



**Maria Rui Vilar Correia Formação Inicial de Professores em Contexto de
Didáctica da Biologia e seus Impactes**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Didáctica, realizada sob orientação da Professora Doutora Maria Isabel Tavares Pinheiro Martins, Professora Catedrática do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

*À minha Mãe e aos meus Padrinhos que sempre sonharam com a minha progressão na carreira, me incentivaram e tiveram papel determinante na minha decisão de realizar este trabalho de investigação.
Sem eles este trabalho não teria o mesmo sentido.*

Ao Francisco, meu neto, sinónimo de futuro, esperança e aposta de uma continuidade.

o júri**presidente**

Doutor **Paulo Jorge de Melo Matias Faria Vila Real**
Professor Catedrático do Dep Engenharia Civil da Universidade de Aveiro

Doutora **Maria da Conceição Medeiros Martins Duarte**
Professora Catedrática do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho

Doutora **Maria Isabel Tavares Pinheiro Martins**
Professora Catedrática do DDTE da Universidade de Aveiro (Orientadora)

Doutor **Luís Manuel Ferreira Marques**
Professor Associado com Agregação do DDTE da Universidade de Aveiro

Doutora **Maria Isabel Seixas da Cunha Chagas**
Professora Auxiliar do Dep. de Educação da Universidade de Lisboa

Doutora **Teresa Maria Bettencourt da Cruz**
Professora Auxiliar do DDTE da Universidade de Aveiro

Doutora **Maria Filomena Rodrigues Teixeira**
Professora Adjunta da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra

agradecimentos

Nesta altura, em que se conclui um ciclo de trabalho e de vida que considero de particular importância, passado muitas vezes com desmedida pressão e ansiedade mas, ao mesmo tempo, com grande dedicação, sentido de sacrifício e enorme vontade de saber, assalta-me a tentação de fazer uma análise crítica e o consequente balanço desses dias.

Modelada contudo pela minha forma de ver e sentir, a conclusão a que chego reflecte também o meu juízo acerca da orientação, colaboração e solidariedade de Pessoas e Instituições que, ao longo do caminho, se envolveram no processo de trabalho, com grande disponibilidade.

É portanto natural pretendermos expressar o meu profundo agradecimento a todos aqueles que, de algum modo, me incentivaram e apoiaram na realização do trabalho. Tentando não esquecer ninguém fico, desde já, agradecida àqueles que, eventualmente, possa ter involuntariamente omitido.

À professora Doutora Isabel P. Martins por me ter desafiado para áreas de investigação que se revelaram importantes e marcantes no meu desenvolvimento profissional e pessoal. Apesar das inúmeras tarefas e actividades que a absorviam naquele momento, e que se avolumaram durante o período de tempo em que o trabalho foi realizado, aceitou o desgastante encargo de orientar todo o trabalho de investigação.

Agradeço a sua orientação que, ao longo de anos de discussão e diálogo, me ajudou a clarificar situações e a melhorar a exigência crítica, pelo questionamento e pela reflexão, pelas respostas atempadas e pelo rigor.

A cumplicidade e a amizade com que sempre acompanhou o percurso que fiz ao longo deste trabalho, e a disponibilidade e apoio demonstrados nos momentos mais difíceis, foram seguramente um estímulo ao estudo e o suporte determinante para a sua concretização.

O meu profundo agradecimento por tudo isso.

Um agradecimento especial para os meus alunos da disciplina de *Seminário de Didáctica e Metodologia da Biologia* com os quais iniciei esta investigação e me acompanharam durante o tempo em que durou a 1ª fase do trabalho. A alguns desses alunos, agora professores, que, passados cinco anos, se disponibilizaram para me conceder entrevistas para recolha de dados. A alguns desses professores de Biologia e aos seus alunos que no ano lectivo de 2004/2005 aceitaram participar, facilitando a entrada nas suas aulas para a avaliação dos impactes a longo prazo, e comigo estiveram nas sessões de trabalho com incondicional empenhamento e entusiasmo. Sem a sua disponibilidade e colaboração, este estudo não poderia ter acontecido.

Agradeço também à direcção das suas respectivas escolas que autorizaram que o trabalho fosse efectuado.

Ao Ministério da Educação agradeço a equiparação a bolsa concedida que tornou possível a realização deste trabalho dentro da calendarização prevista.

Ao Professor Doutor Roberto Salema e à Professora Doutora Elvira Isabel Santos pela amizade, pela força e motivação constante e pelo apoio que sempre me deram durante as fases mais difíceis do percurso.

Às Professoras Doutoradas Arlete Santos, Fernanda Fidalgo, Paula Tamagnini, aos Professores Doutores Fernando Tavares e Jorge Teixeira, pela amizade e solidariedade demonstradas na superação de algumas situações complexas.

À Dr^a Paula Andrade, pela amizade, solidariedade e pela sua preciosa ajuda na revisão final do texto.

Ao Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro pelo apoio prestado.

À equipa do LAQE, principalmente à Professora Doutora Nilza Costa e à Dr^a Eliane Cruz pela preciosa colaboração no conhecimento e compreensão dos mecanismos de avaliação de impactes.

À ESAD (Escola Superior de Artes e Design de Matosinhos) agradeço o apoio e a amizade e aos seus serviços de apoio técnico a disponibilidade e a colaboração.

Ao Doutor Francisco Neri de Sousa, pelo apoio, pela amizade e por tudo quanto me ajudou a aprender e a crescer no mundo da Investigação em Educação.

Ao Professor Doutor Rui Vieira, uma palavra de reconhecimento pelo apoio prestado.

À direcção da biblioteca da Universidade de Aveiro que permitiu que durante cerca de dois anos, utilizasse o gabinete onde realizei parte importante da pesquisa. Aos serviços de documentação, funcionários e segurança pela simpatia e disponibilidade com que sempre me trataram.

À Clara Sambade, aquela amiga que pacientemente me ouviu e que comigo discutiu inúmeros assuntos académicos, porventura menos agradáveis, e me encorajou convertendo em corajosos os momentos de maior fragilidade.

À Ludovina Baldaia, minha amiga e companheira destes processos de investigação pela sua palavra amiga e o seu conselho sempre oportuno.

À Teresa Bettencourt pela amizade e disponibilidade com que sempre acolheu os meus lamentos e partilhou as boas e as más horas.

Às minhas amigas Ana Rodrigues e Patrícia Sá que me ajudaram a integrar e me enquadraram no ambiente do DDTE/UA, companheiras sempre presentes e incondicionais, agradeço a ajuda, a dedicação e o acompanhamento carinhoso que sempre me dispensaram.

À Fernanda Couceiro e Isabel Bartolomeu pela amizade e pela boa disposição que transmitiram nas pausas do trabalho.

A todos os meus amigos e amigas que de alguma maneira me acompanharam com compreensão durante toda esta caminhada.

Aos meus familiares e às minhas amigas de sempre que me acompanharam nas horas mais difíceis, compreendendo as minhas ausências, pela sua generosidade, apoio e incentivo constantes.

Ao Tiago e à Helena, ao Diogo e à Cláudia, sempre presentes, que me acarinharam nos piores dias, demonstrando uma grande compreensão, aceitação e carinho.

Ao Carlos, por tudo!

A todos fica a minha profunda gratidão.

Palavras Chave

Formação Inicial de Professores, Biologia, Avaliação de Impactes, Práticas Profissionais de Professores, Ensino Superior, Aprendizagem colaborativa, Laboratório virtual, Filosofia dos 3Ps da Ciência, Sócio-construtivismo.

Resumo

O século XXI é um século de esperança, em que somos incentivados a alargar os nossos horizontes para fazer face aos desafios actuais e do futuro. A Educação é um direito humano com cerca de 50 anos e pode ajudar a solucionar alguns dos problemas mundiais. Os professores não os podem ignorar e temos consciência de que a maneira mais ou menos convicta como nos envolvemos com a finalidade de contribuir para sua resolução, depende do nosso conhecimento e da nossa sensibilidade. Quem não tiver conhecimento, também não tem sensibilidade. Neste trabalho, valoriza-se o comportamento colaborativo e defende-se que é um objectivo importante da educação, o que implica a necessidade de formar professores em cujo perfil sobressaia o desenvolvimento de competências de colaboração. Num quadro dominado pela globalização, é premente a necessidade do *aprender a viver em comum* proposto pela UNESCO, tendo em vista participar e cooperar com os outros nas mais diversas actividades humanas e, assim, renovar uma vivência concreta da democracia. Aos professores de Ciências, os desafios que se colocam neste início de século incidem, sobretudo, na necessidade de melhorar a qualidade da Educação Científica a todos os níveis, sabendo que esta é um pré-requisito para a democracia e para assegurar um desenvolvimento humano sustentável.

Este trabalho é apresentado no ano em que a Declaração de Bolonha está a entrar nas universidades portuguesas. A grande revolução de Bolonha é que o ensino universitário seja dirigido ao aluno e ao desenvolvimento das suas competências, pelo que o seu papel é central. Passa-se de uma lógica do ensino para uma lógica centrada na aprendizagem. Este trabalho pretende dar alguma contribuição nesse sentido, tomando como referência o Ensino das Ciências e a Formação Inicial de Professores de Biologia.

Como formar futuros professores de Biologia para a construção de saberes e para o desenvolvimento competências (científicas, tecnológicas e didácticas) pertinentes à especialidade da futura docência e adequadas ao desempenho da sua actividade profissional, tendo em conta as exigências que actualmente se colocam à educação em ciências, à escola, aos professores?

Quais os impactes decorrentes de uma formação idealizada segundo esses princípios nas práticas profissionais dos professores que a elas forem sujeitos?

O percurso de investigação, de natureza qualitativa e longitudinal, envolveu duas fases:

A fase I, de formação inicial, foi realizada em contexto universitário no âmbito de uma disciplina de Didáctica da Biologia, de acordo com uma aproximação socio-construtivista. Estudou-se a vivência dos grupos de trabalho com base na análise das interacções sócio-cognitivas ocorridas entre alunos, quando resolviam problemas mediados pelo computador, num contexto de aprendizagem colaborativa, fundamentado por um quadro epistemológico racionalista contemporâneo. Avaliaram-se igualmente os impactes imediatos da estratégia de formação inicial de professores de Biologia (EFIPB) sobre os próprios.

A fase II, de avaliação dos impactes nas práticas profissionais dos professores, foi realizada em contexto escolar, englobando alguns ex-alunos envolvidos na fase I, agora docentes. É uma avaliação realizada a longo prazo e a dois níveis do sistema educativo: micro - transposição didáctica feita espontaneamente pelos próprios; meso - a nível da sua actividade profissional para além da sala de aula, verificando-se se há repercussão na cultura de escola.

A **fase I** envolveu uma população de 47 alunos do 4º ano da Licenciatura em Biologia (Ramo Educacional) da FCUP, na disciplina de *Seminário sobre Metodologia e Didáctica da Biologia*. Os alunos foram divididos em grupos de investigação (GI) tendo-se constituído, no total, 1 díade, 14 tríades e 3 sujeitos trabalhando individualmente com o computador.

Primeiro, procedeu-se a uma observação naturalista das sessões de aprendizagem inerentes à EFIPB as quais foram, em simultâneo, gravadas em vídeo. Seleccionou-se uma sessão para análise que foi, posteriormente, transcrita para diversos protocolos, cada um referente a um grupo. Neste contexto a unidade de análise foi o grupo.

Segundo, a avaliação dos impactes imediatos da EFIPB foi realizada com base no que cada aluno escreveu no relatório final, onde elaboraram uma reflexão fundamentada sobre a experiência realmente vivida em laboratório virtual. Neste contexto a unidade de análise foi o indivíduo.

A análise de dados em ambas as partes foi qualitativa (análise de conteúdo) e realizada com base na construção de dois instrumentos de análise: 1) instrumento 1 - focado nas interacções sócio-cognitivas e no desenvolvimento de competências; 2) instrumento 2 - focado em oito categorias que foi possível identificar através da leitura dos relatórios finais. Utilizou-se o *software* de análise de conteúdo NUD•IST.

A **fase II** envolveu três partes articuladas:

Parte 1, preparatória, destacando-se: a) a organização de um *dossier* para notificação à Comissão Nacional de Protecção de Dados para recolha de dados nas escolas; b) o restabelecimento do contacto com os alunos do estudo da fase I, agora, professores.

Parte 2 - englobou dez professores aos quais se realizaram entrevistas clínicas semi-estruturadas com o objectivo de se saber *o que dizem os professores fazer nas suas Práticas Profissionais*. As entrevistas foram áudio - gravadas e, posteriormente, transcritas e analisadas (análise de conteúdo) com recurso ao *software* NUD•IST. Seleccionaram-se dois casos para prosseguir a investigação.

Parte 3 - “estudo de dois casos” pretendendo avaliar a transposição didáctica feita pelos próprios. Realizaram-se observações naturalistas de episódios de sala de aula por eles seleccionados com o objectivo de se indagar *o que fazem realmente os professores nas suas Práticas Lectivas (PL)*. Registaram-se os dados em vídeo, cujas informações foram complementadas com as notas recolhidas pela investigadora. Para cada caso estudado, as aulas foram transcritas obtendo-se protocolos, sobre os

quais se efectuou a análise das PL.

As observações efectuadas a par de uma ampla revisão de literatura conduziram à construção do instrumento 3, utilizado para caracterizar as PL observadas na perspectiva da avaliação de competências de docência. O âmbito da sua aplicação é a observação de PL: 1) de Ciências Naturais do Ensino Básico, 3º ciclo; 2) de Biologia do Ensino Secundário Profissional.

Os resultados indicam que: 1) se observou o desenvolvimento e a mobilização das seguintes competências: de conteúdo, epistemológicas; de pesquisa, de comunicação, de trabalho colaborativo, e informáticas; 2) parece ter havido transposição didáctica para a sala de aula, dado que os professores utilizaram estratégias didácticas consentâneas com as utilizadas na EFIPB. Contudo, os professores referem constrangimentos, quer de índole pessoal quer de índole contextual, relacionadas com o nível micro do sistema educativo; 3) estabelecem um conjunto relativamente diminuto de relações profissionais informais com os seus colegas, apontando para a tese do isolamento profissional entre os professores.

Sabemos que os indicadores encontrados no que toca à avaliação de impactes a longo prazo não dependem exclusivamente EFIPB. Há outras variáveis que, eventualmente, podem ter influenciado os resultados obtidos. Entre estas, damos como exemplo as variáveis a nível da formação quer inicial (estágio pedagógico) quer continuada a que estes professores foram sujeitos, assim como, o enriquecimento proveniente da experiência da sua prática profissional. Assim, embora tenham sido encontrados vários indicadores de impacte nas PPP, não é possível, face ao exposto, atribuí-los conclusiva e unicamente à EFIPB. Contudo, também não é possível excluir uma eventual influência desta última, pois apenas na situação de não se ter encontrado nenhum indicador seria legítimo concluir a não existência de impacte desta estratégia.

Key-words

Initial Teachers Training, Biology, Impact Research, Teacher's Professional Practice, Higher Education, Collaborative Learning, Virtual Laboratory, Science's 3 P's Philosophy, Socio-Constructivism

abstract

The XXI century is a century of hope where we are defied to expand horizons in order to face the actual and the future challenges. Education is a Human Right since 1948 and it can help to solve some of the world's present problems. Teachers must, therefore, be aware of these problems, since their involvement will depend on their knowledge and sensitivity on these issues. Those who have not the knowledge will not be sensible to these matters. In this work we value the collaborative behavior which we believe to be an essential aim for education; this means that we have to train teachers whose profiles excel the development of collaboration skills. As proposed by UNESCO, and due to globalization, there is an urgency to *learn how to live in common*, with the intention of increasing the contribution and the cooperation among each other in the most diversified human activities, thereby renewing the democracy experience. The greatest challenge presented to science teachers in the beginning of this century is, above all, the necessity to improve the quality of Scientific Education at all levels, keeping in mind that this is a prerequisite to preserve democracy and to maintain a sustainable human development as well.

This work is presented on the year that Bologna Declaration takes effectiveness in Portugal. The great Bologna revolution relies in that the graduate teaching should be addressed to students and to their skills development – hence, they play a crucial role in this process. With this work we try to give some contribution about this query having as an orientation the Science's Initial Teachers Training of Biology Teachers.

Which guide-marks should be followed in the training of future Biology teachers in order to deepen and consolidate their knowledge and develop professional competences (scientific, technological and didactic) pertinent to their future proficiency and teaching practices, always keeping in mind the presently required/ expected levels of excellence of today's teachers, Schools and current education in Sciences?

Which would be the outcoming impacts of a Training Strategy for Biology Teachers based on such principles/ guidelines upon the professional practices of the trainees?

The research procedure employed a qualitative, interactive and longitudinal research methodology that was developed in two stages.

The Stage 1 – initial teachers training – was prepared in academic context for Biology Didactics' subject. For that we applied a socio-constructivist approach. The experience of working groups was studied by observation of the socio-constructive interactions that arose between students when they tried to solve biological problems. Using a software called BIOTA, working as a virtual laboratory. This was done in a context of collaborative learning that was sustained by a contemporaneous epistemological constructivist outline. We also evaluated the immediate impacts on the Initial Teachers Training of Biology's Teachers' Strategy (ITTBTs) on themselves.

The Stage 2 – evaluation of the impacts on the teacher's professional performance –

was prepared in a scholar context via some former students of Stage 1 which are now teachers. This evaluation was made on the long run and involved two educational systems levels: micro – didactic transposition made spontaneously by themselves; and meso – related with the professional activity besides the classroom with the purpose to examine if there was a repercussion on the school's culture.

Stage 1 involved a population of 47 fourth year undergraduate students from the module of “Seminário sobre Metodologia e Didáctica da Biologia” of the degree in Biology at the University of Porto. Students were divided into 16 investigation groups. Firstly, we observed the learning sessions in a naturalistic way. These sessions were video recorded. We selected a session for analysis which was later written out to protocols for the different groups. In this case, the analysis unit was the group. Secondly, the evaluation of the immediate impacts on ITTBTS was made according to what each student wrote in their final essay – in this essay, students revealed the experience they had in the virtual laboratory. Here, the analysis unit was the individual. In both cases, the data analysis was qualitative (content analysis) and based on the construction of two analysis instruments: instrument 1 – centered on the socio-cognitive interactions and on the development of skills; and instrument 2 – centered on eight categories which we were able to identify after the final essays reading. The NUD•IST software was used on this analysis.

The Stage 2 can be divided in three articulated phases:

Phase 1 – preparatory and highlighting: a) the making-of of a file to submit to the National Commission of Data Protection, to collect data in schools; b) the contact reestablishment with the former students of Stage 1, now teachers.

Phase 2 – involved ten teachers who were submitted to a semi-structured interview with the purpose of knowing *what teachers say they do in their professional practices*. In order to analyze the interviews (content analysis), we used once more the NUD.IST software after the tape-recording of the interviews and their transcriptions. Research was carried out using two individuals selected amongst the initial (10) teachers group.

Phase 3 – the two-case studies. The aim here was to evaluate the didactic transposition made by the selected teachers. Hence, we observed in a naturalistic way their teaching practices with the purpose of knowing *what teachers actually do in their teaching practices* (TP).

Video data on TP for each individual were collected and completed with the researcher's hand notes, in order to elaborate detailed protocols on the subjects. The TP were then analyzed from these protocols

These observations side-by-side with an extensive literature review led to in the construction of the third analysis instrument, which was then used to evaluate the teaching skills. This instrument was applied to analyze the teaching practices used in different levels: 1) Natural Sciences, 3th cycle of basic teaching; 2) Biology', professional secondary teaching.

The results obtained on the evaluation of the Initial Teacher Training on Biology's Teachers' Strategy (ITTBTS) impact are not restricted to the ITTBTS itself and,

therefore, the final conclusion on this matter is made by a negative point of view. That is to say, it would only be possible to conclude that there had been no impact if no indicator was found. In the present case, it is not possible to sustain with certainty that no impact was found.

The indicators found in regard to the evaluation of the long term impact do not exclusively depend on the Initial Training Strategy for Biology Teachers (ITSBT). There are other factors that may have influenced the obtained results, such as the diverse strategies and knowledge acquired in other disciplines of the initial or continual training of these Biology Teachers, as well as those gained during their Professional Practices (PP). Therefore, although several impact indicators on the PP of Biology Teachers have been found in the present study, it is not possible to attribute them conclusively and solely to the ITSBT. However, it is also impossible to exclude a putative influence of the latter, since only if no indicators had been found would it then be possible to conclude on the absence of an ITSBT impact.

SUMÁRIO

<i>Dedicatória</i>	ii
Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	vii
<i>Abstract</i>	x
Sumário.....	xii
Lista de figuras.....	xix
Lista de abreviaturas.....	xxvi

CAPÍTULO 1 - CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

Introdução.....	2
1.1 CONTEXTO DO ESTUDO	
1.1.1 Pensar a educação, o ensino das ciências e a formação de professores face à situação actual.....	7
1.1.2 A Biologia face aos problemas globais e a necessidade de formação de professores de acordo com orientações emergentes da Investigação em Ciências.....	11
1.1.3 Pensar a educação e o ensino das ciências em termos de literacia científica.....	16
1.1.4 Desafios para a educação e para o ensino das ciências decorrentes da sociedade da informação e do conhecimento	20
1.1.5 Os impactes da estratégia de formação nas práticas profissionais dos professores.....	24
1.2 PROBLEMA EM ESTUDO E OBJECTIVOS.....	27
1.3 PERTINÊNCIA DO ESTUDO	34
1.4 PLANO DE ACÇÃO	41
1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	46
1.6 CLARIFICAÇÃO DE TERMOS	48

CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA

Introdução.....	53
2.1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	56

2.1.1	A Formação Inicial de Professores (FIP) de Ciências	63
2.1.2	Investigação em FIP de Biologia em Portugal	65
2.1.3	A FIP segundo perspectivas inovadoras do ensino formal das Ciências	77
2.1.3.1	Para a promoção da literacia científica, da cidadania e da educação científica através do desenvolvimento de competências	78
2.1.3.2	A FIP de Ciências orientada para o desenvolvimento de competências profissionais actuais	95
2.1.3.3	Competências do professor para um ensino de ciências numa perspectiva de Ensino Por Pesquisa (EPP)	106
2.2	IMPACTES DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NAS SUAS PRÁTICAS PROFISSIONAIS	
2.2.1	Impacte da Investigação em Educação das Ciências nas Práticas Profissionais dos Professores.....	117
2.2.1.1	Impactes da Formação Inicial de Professores nas suas práticas profissionais.....	135
2.2.1.2	A investigação educacional, as práticas lectivas dos professores e a implicação nas suas vidas profissionais: a opinião dos académicos.....	136
2.2.1.3	Impactes da formação de professores (cursos de pós-graduação) nas suas práticas profissionais	141
2.2.2	Constrangimentos à articulação entre a teoria e a prática	152
 CAPÍTULO 3 - DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA DE FORMAÇÃO EM DIDÁCTICA: da Concepção à Avaliação		
	Introdução	161
3.1	CONCEPÇÃO	161
3.1.1	Enquadramento Teórico.....	165
3.1.1.1	Considerações gerais.....	165
3.1.1.2	Uma nova perspectiva do Ensino das Ciências – EPP.....	166
3.1.2	Fundamentos Teóricos do Laboratório Virtual em Biologia.....	169
3.1.2.1	Fundamentos Epistemológicos e Implicações para a Prática Lectiva.....	169

3.1.2.2	Fundamentos Pedagógicos.....	173
3.1.3	Objectivos da Formação.....	176
3.2	PRODUÇÃO.....	178
3.2.1	Vertentes e Fases de Formação.....	179
3.2.2	Estratégias de Formação.....	190
3.2.3	Recursos Produzidos e Utilizados	193
3.2.4	Avaliação das Aprendizagens	194
3.3	IMPLEMENTAÇÃO	
3.3.1	Organização e concretização da planificação	198
3.3.2	Descrição do ambiente de trabalho.....	199
3.4	AValiação.....	204

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA DA FASE I

Introdução.....	220
4.1 AMOSTRA	
4.1.1 Constituição e Caracterização da Amostra	223
4.2 RECOLHA DE DADOS - Técnicas e Instrumentos utilizados.....	224
4.2.1 Observação Naturalista das sessões de formação durante a EFIPB e Bloco de Notas do Investigador / Professor e dos Grupos de Investigação.....	227
4.2.2 Caracterização e Análise da Vivência dos grupos focada nas ISC e no desenvolvimento de competências.....	227
4.2.2.1 Concepção e Produção do Instrumento 1.....	228
4.2.2.2 Aplicação do Instrumento de Análise.....	248
4.2.3 Caracterização e Análise dos Impactes Imediatos da EFIPB.....	250
4.2.3.1. Concepção e Produção do Instrumento 2	250
4.2.3.2. O <i>software</i> NUD•IST	253
4.2.3.3 Aplicação do Instrumento de Análise com recurso ao <i>software</i> NUD•IST	256
4.3 ETAPAS DO ESTUDO	259
4.3.1 Etapa1- Concepção, Produção, Implementação e Avaliação da Estratégia de Formação Inicial de Professores de Biologia (EFIPB)	260

4.3.2	Etapa 2- Identificação e Descrição das vivências de cada grupo focada nas Interações Sócio Cognitivas (ISC) e no desenvolvimento de competências	262
4.3.3	Etapa 3 – Avaliação dos impactes imediatos	263
4.4	ANÁLISE DE DADOS: Análise de conteúdo	263
4.4.1	Etapas do percurso analítico e procedimentos.....	266

CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO DA FASE I

Introdução	274
5.1 VIVÊNCIA DE GRUPOS	
5.1.1 Perfil dos grupos: análise comparativa	274
5.1.2 Resolução da tarefa	290
5.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTES IMEDIATOS.....	327
5.2.1 Papel da Professora.....	328
5.2.2 Critérios de formação dos grupos colaborativos	332
5.2.3 Ambiente de trabalho no grupo, relações inter-grupais	336
5.2.4 Responsabilidade individual no trabalho colectivo	349
5.2.5 Dificuldades sentidas pelos grupos	354
5.2.6 Relações inter-grupais.....	366
5.2.7 Apreciação global.....	376
5.2.8 Utilidade da EFIPB.....	390

CAPÍTULO 6 - METODOLOGIA DA FASE II

Introdução.....	397
6.1 AMOSTRA.....	398
6.1.1 Constituição da Amostra.....	400
6.1.2 Caracterização da Amostra.....	401
6.1.3 Os Professores Participantes: Casos Estudados.....	402
6.1.4 Caracterização dos Contextos Escolares dos Professores Participantes (na 1ª parte)	405
6.2 RECOLHA DE DADOS.....	409
6.2.1 Técnicas e Instrumentos utilizados.....	410

6.2.1.1	Entrevista clínica semi-estruturada	410
6.2.1.2	Observação Naturalista de episódios na sala de aula e registo de dados em vídeo e diário da investigadora.....	413
6.2.1.3	Análise e Caracterização de Práticas Didáctico-Pedagógicas.....	414
6.2.1.3.1	Concepção e produção do Instrumento 3.....	414
6.2.1.3.2	Instrumento de análise e caracterização das práticas didáctico-pedagógicas	432
6.2.1.3.3	Utilização do Instrumento de análise	445
6.3	FASE II E PROCEDIMENTOS	445
6.4	ANÁLISE DE DADOS	
6.4.1	Análise de conteúdo das entrevistas.....	452
6.4.2	Validação dos dados.....	456

CAPÍTULO 7 - RESULTADOS e DISCUSSÃO DA FASE II

Introdução.....	463
7.1	<i>O que dizem os professores fazer nas suas práticas profissionais</i>
7.1.1	Avaliação de impactes a nível micro do sistema educativo.....
7.1.1.1	Importância da Investigação da Didáctica das Ciências nas Práticas Lectivas.....
7.1.1.2	Representação actual da EFIPB.....
7.1.1.3	Transposição didáctica.....
7.1.1.4	Estratégias didácticas utilizadas em sala de aula.....
7.1.1.4.1	Trabalho em grupo e trabalho cooperativo em pequenos grupos ...
7.1.1.4.2	Resolução de problemas e de fichas de trabalho.....
7.1.1.4.3	Utilização das TIC
7.1.1.4.4	Outras estratégias didácticas utilizadas.....
7.1.1.5	Constrangimentos à transposição didáctica.....
7.1.1.6	Avaliação de impactes a nível meso do sistema educativo.....
7.2	<i>O que fazem realmente esses professores nas suas aulas: avaliação de impactes a nível das práticas lectivas.....</i>
7.2.1	CASO 1. Professora IM. Caracterização do contexto de trabalho.....

7.2.1.1	Descrição das práticas lectivas observadas e da avaliação das aprendizagens.....	508
7.2.1.2	Caracterização didático-pedagógica das práticas lectivas na perspectiva das competências para a docência	517
7.2.2	CASO 2. Professora CP. Caracterização do contexto de trabalho.....	533
7.2.2.1	Descrição das práticas lectivas observadas e da avaliação das aprendizagens.....	534
7.2.2.2	Caracterização didático-pedagógica das práticas lectivas na perspectiva das competências para a docência	544
7.2.3	Análise comparativa dos dois casos estudados e discussão dos resultados.....	553

CAPÍTULO 8 - CONCLUSÃO

Introdução.....	561
8.1 VIVÊNCIA DOS GRUPOS NUM CONTEXTO UNIVERSITÁRIO DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA E AVALIAÇÃO DE IMPACTES IMEDIATOS.....	565
8.1.1 Papel das interações sócio-cognitivas na resolução de problemas de Biologia e tipos de estratégias colaborativas.....	565
8.1.2 Tipos de competências desenvolvidas pelos Alunos Futuros Professores de Biologia (AFPB)	567
8.1.3 Avaliação de impactes imediatos da EFIPB sobre os próprios	569
8.2 IMPACTES DA EFIPB A LONGO PRAZO A NÍVEIS MICRO E MESO DO SISTEMA EDUCATIVO	
8.2.1 <i>O que dizem os professores fazer nas suas práticas profissionais.....</i>	<i>573</i>
8.2.1.1 O que recordam os professores da EFIPB.....	573
8.2.1.2 Transposição didática da EFIPB	575
8.2.1.3 Condicionismos que dificultam a concretização de práticas inovadoras de ensino - aprendizagem de Biologia.....	577
8.2.1.4 Tipos de interações que desenvolvem com os seus pares do grupo disciplinar e/ou do departamento curricular.....	578

8.2.2	<i>O que fazem realmente os professores nas suas práticas lectivas</i>	579
8.3	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	583
8.4	PROPOSTAS PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES DECORRENTES DO PRESENTE ESTUDO.....	585
8.5	IMPLICAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	587
9	REFERÊNCIAS	594
10	APÊNDICES	
APÊNDICE 1	- <i>Capítulo 3</i> - Relação entre as Metas /objectivos de formação/ competências e estratégias didácticas utilizadas.....	611
APÊNDICE 2	- <i>Capítulo 6</i> – Guião da Entrevista.....	616
APÊNDICE 3	- <i>Capítulo 6</i> – Instrumento de Validação de Dados.....	621
APÊNDICE 4	- <i>Capítulo 7</i> - Constrangimentos do sistema de ensino relatados pelos professores	631
11	ANEXOS (em CD ROM)	
ANEXO I <i>Capítulo 3</i>		
o	Descrição detalhada dos trabalhos de projecto 1 e 2	
o	Quadro resumo do enquadramento da tarefa de resolução de problemas.	
ANEXO III - <i>Capítulo 4</i> - Instrumento 1 de análise de interacção sócio-cognitivas		
ANEXO IV - <i>Capítulo 5</i>		
o	Grelha dos Grupos	
o	Evidências integrais da avaliação de impactes imediatos Impactes Imediatos (5.1 e 5.2)	
ANEXO V - <i>Capítulo 6</i>		
o	Processo enviado Comissão Nacional de Protecção de Dados	
ANEXO V - <i>Capítulo 7</i>		
o	Evidências integrais avaliação impactes a nível MICRO	

LISTAS DE FIGURAS E ABREVIATURAS

LISTA DE FIGURAS DO CAPÍTULO 1

Figura 1.1: Quadro síntese do Problema, das questões de investigação, dos objectivos e das fases envolvidas na investigação.....	30
Figura 1.2 - Esquema geral do estudo.....	42

LISTA DE FIGURAS DO CAPÍTULO 2

Figura 2.1 – Tipos de trabalhos de investigação sobre FIP em Portugal: 1990-2000. Gráfico concebido a partir de dados retirados de Estrela e colaboradoras (2002).....	57
Figura 2.2 – Esquemas representativos dos oito domínios estudados na FIP em Portugal: 1990-2000. Dados para a realização dos esquemas extraídos de Estrela e colaboradoras (2002).....	58
Figura 2.3 – Recomendações apuradas quanto a objectivos para a FIP relativos a transformações a operar nas estruturas cognitivas dos formandos, segundo Estrela e colaboradoras (2002).....	60
Figura 2.4 - Linhas e tendências de Investigação em Ensino da Biologia em Portugal. Gráfico concebido com base em dados extraídos no estudo de Chagas e Oliveira (2005)	66
Figura 2.5 - Distribuição dos estudos incluídos nas cinco subcategorias inerentes à categoria Metodologias de Ensino. Gráfico concebido com base em dados extraídos do estudo de Chagas e Oliveira (2005)	67
Figura 2.6 – Distribuição das investigações realizadas a nível da FIPB em Portugal. Dados extraídos de Chagas e Oliveira (2005).....	70
Figura 2.7- Investigações sobre formação de professores de Biologia . Adaptado de Chagas e Oliveira (2005, p.244 - 246)	72
Figura 2.8 – Estudos relacionados com a categoria Concepções, Pensamento e Práticas dos Professores (em formação inicial). Adaptado de Chagas e Oliveira (2005, p.252-253)	76
Figura 2.9 – Esquema representativo das três categorias de competências definidas no quadro conceptual do programa DeSeCo. O esquema foi elaborado com base em informações extraídas de um documento da OCDE (2001).....	82
Figura 2.10 – Competências básicas necessárias na sociedade do conhecimento para os cidadãos da EU – produto do grupo de trabalho sobre as competências básicas, criado em 2001 no contexto do programa de trabalho <i>Educação e Formação 2010</i>	83
Figura 2.11 – Desenvolvimento de Literacia Científica com base num modelo de competências (adaptado de Graber <i>et al.</i> , 2001, pp.63).....	88
Figura 2.12 – As três dimensões que descrevem o ensino da ciências . Cada dimensão caracterizada por dois extremos da escala: centrado no professor - centrado no aluno; ensinando factos - ensinando processos; orientado para a disciplina - orientado para a vida quotidiana (Graber, <i>et al.</i> , 2001).....	89
Figura 2.13 – Resultados do trabalho <i>Learning Scientific Contents in Cooperative Groups de Wollweber</i> (in Graber <i>et al.</i> , 2001)	92
Figura 2.14 – Diagrama das dez competências dos professores definidas por Perrenoud (2000) quanto aos saberes profissionais	97
Figura 2.15 – Articulação entre a aproximação por competências ao ofício de ensinar (Perrenoud, 1997), algumas competências do professor de Ciências, e as competências do aluno à saída do EB 3º ciclo ME-DES (2001).....	103
Figura 2.16 - Objectivos e competências que devem ser desenvolvidas na formação inicial de educadores e professores.....	104

Figura 2.17 - Representação das dimensões que caracterizam o perfil geral de competência para a docência.....	106
Figura 2.18 a - Articulação entre os princípios organizativos e os momentos que caracterizam o modelo de EPP. Por ter subjacente o processo de construção do conhecimento, a articulação entre os 3 momentos não segue um trajecto linear mas sim circular.	109
Figura 2.18 b - Perspectiva de EPP e atributos dominantes. Adaptado de Cachapuz <i>et al.</i> (2002)	109
Figura 2.19 – Níveis de impacte da IDC a nível das práticas lectivas segundo Kempa (2002), adaptado de Costa, (2003).....	119
Figura 2.20 - Esquematização dos estudos de avaliação de impacte da IE na prática, na Austrália, no Reino Unido e em Portugal.....	120
Figura 2.21 – Síntese dos estudos realizados no âmbito do projecto DETYA (2000)	122
Figura 2.22 - Modelo centrado no utilizador (<i>user-centric</i>) usado para explicar a lacuna entre a investigação e as práticas e as políticas educativas. Adaptado de DETYA (2000, pp.3)	124
Figura 2.23 – Articulação entre os processos envolvidos para a ocorrência de impacte (1ºesquema) e os constrangimentos identificados quanto ao impacte da investigação nas práticas (2ºesquema). Esquemas extraídos de Costa (2006)	130
Figura 2.24 – Modelo interactivo evidenciando de que modo algumas potenciais linhas de influência e interacção se podem fortalecer, por exemplo, dos práticos para ambos: políticos e investigadores. Extraído de Kanefsky (2001, pp. 3)	130
Figura 2.25 – Sistematização dos estudos do Grupo EPSE (UK): <i>Understanding the research-user interface. Evidence-based Practice in Science Education</i> . Tabela realizada com base em dados extraídos de Ratcliffe <i>et al.</i> (2004, 2005).....	131
Figura 2.26 – Estudos que se reportam à relação entre a investigação educacional, as práticas lectivas (a nível secundário) e implicação nas suas vidas profissionais na opinião dos académicos.	138
Figura 2.27 - Resumo dos estudos sobre o impacte da frequência de Cursos de Mestrado no desenvolvimento profissional de professores <i>de Ciências</i>	142

LISTA DE FIGURAS DO CAPÍTULO 3

Figura 3.1 - Panorâmica geral da Estratégia de Formação Inicial de Professores de Biologia (EFIPB)	177
Figura 3.2 - EFIPB sob um novo olhar sobre o Ensino das Ciências (EC) centrado no Ensino Por Pesquisa (EPP), tomando como referência os três momentos fortes considerados pelo modelo.	183
Figura 3.3 - Relação da fase 1 com /objectivos de formação/ competências e estratégias didácticas utilizadas.....	184
Figura 3.4 - Indicação dos textos utilizados que foram objecto de reflexão em grupo, e respectiva ênfase teórica de cada um.....	186
Figura 3.5 - Relação da fase 2 da EFIPB com /objectivos de formação/ competências e estratégias didácticas utilizadas.....	187
Figura 3.6 - Relação da fase 3 da EFIPB com /objectivos de formação/ competências e estratégias didácticas utilizadas.....	189
Figura 3.7 - Relação da fase 4 da EFIPB com /objectivos de formação/ competências e estratégias didácticas utilizadas.....	190
Figura 3.8 - Esquema ilustrativo do pluralismo metodológico configurado pela EFIPB, com vista a tornar o futuro professor competente na realização de tarefas e de actividades várias a desenvolver a nível das práticas de ensino.....	192

Figura 3.9 – Avaliação formativa e terminal: momentos, técnicas e instrumentos utilizados para a avaliação dos alunos – futuros - professores quanto à EFIPB.....	196
Figura 3.10 – Tabela organizadora da relação entre cada <i>workshop</i> de investigação com o número de participantes e sua distribuição, e os formadores das diversas áreas disciplinares.	199
Figura 3.11 – Distribuição, e respectiva duração, das aulas teórica e práticas para cada <i>workshop</i> de investigação.....	201
Figura 3.12 – Plantas cotadas da sala de Didáctica da Biologia.	203
Figura 3.13 – Laboratório de observação da SDBM, Departamento de Botânica FCUP.	203
Figura 3.14 - Disciplinas inerentes ao plano de estudos do 4º ano Ramo Educacional do Curso de Biologia FCUP – ano lectivo 1998- 1999.....	205
Figura 3.15 – Modo de funcionamento dos <i>WORKSHOPS</i> 2 e 3	206
Figura 3.16 - Critérios utilizados por cada um dos grupos na descrição dos seus testemunhos.....	211

LISTA DE FIGURAS DO CAPÍTULO 4

Figura 4.1 - Diagrama representativo da metodologia utilizada para a Fase I da investigação.....	222
Figura 4.2 – Tabela representativa do desenho experimental e da constituição da amostra referente à Fase I do estudo	223
Figura 4.3 – Distribuição dos grupos de trabalho atendendo ao género.....	224
Figura 4.4 - Estrutura do Instrumento 1 - análise das interacções sócio-cognitivas (ISC)	231
Figura 4.5 - Representação esquemática das três subcategorias consideradas na categoria 1 (perfil do grupo) do instrumento 1	234
Figura 4.6 - Representação esquemática de duas das categorias consideradas quanto à dimensão dinâmica do grupo da parte 2 – resolução da tarefa- do instrumento de análise das ISC	239
Figura 4.7 - Representação esquemática da categoria F <i>Modos e formas de interacção socio-cognitivas</i> considerada na dimensão dinâmica do grupo - da parte 2 – resolução da tarefa do instrumento 1 de análise das ISC.....	242
Figura 4.8 – Descrição dos indicadores para as formas de interacção positiva, negativa, e neutra.....	243
Figura 4.9 - Representação esquemática das categorias G e H consideradas nas dimensão dinâmica do grupo - da parte 2 – resolução da tarefa do instrumento 1 de análise das ISC	244
Figura 4.10 - Representação esquemática da categorias I considerada dimensão produtividade do grupo - da parte 2 – resolução da tarefa do instrumento 1 de análise das ISC	247
Figura 4.11 – Estrutura do documento de descrição e análise qualitativa dos dados recolhidos durante a Fase I da investigação.....	249
Figura 4.12 - Tabela representativa dos códigos atribuídos aos: 1) grupos 2) nomes dos indivíduos; 3) ao género dos grupos –lado esquerdo e central da figura. Tabela representativa da distribuição qualitativa e quantitativa dos grupos atendendo ao género – tabela do lado direito da figura.....	251
Figura 4.13 – Representação do sistema de codificação utilizado para analisar o impacte imediato da EFIPB	252
Figura 4.14 - Organização do software NUD•IST 6.....	255
Figura 4.15 - As grandes três etapas do estudo	259
Figura 4.16 - Relação entre Procedimentos de AC e a realização da Tarefa de Análise.....	265

Figura 4.17 - Etapas e procedimentos do percurso analítico da Fase I do estudo.....267

Figura 4.18 – Estrutura do documento de descrição e análise qualitativa dos dados recolhidos durante a Fase I da investigação e sua relação com as competências gerais que se pretendiam desenvolver.....271

LISTA DE FIGURAS DO CAPÍTULO 5

Figura 5.1 - Competências sociais (A1) e estilos de liderança (A2) e (B 5.5) evidenciada nos grupos e respectivas percentagens.....275

Figura 5.2 – *Dimensão dos grupos (B1)*, códigos e *Idade média dos elementos dos grupos (B2)*.....276

Figura 5.3 – Classificação e distribuição dos grupos quanto ao *Sexo (B3)*276

Figura 5.4 - Dados relativos ao grau de homogeneidade /heterogeneidade quanto ao *conhecimento prévio (B4)*.276

Figura 5.5 – Dados relativos às sub categorias *comunicação (B 5.1)* e *sociometria (B 5.2)* nos grupos.....277

Figura 5.6 - Dados relativos às sub categorias *coesão nos grupos (B5.3)* e *grau de confiança mútua* entre os elementos dos grupos *(B5.4)*278

Figura 5.7 - Caracterização dos sete perfis de grupos encontrados quantos às variáveis consideradas.....279

Figura 5.8 – Representações icónicas do BIOTA.....291

Figura 5.9 - Tempo total gasto por cada grupo na resolução da tarefa.....295

Figura 5.10 - Heurísticas utilizadas pelas tríades com vista à formulação de hipóteses296

Figura 5.11 - Representação da pradaria em termos alfa - numéricos para G3T8.....301

Figura 5.12 – Representação da pradaria em termos icónicos - simplistas (G3T1, G3T4).302

Figura 5.13 - Representação da pradaria em termos icónicos - transitórios G3T10, G3T12.303

Figura 5.14 - Representação da pradaria em termos icónicos: completa G3T2, G3T9; G3T14.303

Figura 5.15 - H8 heurística utilizada na formulação da hipótese.304

Figura 5.16 - Hipótese(s) formulada(s) por cada grupo que utilizou o contexto teórico como fonte primordial para a formulação da hipótese.....305

Figura 5.17 - Hipótese(s) formulada(s) por cada grupo que utilizou o contexto experimental como fonte primordial para a formulação da hipótese.306

Figura 5.18 - Participação e contribuição de cada elemento das tríades.309

Figura 5.19 - Modos de interações socio-cognitivas.....311

Figura 5.20 - Formas de Interações socio-cognitivas.....319

Figura 5.21 - Clima sócio-emocional vivenciado pela tríades.....321

Figura 5.22 - Dificuldades sentidas durante a resolução da tarefa323

Figura 5.23 - Eficácia da acção colectiva.....326

Figura 5.24 – Distribuição do comportamento do professor / formador durante a EFIPB na perspectiva dos AFP.....329

Figura 5.25 – Critérios da formação dos grupos durante a EFIPB na perspectiva dos AFP.....333

Figura 5.26 – Tabela relativa à distribuição dos relatos quanto ao ambiente de trabalho vivenciado durante a EFIPB e segundo a perspectiva individual de cada AFP.....337

Figura 5.27 – Tabela relativa à distribuição dos relatos quanto à responsabilidade individual no trabalho colectivo da equipa, durante a EFIPB e segundo a perspectiva dos AFP.....349

Figura 5.28 - Papéis assumidos por cada elemento dos grupos G1I5 e G3T9 de acordo com as respectivas competências de cada elemento do grupo.....	351
Figura 5.29 - Papéis assumidos por cada elemento dos grupos G3T14 e G2D1 de acordo com as respectivas competências.....	353
Figura 5.30 – Dificuldades relatadas pelos elementos dos grupos, em percentagem, de acordo com o tamanho do grupo.....	355
Figura 5.31 - Percentagem de cada uma das dificuldades relatadas pelos AFP em função do género do grupo.....	355
Figura 5.32 – Percentagem de cada uma das dificuldades relatadas pelos AFP em função do sexo dos indivíduos.....	355
Figura 5.33 – Resultados obtidos com a análise de conteúdos efectuada aos relatórios dos AFP relativamente ao tipo de relacionamento estabelecido na turma entre os diversos grupos de trabalho.....	368
Figura 5.34 – Distribuição dos elementos dos grupos pelos pontos de reflexão ocorridos acerca da persuasão de pares.....	371
Figura 5.35 – Apresentação dos resultados relativos às perspectivas dos AFP acerca da apreciação global da EFIPB de acordo com o tamanho dos grupos.....	376
Figura 5.36 – Apresentação dos resultados relativos às perspectivas dos AFP acerca da apreciação global da EFIPB de acordo com o sexo dos elementos dos grupos.....	376
Figura 5.37 – Apresentação dos resultados relativos às perspectivas que os AFP no que toca à <i>Apreciação global</i> da EFIPB de acordo com o género dos grupos.....	378
Figura 5.38 – Apresentação dos resultados relativos às perspectivas que os AFP têm acerca da utilidade futura da EFIPB de acordo com o tamanho dos grupos.....	391
Figura 5.39 – Apresentação dos resultados relativos às perspectivas que os AFP têm acerca da utilidade futura da EFIPB de acordo com o género dos grupos.....	391

LISTA DE FIGURAS DO CAPÍTULO 6

Figura 6.1 - Diagrama representativo da metodologia utilizada para a Fase II da investigação.....	399
Figura 6.2 - Situação profissional dos professores (ex-alunos) participantes na EFIPB	401
Figura 6.3 – Evolução da amostra utilizada para as duas Fases (I e II) de recolha de dados inerente ao estudo.....	401
Figura 6.4 - Contextos escolares dez professores envolvidos na de avaliação interna da EFIPB	406
Figura 6.5 - Questões orientadoras da concepção e produção de um instrumento de observação das práticas didáctico-pedagógicas na perspectiva da avaliação das competências.....	416
Figura 6.6 – As fases envolvidas na resposta à 1ª questão de saber que competências gerais dos professores têm vindo a ser definidas quer nos diplomas normativos orientadores das práticas de formação, quer pelos autores que as defendem sob um ponto de vista teórico’	416
Figura 6.7 - As 10 competências dos professores para a definição dos saberes profissionais em acção de acordo com Perrenoud (2000).	419
Figura 6.8 - Relação estabelecida entre as competências profissionais e específicas seleccionadas de Perrenoud (2000) e o Perfil desempenho profissional dos professores... dos Ensinos Básico e Secundário - dimensão desenvolvimento do ensino e da aprendizagem - e do Ensino Básico (perfil específico) - dimensão concepção e desenvolvimento do currículo – extraído de Decreto-Lei N° 240/2001 de 30 de Agosto e Decreto-Lei N° 241/2001 de 30 de Agosto.	424

Figura 6.9 – Relação estabelecida entre os pilares do conhecimento que serviram de fundamento à concepção da EFIPB, as metodologias de trabalho da EFIPB promotoras do desenvolvimento das competências e as competências requeridas ao AFP	430
Figura 6.10 – Representação da categoria <i>elementos de concretização do processo ensino aprendizagem</i> com as respectivas subcategorias e dimensões de análise consideradas no instrumento de análise e caracterização das práticas didáctico pedagógicas (CGP- Competências Gerais do Professor).	433
Figura 6.11 - Instrumento de análise e caracterização das práticas didáctico pedagógicas na perspectiva das competências do professor relativamente aos elementos de concretização do processo ensino /aprendizagem.....	441
Figura 6.12. – Esquema ilustrativo de cada uma das partes da fase II do estudo.	445
Figura 6.13 – Panorâmica geral dos procedimentos utilizados na Fase II do estudo.	446
Figura 6.14 - A avaliação do impacte da EFIPB – Fase preparatória da Fase II, procedimentos e técnicas de recolha de dados.....	447
Figura 6.15 – Fase II - A avaliação do impacte da EFIPB - parte 1, procedimentos e técnicas de recolha de dados.....	450
Figura 6.16 - Fase II - A avaliação do impacte da EFIPB – parte 2, procedimentos e técnicas de recolha de dados.....	453
Figura 6.17- Categorias de conteúdo introduzidas no software Nud•ist para análise de impactes a nível Micro.....	454
Figura 6.18- Categorias de conteúdo introduzidas no software Nud•ist para análise de impactes a nível Meso.....	455
Figura 6.19 - Árvore de categorias resultante da integração dos três instrumentos de análise construídos (1, 2 e 3) introduzida no Nu•Dist.....	457
Figura 6.20 - Esquema geral do estudo evidenciando os procedimentos utilizados na validação dos dados utilizadas nas duas fases do estudo.....	458
Figura 6.21 – Apresentação dos resultados da validação efectuada a uma amostra de dados (27 evidências) em função de cada categoria e/ou subcategoria validada.....	461

LISTA DE FIGURAS DO CAPÍTULO 7

Figura 7.1 – Esquema representativo da lógica da apresentação dos resultados de avaliação de impactes da EFIPB a nível micro e meso do sistema educativo.....	464
Figura 7.2 – Opinião dos professores quanto à importância da IDC na FP sob o ponto de vista do impacte na melhoria do ensino e da aprendizagem.....	465
Figura 7.3 - Caracterização da(s) qualificação(ões) académica(s) dos 10 professores constituintes da amostra.	467
Figura 7.4 – Resultados obtidos quanto à representação actual dos professores relativamente à EFIPB quanto a cinco dimensões referidas: grupo; Aprendizagem Colaborativa, Tecnologias da Informação e Comunicação, 3P's, outras.....	468
Figura 7.5 – Opinião dos professores quanto à EFIPB estar estruturada de modo a favorecer a transposição didáctica.....	474
Figura 7.6 – Estratégias didácticas que os professores dizem utilizar na sala de aula.	477
Figura 7.7 – Gráfico representativo das estratégias didácticas que os professores dizem utilizar na sala de aula nas diferentes disciplinas e respectivos níveis de escolaridade	477
Figura 7.8 – Utilização pelos professores do trabalho em grupo (TG) e da aprendizagem cooperativa (AC) na sala de aula ou extra sala de aula.....	478

Figura 7.9 – Número de professores que responderam a cada uma das questões formuladas.....	483
Figura 7.10 - Razões e dificuldades apontadas pelos professores para utilizar /em implementar na sala de aula e no <u>Ensino Básico</u> o trabalho cooperativo em pequenos grupos.....	484
Figura 7.11 - Razões e dificuldades apontadas pelos professores para utilizar no Ensino Secundário o trabalho cooperativo em pequenos grupos na sala de aula.....	485
Figura 7.12 - Semelhanças e diferenças entre o trabalho cooperativo em pequenos grupos que os professores dinamizam na sala de aula e aquele que vivenciaram durante a EFIPB.	487
Figura 7.13 - Acções desenvolvidas pelos professores entrevistados para operacionalizar a competência de “Cooperar com outros em projectos comuns” nos seus alunos.	502
Figura 7.14 - Interações estabelecidas entre os colegas do seu ou de outros grupos, da sua ou de outras escolas.	502
Figura 7.15 – CASO 1 - Constituição dos grupos de trabalho quanto ao género.....	507
Figura 7.16 - CASO 1 - Distribuição das Áreas Protegidas em Portugal atribuídas a cada grupo de trabalho	509
Figura 7.17 – CASO 1 - Distribuição do apoio prestado pela professora aos 6 grupos de trabalhos na primeira aula, na sala de aula 27.....	509
Figura 7.18 – CASO 1 - Distribuição da professora pelas duas salas de aula (biblioteca e sala de informática) nos dois turnos da segunda aula.	510
Figura 7.19 – CASO 1 - Distribuição do apoio prestado pela professora aos grupos de trabalhos repartidos pelas duas salas de aula para cada um dos turnos. Legenda: SI – Sala de Informática.....	511
Figura 7.20 - CASO 1 - Gestão alternativa da aula colocada em prática pela professora	512
Figura 7.21 – CASO 1 - Distribuição do apoio prestado pela professora aos 6 grupos de trabalhos na terceira aula.....	512
Figura 7.22 - CASO 1 - Distribuição do apoio prestado pela professora aos 6 grupos de trabalhos na quarta aula	513
Figura 7.23 – Distribuição do apoio prestado pela professora aos 6 grupos de trabalho na quinta aula.	515
Figura 7.24 – CASO 1 - Instrumento utilizado pela docente para avaliação do trabalho de grupo.....	517
Figura 7.25 – CASO 1 - Instrumento de auto e hetero - avaliação utilizado pelos alunos.....	517
Figura 7.26 - Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas dos professores na perspectiva das competências da professora relativamente aos elementos de concretização do processo ensino /aprendizagem , para posterior avaliação de impacto da EFIPB.....	518
Figura 7.27 – CASO 1 - Articulação estabelecida entre o Tema/Conteúdo, os objectivos de aprendizagem e as tarefas de aprendizagem.....	520
Figura 7.28 – CASO1 - Resumo da sequência didáctica planeada pela professora ao longo das práticas lectivas.....	521
Figura 7.29 – CASO 2 - Constituição dos grupos de trabalho quanto ao género.....	533
Figura 7.30 – CASO 2 - Temas dos trabalhos realizados por cada grupo cooperativo.....	536
Figura 7.31 – CASO 2 - Representação da sala de aula com a distribuição de cada grupo de trabalho na sala..	537
Figura 7.32 – CASO 2 - Representação da sala de Informática e distribuição dos grupos de alunos pela sala e do trabalho que realizavam em determinado momento da 3ª aula observada.....	539

Figura 7.33 – CASO2 - Quadro resumo das subtarefas 1 e 2 realizadas por cada grupo cooperativo e dos comentários feitos pela professora à apresentação dos grupos.....	541
Figura 7.34 – CASO 2 - Articulação estabelecida entre o Tema/Conteúdo, os objectivos de aprendizagem e as tarefas de aprendizagem.....	546
Figura 7.35 – CASO 2 - Resumo do procedimento utilizado pela professora do caso 2 ao longo das práticas lectivas observadas.	547
Figura 7.36 – CASO 2 - Representação da lista dos indicadores, a forma de os operacionalizar e a ponderação (contribuição) de cada um para a nota final.....	551
Figura 7.37 – CASO 1 e CASO 2 - Comparação das práticas lectivas	554.
Figura 7.45 – CASO 1 e CASO 2 - Comparação das competências para a docência das professoras.....	556.

LISTA DE FIGURAS DO CAPÍTULO 8

Figura 8.1 – Comparação das competências para a docência das professoras dos casos 1 e 2.....	579
--	------------

LISTA DE ABREVIATURAS UTILIZADAS

Abreviaturas	Designação
AFP	Alunos Futuros Professores
CTSA	Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente
DC	Didáctica das Ciências
DEDS	Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
EFIPB	Estratégia de Formação Inicial de Professores de Biologia
EC	Ensino das Ciências
EPP	Ensino Por Pesquisa
IDC	Investigação em Didáctica das Ciências
IE	Investigação Educacional
IEC	Investigação em Ensino das Ciências
ISC	Interacções Sócio-Cognitivas
FP	Formação de Professores
FIP	Formação Inicial de Professores
LBV	Laboratório Virtual de Biologia
PL	Prática Lectiva
PPP	Práticas Profissionais dos Professores
RCP	Resolução Colaborativa de Problemas
SDMB	Seminário sobre Didáctica e Metodologia da Biologia
SEP	Sistema de Ensino Português
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação

CAPÍTULO 1

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

*Dir-se-ia que o homem está destinado a exterminar-se a si próprio após ter tornado o
globo inabitável.*
Jean Baptiste Lamarck

Não há nada mais fundamental na educação do que a literacia.
Amartya Sen

INTRODUÇÃO

O estudo que agora se apresenta, insere-se na área de investigação em didáctica, mais especificamente, na área temática da formação inicial de professores (FIP).

Partiu-se de uma estratégia de formação inicial de professores de Biologia (EFIPB), na qual se introduziu o “laboratório virtual” no curriculum de uma disciplina de índole de Didáctica específica (Biologia). Inventariaram-se os diversos padrões de interações socio-cognitivas, e as estratégias de aprendizagem colaborativa utilizadas pelos alunos num ambiente de resolução de problemas de Biologia em laboratório virtual. Por último, avaliou-se, após cinco anos, qual o impacto deste episódio de formação inicial nas práticas profissionais desses professores, no sentido de se entender de que modo esta EFIPB se reflecte nas suas práticas profissionais.

No contexto actual há razões que ajudam a compreender o porquê do interesse em eleger a FIP de Biologia e Avaliação de Impactes dessa Formação como problemática subjacente à presente investigação. Algumas são razões de natureza pessoal, e outras, estão associadas à tomada de consciência de que, apesar dos avanços alcançados na Investigação em Ensino das Ciências (IEC) nas últimas décadas, existem problemas aos quais importa prestar atenção.

1. Razões inerentes à IEC com implicações na FP no que toca:

- ... à aprendizagem de Ciências

Os bons ou maus resultados das aprendizagens alcançadas pelos alunos, quer no aproveitamento quer nas competências, revelados pelos estudos internacionais - PISA/OCDE, TIMSS, ROSE – culpabilizam os sistemas de ensino e, dentro deles, a escola e os professores. A maioria das vezes o **professor** é considerado um dos pilares responsáveis pelos resultados das aprendizagens dos alunos. Alguns dos resultados referidos na literatura referente à IEC remetem, do mesmo modo, a culpa para a formação de professores (FP).

Importa olhar os sistemas educativos de referência, e atentar o que fazem e como o fazem para, assim, entender o que os distingue de outros menos eficientes. O sistema de ensino Finlandês, por exemplo, apostou nos professores, na sua formação e é considerado

um sistema de ensino de excelência e líder das provas internacionais de matemática, língua e ciências. A carreira docente é muito exigente, só ingressando nela 20% dos aspirantes a essa profissão. Neste país, ser professor tem tanto prestígio social como ser médico ou advogado e é uma das profissões mais consideradas pelos jovens que estão próximos de finalizar o ensino obrigatório (16 anos). Todos os professores frequentaram a universidade e 80% são mulheres. Um facto curioso é que há um conselho de avaliação de escolas que mede a qualidade do ensino.

O caso do sistema educativo português é, contudo, bem diferente. Os resultados das provas internacionais estão abaixo da média, conjuntamente com nove países, num total de vinte e oito (ME-GAVE, 2000, 2004). Apesar da posição de responsabilização exclusiva da escola ser rejeitada por alguns autores, estes resultados contribuem para reforçar a convicção de que é necessário repensar o ensino formal das Ciências e, consequentemente, a formação de professores de Ciências (Martins, 2003, 2004a).

- *...ao desinteresse dos alunos pelas ciências, e por assuntos científicos e tecnológicos*

A falta de motivação dos alunos para aprender ciências vem amplamente referida na literatura (OECD, 2006; Sgard, 2006) e é especificamente referida no Eurobarómetro de 2001 (EC, 2001). Essa falta de interesse dos jovens pelo estudo das ciências deve-se ao seu carácter pouco apelativo e à dificuldade dos assuntos científicos.

Os professores têm, hoje em dia, que saber lidar com isso e a sua formação não deve menosprezar estes aspectos. É importante que aprendam a tornar as aulas de ciências mais apelativas para os alunos.

Não raramente a desmotivação dos alunos gera desmotivação do professor e assim sucessivamente, num círculo vicioso; mas há que inverter esta lógica. Um professor entusiasmado é capaz de entusiasmar os seus alunos. Goleman, Boyatzis e McKee (2002), quando se referem ao desenvolvimento de competências de inteligência emocional, questionam como seriam as escolas (e as crianças) se a educação também incluísse o desenvolvimento de competências de inteligência emocional que promovessem a ressonância, encaminhando as emoções das pessoas de forma positiva. Segundo os autores, conseguir-se-iam melhores resultados uma vez que quando as emoções das pessoas são

empurradas para o entusiasmo, o desempenho pode melhorar muito. As escolas estão carenciadas de bons professores, de professores entusiasmados pela causa da educação. Hoje, aquilo que se espera de um professor é tudo menos que seja discreto, para os colegas e, principalmente, para os seus alunos. A escolha de temas interessantes e a forma como abordá-los didacticamente pode, em muito, contribuir para isso.

- ...à definição das Tecnologias da informação e comunicação (TIC) como sendo claramente uma prioridade a investigar mais profundamente na agenda da IEC.

Por ser um campo importante no Ensino das Ciências (EC), podemos prever que essa relevância aumentará a curto prazo (Cachapuz, Lopes, Paixão, Praia e Guerra, 2004). Qual a importância das TIC para a aprendizagem de Ciência, para o seu ensino, para a IEC, e porque há tantos professores, ainda, resistentes a usar esta tecnologia? Por exemplo, a IEC deve obter *insights* de como é que os alunos aprendem a partir da Internet e de como é que os professores a utilizam enquanto recurso didáctico.

Por tudo isto há que repensar, renovar e inovar o ENSINO das CIÊNCIAS em geral, o que passa por repensar o papel dos conteúdos de modo a cativar os alunos; utilizar métodos e estratégias didácticas adequadas e contextualizadas no mundo contemporâneo, fortemente marcado pelos desenvolvimentos científicos e tecnológicos; e ajudar os alunos a olhar para o mundo numa perspectiva particular, tal como o faz o cientista recorrendo, entre outros, ao pensamento / espírito crítico.

2. Razões inerentes aos resultados da investigação sobre Formação de Professores de Ciências (FPC) e à avaliação dos impactes dessa formação

A FP constitui uma prioridade no campo de Investigação em Educação em Ciências tendo como objectivo primeiro a redução do fosso entre os resultados produzidos durante os últimos 30 anos de investigação e a prática escolar (Cachapuz *et al.*, 2004). Dos resultados mais relevantes da IEC decorrem implicações para a FP.

Uma das principais problemáticas no domínio da IEC é a FPC. Esta é uma área que tem vindo a revelar-se de grande importância em Portugal, o que é demonstrado pelo número de trabalhos já desenvolvidos nesta área (Duarte, 2002).

Embora a FP seja uma problemática investigada em Portugal, a diversidade e quantidade de estudos realizados no campo do EC reflecte, segundo Duarte (2002), preocupações quanto à qualidade da FP e, em última análise, à qualidade da educação. Sendo o professor considerado um dos pilares responsáveis pelos fracos resultados das aprendizagens dos alunos, colocando em causa a própria FP, interessa formar professores científica, pedagógica e didacticamente preparados de modo adequado às actuais exigências da actividade profissional dos docentes. Estes dados são consonantes com os referidos por Estrela, Esteves e Rodrigues (2002, p.5) quanto ao retrato que a investigação sobre FIP em Portugal transmite. Segundo as autoras “ *sem prejuízo das cautelas a ter na observação deste retrato, evitando, sobretudo, generalizações indevidas, talvez não seja abusivo concluir que se acumulam os dados que nos obrigam a considerar seriamente que são necessárias mudanças significativas nos cursos de FIP no nosso país para responder aos desafios com que a mesma hoje se defronta.*”

Nos estudos analisados por Chagas e Oliveira (2005) num artigo de revisão que visava sintetizar o conhecimento produzido pela comunidade científica portuguesa ao longo de quinze anos - 1990-2005- relativo ao que investigação refere acerca do ensino da Biologia, os resultados a que chegaram essas investigações apelam à necessidade de FPC, e apontam ser necessário um forte investimento a nível da formação inicial e contínua dos professores de Ciências.

Avaliação de impactes de formação

Embora sejam poucos os estudos desta natureza em Portugal, reconhece-se como reduzido o impacto da IEC nos sectores relacionados com a educação em Ciências. Uma das prioridades em IEC é melhorar o impacto da investigação em EC em Portugal e para isso é necessário investir de outra forma nos três pilares essenciais: 1) desenvolvimento curricular; 2) recursos didácticos; 3) formação de professores (Martins, 2004b).

Para além da necessidade de melhorar os cursos de FIP, Estrela e colaboradoras. (2002) ao traçarem o retrato da investigação em Portugal, chamam atenção para a premente necessidade de se realizarem estudos de avaliação de impacte da actuação profissional dos professores que se formaram por processos alternativos aos tradicionais, e de se averiguar os efeitos que essa formação tem na aprendizagem dos seus alunos. Estes

dados, resultantes da investigação científica, seriam de grande utilidade para quantos têm poder de decisão na área.

3. *Razões de ordem pessoal*

As razões de ordem pessoal estão em parte associadas ao percurso profissional da autora desta investigação e a uma necessidade intrínseca de inovar a nível das estratégias de formação inicial de professores de Biologia, a par do desafio de realizar investigação sobre a própria formação que dava aos seus alunos, futuros professores Biologia.

Assim, desde sempre, a investigadora exerceu funções docentes no ensino superior, mais precisamente na formação inicial de professores de Biologia, tornando natural que a proposta do trabalho de investigação se adequasse a esse nível de ensino – superior - e para esta área de trabalho - formação inicial de professores.

Por outro lado, os artigos de revisão FIP referem que o ensino superior é o nível de ensino menos investigado, sendo muito escassas as investigações que nele incidem. Além do mais, a formação inicial de professores, como objecto de investigação, devia ser da responsabilidade das instituições de ensino superior que a proporcionam, o que acontece de modo limitado (Estrela *et al.*, 2002).

Dado que na actualidade somos confrontados com exigências de formação crescentes no que toca a novas e mais complexas competências dos professores, tornava-se imperioso renovar/inovar as práticas no ensino superior com vista a melhorar os processo de formação inicial dos alunos futuros professores de Biologia. Além do mais, há autores que chamam a atenção para que, na renovação das práticas, haja uma maior consonância com os resultados da investigação na área e com as exigências impostas pelas transformações da sociedade actual (Collis, 1998; Martins, 2002c).

Este capítulo está estruturado do seguinte modo:

1º contextualiza-se o presente estudo, partindo dos problemas e desafios com que a humanidade se defronta neste mundo global, releva-se a importância da Biologia para a compreensão desses problemas, que são de todos, e chama-se a atenção para a necessidade da formação de professores de Biologia. Temos hoje que ter professores melhor preparados em todas as interfaces do conhecimento da Biologia; com as

relações desta com outras Ciências e com outras disciplinas como a ética e a filosofia. A compreensão desses problemas exige a compreensão de informação científica e tecnológica pelos cidadãos para que, com base nela, possam também exercer uma cidadania responsável em sociedades democráticas.

Este é, pois, um desafio que se coloca à escola e que apela à necessidade de (re)configurar a FP de acordo com novas orientações emergentes da Educação em Ciências, baseada e fundamentada em resultados da Investigação em Educação em Ciência. Fundamenta-se a importância da FP baseada na Investigação.

Este é um estudo sobre Formação de Professores de Biologia e avaliação de impactes dessa formação nas práticas profissionais dos professores que pretende contribuir para essa área de investigação.

- 2º enunciam-se os objectivos e as questões de investigação a que se pretende responder;
- 3º salienta-se a pertinência do estudo;
- 4º descreve-se o plano de acção e a calendarização do estudo;
- 5º apresenta-se a organização da dissertação.

1.1 CONTEXTO DO ESTUDO

1.1.1 Pensar a educação, o ensino das ciências e a formação de professores face à situação actual

Estamos em plena **Década da Literacia - 2003-2012** - instituída em 2003 pela Organização das Nações Unidas visando "*Literacy for all: voice for all, learning for all*". A promoção do desenvolvimento da literacia científico-tecnológica, constitui uma meta actual para o ensino das Ciências na escolaridade básica e o seu desenvolvimento, para os alunos que a frequentam, é indispensável ao exercício de cidadanias participativas e responsáveis nas sociedades democráticas contemporâneas. Hoje, mais do que nunca é urgente "reverdecer" a cidadania (Santos, 2005), pelo que a educação em Ciências deve contribuir para a promoção do desenvolvimento de uma cidadania ambiental, cuja importância *consiste no fornecimento de um ponto de encontro para várias dicotomias actuais: aproxima o "social" e o "natural", o "local" e o "global", o "pessoal" e o "público", o "técnico" e o "quotidiano"* (Irwin, 1998).

A humanidade vive, neste início do século XXI numa sociedade altamente tecnológica, caracterizada por progressos científicos, tecnológicos, sociais e culturais que a conduziram para o mundo global. Um “admirável mundo novo” que, paradoxalmente, também, a presenteou com os problemas do progresso. O mundo em que vivemos é um mundo de progressos e de retrocessos com fortes implicações na geração de problemas relativos à educação em Ciências e à formação de professores de Ciências. É um mundo que caminha a paços largos para a insustentabilidade do planeta; é também um mundo injusto socialmente, emergindo daí a necessidade de uma nova ordem mundial que englobe uma autêntica globalização.

Em 2005 consagrou-se o mais importante dos direitos do Homem no século XXI: *o direito ao ambiente* (Condesso, 2001). Mais importante, por ser aquele que está directamente relacionado como o direito mais fundamental que é necessário salvaguardar: o direito à vida. Em termos educativos, o ano 2005 constitui um marco importante pois foi o ano escolhido pela Assembleia-Geral das Nações Unidas para dar início à *Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014)* (DEDS), ou seja, foi aberta uma década destinada à reflexão e à acção na procura de medidas para a crise global que nos afecta a todos.

Esta Assembleia designou igualmente a UNESCO como órgão responsável pela promoção da DEDS. A UNESCO definiu quatro grandes objectivos para esta década: 1) promover e melhorar a qualidade da Educação; 2) reorientar e rever os programas de ensino; 3) reforçar a formação técnica e profissional; 4) informar e sensibilizar o público em geral, bem como os media para o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

Contudo, no ano seguinte ao término da década para o Desenvolvimento Sustentável (2015), acaba também o prazo definido para atingir os Objectivos do Desenvolvimento do Milénio – um compromisso de mudança para o milénio. A sua consecução é da responsabilidade dos governantes de todo o mundo que, reunidos nas Nações Unidas no início deste século, assinaram a Declaração do Milénio assumindo o compromisso de: 1) reduzir a pobreza extrema para metade, 2) diminuir a mortalidade das crianças; 3) provisão de educação para todas as crianças do mundo; 4) reduzir as doenças infecciosas; 5) promover uma nova parceria mundial para produzir resultados. Hoje, *o maior desafio que a comunidade do desenvolvimento e, provavelmente, o mundo enfrenta é o desafio de*

cumprir estes objectivos até à data estabelecida como meta - 2015. Conseguiu-se muito desde o primeiro *Relatório do Desenvolvimento Humano* (PNUD, 1996, 1999). Contudo, existe o perigo eminente de que nos próximos 9 anos, o progresso de desenvolvimento humano seja muito menor do que tem sido prometido, correndo-se o risco da Declaração do Milénio ser apenas uma promessa vazia em vez de um compromisso de mudança (PNUD, 2005), acarretando inevitáveis consequências para a humanidade.

Numa reflexão efectuada acerca da problemática energética sob o ponto de vista da educação para o desenvolvimento sustentável, Daniel Gil-Perez, numa Conferência Plenária que fez integrada na 15ª Conferência Nacional de Física e no 16º Encontro Ibérico de Professores de Física¹, chamou a atenção dos professores para a grave situação de emergência planetária em que vivemos. A contaminação ambiental, o hiperconsumo, a urbanização crescente, a degradação dos ecossistemas, a destruição da biodiversidade e a desertificação (que cresce a cada ano a um ritmo duas vezes maior do que o tamanho da Galiza), a perda de diversidade cultural (que representa o conjunto de informação acumulada ao longo de séculos quanto ao modo como a humanidade foi progressivamente solucionando os problemas com que se deparou), a explosão demográfica num planeta com recursos limitados, são alguns dos problemas planetários com que nos defrontamos hoje, e que evoluem com extrema rapidez, podendo vir a causar mudanças irreversíveis no planeta num futuro próximo. Este investigador refere-se ao facto de que estudar os problemas apenas, gera angústias e falta de esperança, tornando fundamental estudar possíveis soluções que, por sua vez, devem ser pensadas à escala planetária, dado que os problemas são planetários e não existem apenas num país ou numa cidade. A sustentabilidade é de todos - *“ou nos salvamos todos ou morremos todos”*, afirmou.

Que medidas para um futuro sustentável? Que podemos fazer por um futuro sustentável? A pergunta é pertinente e deve estar sempre presente na mente de cada um, como mote de reflexão e de orientação de comportamentos. Obriga, também, a uma reflexão sob diversos pontos de vista: dos decisores políticos aos educadores, aos consumidores, aos cidadãos.

¹ Conferência intitulada: *De la problemática energética a la educación por un futuro sostenible* integrada na 15ª Conferência Nacional de Física e no 16º Encontro Ibérico de Professores de Física. Universidade de Aveiro. 4 -7 Setembro, 2006.

A preocupação com o Desenvolvimento Sustentável está presente em todos os campos de competência da UNESCO: Educação, Ciência, Cultura e Comunicação. A UNESCO propõe três grandes perspectivas estratégicas para reorientar a Educação para um Desenvolvimento Sustentável: sócio-culturais, ambientais e económicas. Para esta organização de renome mundial, um dos pilares do Desenvolvimento Sustentável é: a **Educação das mulheres e dos jovens, a par da formação de professores, educadores, e formadores, e da sensibilização dos media.**

Para pensar a educação, e o ensino das ciências, em termos do desenvolvimento sustentável do planeta, é necessário centrar o Ensino das Ciências na aquisição de valores democráticos, consciência, respeito e cuidado pelo ambiente. Adquirindo estas competências, os alunos serão capazes de tomar decisões fundamentadas quando confrontados com problemas ambientais e sociais, de resolver problemas do quotidiano, de melhorar a sua auto estima e autonomia, assim como, o seu interesse crítico pela ciência.

Daí decorre que aos professores cabe o importante desafio de educar os alunos para intervir na construção de um mundo melhor e mais sustentável, implicando mudanças profundas, não só na maneira de ver e pensar o mundo - *passar a ver o mundo numa perspectiva dinâmica e de mudança e não como se de uma foto se tratasse* - como de nele actuar - *mudar a maneira de actuar individualmente para transformar o mundo* (Bonil e Pujol, 2005). Educar para a acção, implica trabalhar a ideia de acção sob o ponto de vista da complexidade; aprender o valor da participação; escutar os outros e negociar; aprender a importância da negociação e do consenso. Educar para a acção, é educar para a democracia e para a liberdade. Foi no contexto ambiental que a cidadania começou a adquirir novos significados. Concordamos com Santos (2005) quando refere que *a cidadania ambiental conduz a uma nova visão do mundo através da "invenção" de uma nova cultura – uma "cultura verde" que nos vincula à complexa teia da vida* (pp.73).

Não há sustentabilidade possível sem universalizar os direitos humanos, os direitos económicos, sociais e culturais, assim como os direitos à paz, a um ambiente e a um futuro sustentável.

Convivemos com a ideia de que o mundo está cada vez mais catastrófico em resultado de desenvolvimentos tecnológicos cada vez mais surpreendentes. Contudo, é

inegável que a qualidade de vida das pessoas melhorou e, para isso, muito contribuíram os progressos resultantes do acesso às invenções científicas e tecnológicas (ex. medicamentos, vacinas e transportes, meios de comunicação como o telefone e a Internet). A ciência e a tecnologia têm sido importantes como instrumentos de desenvolvimento humano e de redução de pobreza (PNUD, 2002, 2005).

À evolução desenfreada dos saberes e aos problemas que ela inevitavelmente acarreta, acrescem **problemas herdados do século XX**. O mundo actual é muitas vezes um mundo de violência, em que se valorizam os comportamentos competitivos e o sucesso individual, uma vez que o clima geral de concorrência caracteriza a actividade económica no interior de cada país e sobretudo a nível internacional.

A globalização está a forjar uma maior interdependência entre os povos, mas o mundo parece mais fragmentado entre os ricos e os pobres, entre os poderosos e os sem poder, entre aqueles que saúdam a nova economia global e aqueles que exigem um percurso diferente (PNUD, 2002, 2005). Outros problemas porventura aparecerão no futuro, que a nossa imaginação nos impede de antecipar, dado o rumo imprevisto que, também, caracteriza a evolução da nossa sociedade mundial. Inserido na era da comunicação veloz entre os variados povos do Mundo - sociedade da informação e do conhecimento -, o ser humano vive imerso em pensamentos e emoções paradoxais que ora o alegram ou angustiam devido ao grau de incerteza que encerram; tensões que deve aprender a gerir e a ultrapassar caso queira assumir a sua quota-parte na construção do nosso destino comum com determinação numa óptica realista, ética e, sobretudo, de justiça social.

1.1.2 A Biologia face aos problemas globais e a necessidade de formação de professores de acordo com orientações emergentes da investigação em Ciências

É hoje um lugar comum afirmar que a Biologia é a Ciência do Séc. XXI e, em particular, a Biotecnologia, que estará para este século como a informática esteve para o Séc. XX.
Guerreiro, 2003

A partir dos anos sessenta assistiu-se em todo mundo a uma expansão da Biologia atingindo níveis de conhecimento que revolucionaram o nosso entendimento acerca do Mundo e da Vida. São grandes os desafios que se colocam e as tendências que se vão revelando à Biologia do Século XXI, e as suas implicações no nosso presente e futuro

comuns englobam temas tão relevantes como aqueles que se prendem com as questões ligadas: 1) à biotecnologia: clonagem, organismos geneticamente modificados; terapias genéticas; 2) ao ambiente: conservação da natureza e preservação da biodiversidade, avaliação de impactes ambientais, e gestão do mar e dos oceanos, entre tantos outros.

A Biologia, e particularmente a Biotecnologia, tem fortes implicações na vida presente e futura de todos os cidadãos, pois, na prática está envolvida: 1) na produção de peixes em aquacultura; 2) no melhoramento da produção agrícola de espécies vegetais para consumo humano; 3) na recuperação de ambientes degradados como por exemplo derrames de petróleo, solos contaminados ou tratamento de esgotos; 4) nas novas tecnologias da saúde que permitem a invenção e produção de novos instrumentos de diagnóstico e tratamentos de doenças até hoje consideradas incuráveis (com o recurso por exemplo ao uso de células estaminais); 5) na reprodução medicamente assistida e, em tantas outras áreas que, no fundo, têm repercussões na melhoria da qualidade de vida de todos nós no tempo presente.

Nesta área de inovação tecnológica que se tornará líder neste século, esperam-se resultados económicos extraordinários e a criação de empregos ligados aos sectores da produção alimentar, cuidados de saúde e indústria farmacêutica, bem como do ambiente. A Biotecnologia é considerada internacionalmente uma das áreas com maior potencial para a evolução das economias mundial e europeia e, conseqüentemente, potenciadora do desenvolvimento humano (Guerreiro, 2003).

Durante as últimas décadas, o conhecimento da Biologia e da Biotecnologia aumentou exponencialmente, atingindo níveis de conhecimento que revolucionaram o nosso entendimento acerca do mundo e da vida. Hoje há uma profunda compreensão sobre a vida no nosso planeta, a diversidade biológica, os microrganismos, os animais e as plantas, assim como um entendimento das dimensões humanas desta diversidade, incluindo a diversidade cultural. A sequenciação do genoma humano estabeleceu um marco de viragem nos finais do século passado, enquanto hoje as novas tecnologias de transferência de genes trazem novas esperanças. Estão a ser desenvolvidas novas terapias para o cancro, a diabetes, a imunodeficiência, bem como para outras doenças como as de Alzheimer e Parkinson (Massada, 2006).

Os desafios na área da saúde, do ambiente e da alimentação ou da biossegurança, são

eminentemente de raiz biológica e os novos conhecimentos das Ciências da Vida apresentam elevado potencial para fazer face às necessidades e expectativas da sociedade. Consequentemente, hoje não parece possível debater qualquer problema relativo ao ser humano sem o considerar à luz da ciência, em particular da Biologia, a qual ocupa aí uma posição verdadeiramente central.

A Biotecnologia, a Biologia Humana e Genética, a Biomedicina, a Bioinformática, o Ambiente e Conservação da Natureza, a Educação Ambiental, a Gestão de Recursos Naturais, a Agricultura Biológica, a Biodiversidade, a Biosociedade são áreas onde têm vindo a ser desenvolvido um conjunto de saberes e técnicas, que têm implicações directas na nossa sociedade e no seu modelo de desenvolvimento (Guerreiro, 2003).

Nem só a Biotecnologia é promotora de progresso. As Ciências do mar (nomeadamente a Biologia dos Oceanos) e as tecnologias do mar, constituem, igualmente, uma área de contacto entre Ciência e Tecnologia, para a qual a engenharia oceânica tem trazido contribuições inovadoras para o avanço do conhecimento nesta área (Massada, 2006).

Os oceanos são, como se sabe, de extrema importância para a vida na terra, para o clima e para outros processos, onde certos microrganismos fazem parte integrante. Há um novo tipo de tecnologias ligadas à genómica que, possibilitando a análise de DNA de microrganismos, sem os cultivar em laboratório, permitem identificar milhares de novas espécies de microrganismos a partir de uma gota de água do oceano. São estes seres, bactérias e vírus, que mais significativamente contribuem para as zonas de maior produtividade no mar, e são de extrema importância, pois participam no metabolismo geral dos oceanos. Para se estudarem estes microrganismos recorre-se tradicionalmente ao microscópio, pelo que é imprescindível cultivá-los em laboratório. Acontece que para a maioria dos mesmos, isso ainda não é possível, pelo que se impõe o recurso a tecnologias de vanguarda para investigar os oceanos.

Os oceanos, constituem um meio complicado, profundo, de difícil acesso e a investigação tem, necessariamente uma aproximação multidisciplinar. A engenharia oceânica, através do desenvolvimento de robots inteligentes que mergulham e operam em submersíveis, tem vindo a contribuir para o avanço do estudo dos mares profundos evitando, assim, colocar em risco a vida humana. Podem ser programados para atingir

várias profundidades, recolher dados e vir à superfície. A grande profundidade há formas de vida muito importantes pelo seu elevado potencial para a indústria farmacêutica e para fins biotecnológicos; além do mais, são janelas abertas para o estudo da origem da vida e são espectaculares. Portugal participa ao nível mais avançado neste tipo de investigação na Europa.

Para muitas pessoas, os desenvolvimentos da ciência não são mais equacionados com as ideias de progresso. Problemas como a Encefalopatia Espongiforme Bovina (doença das vacas loucas) associada à variante humana doença de Creutzfeld-Jacob, e a contaminação da água por amianto com elevado potencial cancerígeno, são apenas alguns exemplos que estão a contribuir para tirar credibilidade à Biologia e a minar a estima e confiança de que tem vindo a desfrutar.

Por outro lado, alguns desenvolvimentos científicos, mais ou menos recentes, são controversos e são sujeitos a debate público, como é o caso dos OGM, da clonagem terapêutica, da conservação da biodiversidade, assuntos estes que estão a causar sérias preocupações à sociedade. Problemas do foro sócio-tecnológico bem como os relacionados com a saúde e o bem estar; a agricultura, nutrição e segurança alimentar; o ambiente e sustentabilidade; a bioética e a cidadania, deveriam encontrar solução através de debates públicos, de plataformas e de *meetings* entre público e cientistas. Essas discussões públicas acarretariam a vantagem de iluminar a natureza política, sócio-económica e ética de muitos dos chamados argumentos científicos.

De facto, para que os cidadãos exerçam o seu legítimo direito de participarem na construção da sociedade democrática onde estão inseridos, e possam responder ao apelo, ajudando de modo consciente e responsável à resolução deste tipo de problemas globais, precisam de ser possuidores de competências biológicas, com vista a lidar com os desafios modernos em domínios científicos, económicos, ambientais, epidemiológico e éticos. Tão importante como a aquisição de conhecimento científico é o desenvolvimento de certas qualidades como mente aberta, espírito crítico e autoconfiança. Estas, são um pré-requisito essencial à construção desejável de parcerias entre cidadãos, cientistas e políticos, com vista à avaliação e gestão de riscos efectivos. São qualidades que têm que ser formadas pelo processo de educação.

É legítima a interrogação do cidadão sobre genética humana, clonagem, organismos geneticamente modificados, parques naturais, espécies ameaçadas, extinções, aquacultura e alimentos biológicos, *biochips*, e tantas outras expressões do léxico comum recente. Defendemos que, enquanto professores de Biologia, é nossa parte da responsabilidade contribuir para o direito do cidadão compreender esta informação.

Numa sociedade que se pretende participada e informada nas decisões que tomar, é necessário encarar seriamente a promoção da literacia científica. Cada vez mais, os temas científicos e tecnológicos dominam os debates públicos. Como consumidores e cidadãos de uma democracia, todos necessitamos de formar opiniões fundamentadas sobre assuntos de base científica, se queremos participar de forma plena na procura de soluções mais apropriadas e responsáveis para os problemas sociais relacionados com a Ciência e a Tecnologia.

Neste quadro, considera-se que os propósitos da educação em Biologia devem, também, ser dirigidos para a educação científica dos cidadãos, preparando jovens com capacidade de enfrentar questões de índole científico-tecnológica com que se deparam na sociedade, com competências de pensamento crítico que lhes permitam ponderar argumentos e formular juízos que os conduzam a uma tomada de decisão consciente, responsável e adequada.

Enquanto professores de Biologia, temos como obrigação ética a divulgação e sensibilização dos alunos sobre: 1) os avanços da ciência e da tecnologia; 2) as suas implicações na sociedade; 3) os seus contributos para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos; 4) os riscos envolvidos. Para aqueles alunos que, a mais ou menos curto prazo, optarem por uma actividade profissional na área da Biologia é nossa responsabilidade formar jovens com competências de elevado nível de conhecimento científico e tecnológico que venham a ser capazes de ocupar cargos em indústrias e/ou empresas de ponta portuguesas.

Segundo os Censos de 2001 existem em Portugal, no mercado de trabalho, cerca de 9000 diplomados em Biologia, dos quais mais de 50% são professores (*Ordem dos Biólogos*)². Para esta situação muito contribui a presença desta disciplina nos currículos do ensino secundário e de muitos cursos do ensino superior (medicina, outros cursos da saúde,

² <http://www.ordembilogos.pt/A%20Ordem.html>

veterinária, farmácia, química, agronomia, ambiente, etc.). A todos os biólogos é requerida uma actualização permanente ao longo da vida profissional activa, muito particularmente para aqueles que exercem a profissão neste sector crucial de actividade humana - a educação.

1.1.3 Pensar a educação e o ensino das ciências em termos de literacia científica

A conferência Mundial da Ciência (UNESCO-ICSU, 1999) define as grandes linhas do desenvolvimento de uma sociedade que é suportada pelo Conhecimento Científico. É um documento em que:

- os ideais sociais estão especificados como que através de um ideário de **Educação Científica para todos**;
- dadas as suas características, é considerado, por alguns investigadores e por mim própria, de leitura obrigatória para todos os professores de Ciências servindo de suporte a uma reflexão norteada por valores fundamentais;
- constitui uma declaração de princípios dos quais destacamos pela sua relevância, também para esta investigação, o **educar para a paz, para o desenvolvimento, para a tolerância e para a coesão social**. As Ciências devem ser um veículo para a Paz e para o Desenvolvimento. A Base de uma Cultura da Paz é a “solidariedade intelectual e moral da humanidade” e a comunidade científica deve promovê-las, por exemplo, através da colaboração mundial entre cientistas. Desse modo, os cientistas podem dar o seu contributo valioso e construtivo para a segurança mundial e para o desenvolvimento de interacções pacíficas entre diferentes nações, sociedades e culturas.

Do mesmo modo, os professores têm, hoje em dia, um papel crucial no favorecer a compreensão mútua e a tolerância. Os princípios básicos da paz e da coexistência devem fazer parte de todos os níveis de ensino e “*os estudantes de ciências devem, também, estar cientes da sua responsabilidade específica de aplicar conhecimentos e competências científicas em actividades que não coloquem em perigo a paz e a segurança*” (UNESCO & ICSU, 1999).

Que desafios se colocam hoje à educação, de um modo geral, e ao EC de um modo particular?

É inegável a enorme importância social atribuída à Educação Científica (Cachapuz,Praia,Gil-Perez,Carrascosa e Martinez-Terrades, 2001; Martins e I., 2002). Basta recordar que tem vindo a ser progressivamente amplificada a importância social que lhe foi concedida há já algumas décadas, o que veio a originar o actual **movimento de alfabetização científica e tecnológica** de todos os cidadãos do século XXI com base na premissa “...num mundo repleto de produtos resultantes da Ciência, a alfabetização científica tornou-se uma necessidade para todos nós” (NRC, 1996).

Directrizes internacionais e nacionais apontam como metas para a educação científica a promoção da literacia científica para todos os cidadãos, com o concomitante desenvolvimento de cidadanias mais responsáveis e participativas nas sociedades democráticas ocidentais e reclamam inovações no EC que o tornem mais abrangente e humanista (AAAS-Project.2061, 1989, 1993; Aikenhead, 1994; NRC, 1996; Bybee, 1997; UNESCO-ICSU, 1999; Jenkins, 1999 ; Laugksch, 2000; Abrantes, 2001; Acevedo-Díaz, 2004).

A alfabetização científica e tecnológica, um imperativo do século XXI no dizer de Bybee (2000), constitui uma finalidade da educação científica básica e geral de todas as pessoas, para que possam exercer melhor a cidadania, num mundo cada vez mais impregnado de ciência e tecnologia e na nova sociedade de informação e do conhecimento (NRC, 1996; Bybee, 1997; Membiela, 1997; Cross, 1999; DeBoer, 2000; Laugksch, 2000; Marco, 2000) e Fourez e colaboradores 1994 *citado por* Maiztegui e colaboradores., (2002). Defende-se ainda, com base em resultados provenientes da Investigação em Didáctica das Ciências (Cachapuz,Praia e Jorge, 2002), a aprendizagem de ciências como investigação, com vista a aproximar a aprendizagem de ciências a uma investigação científica e tecnológica orientada.

Apesar de se reconhecer inequivocamente a importância da educação científica, verifica-se que há, sobretudo ao nível dos ensinos básico e secundário, um enorme fracasso escolar - PISA 2000; 2003 (ME-GAVE, 2000, 2004)³, um desinteresse dos jovens pelo

³ O projecto PISA 2000 identificou 3 áreas para as quais a literacia é essencial no século XXI: literacia na leitura; Literacia na matemática e literacia científica. O projecto está dividido em 3 fases: 1. 2000- foi

prosseguimento de estudos científicos e tecnológicos acentuado nos países industrializados (Fourez, 2002; Sjoberg e Schreiner, 2005; Sgard, 2006), um decréscimo na motivação para o estudo de ciências, à medida que a escolaridade progride e o desenvolvimento de atitudes negativas face à Ciência (Simpson *et al.*, 1994; Giordan, 1997 *in* (Cachapuz *et al.*, 2001; Aikenhead, 2002); (Wright, 2005; Wright, Charlson e Olson, 2005).

Portugal é um dos países da União Europeia onde se verifica um dos maiores índices de falta de motivação dos alunos para aprender ciência, muito particularmente de assuntos ligados à Biotecnologia – Euro barómetros, 2000, 2003 (EC, 2001). Esta é uma situação grave, cuja procura de soluções incrementou o desenvolvimento da investigação científica em torno de problemas do ensino e da aprendizagem das ciências.

A Ciência é algo que tem um lugar especial na sociedade. De um modo geral, as Ciências devem estar ao serviço da humanidade, e devem contribuir para dar a todos um conhecimento aprofundado da Ciência e da Sociedade, condição indispensável para o desenvolvimento humano, melhorando a qualidade de vida, melhorando o Ambiente para que seja são e sustentável para as gerações actuais e futuras (UNESCO-ICSU, 1999).

Estando nós em plena **Década da Literacia - 2003-2012** – é de estranhar que com base nos mais recentes dados do UIS⁴, se estime que existam em todo o mundo 781 milhões de adultos iletrados, sendo que 64% são mulheres. Na mensagem do dia da literacia (8 Setembro 2006) Koïchiro Matsuura, Director Geral da UNESCO, chamou a atenção para “*Literacy is widely acknowledged as one of the most powerful tools of development, which makes its relative neglect all the more frustrating.*” O Sr. Matsuura acrescentou, ainda, que a literacia é, também, “*a lever of change and an instrument for achieving further social progress.*”

Os estudos de literacia têm mostrado quão afastada de respostas cientificamente aceites está uma fracção apreciável da população. Num estudo conduzido por vários países, Portugal ficou situado no último lugar dos 12 europeus participantes ((Martins e I., 2002; Martins, 2002a; Martins, 2002c, 2002b). Neste estudo nacional realizado em 1996/7 sobre a cultura científica dos portugueses, constatou-se que, para o caso particular da Biologia, os níveis de literacia da população são reduzidos.

avaliada principalmente a literacia em contextos de leitura; 2003 – o enfoque centrou-se na literacia matemática; 2006 - a preponderância recairá na avaliação da literacia em Ciências.

⁴ UNESCO Institute for Statistics - dados recolhidos em 6 de Setembro de 2006 no site do UIS.

Sabe-se hoje que os indivíduos iletrados / analfabetos experienciam em todas as sociedades uma forte segregação social pelo que a alfabetização científica deve ser um objectivo de educação para todos, já que encerra um forte potencial de erradicar a segregação social, além de que tem vindo a ser considerada um direito humano fundamental que permite aceder à democracia (Martins, 2002-b).

Igualmente, numa sociedade que se pretende participativa e informada nas decisões a tomar, é necessário encarar seriamente a promoção da literacia científica uma vez que o “sucesso da educação mede-se hoje através do modo como os cidadãos pensam, que valores defendem, quão analíticos e críticos eles são, como questionam e reflectem” (Martins, 2002a, p. 23).

Cada vez mais, os temas científicos e tecnológicos dominam os debates públicos. Como consumidores e cidadãos de uma democracia, todos necessitamos de formar opiniões fundamentadas sobre assuntos de base científica, se queremos participar de forma plena na procura de soluções mais apropriadas e responsáveis para os problemas sociais relacionados com a Ciência e a Tecnologia. Tornou-se uma exigência social que os cidadãos fossem cientificamente literados (Martins,Dias e Silva, 2000).

Aos **professores de Ciências**, os desafios que se colocam neste início de século incidem, sobretudo, na necessidade de melhorar a qualidade da Educação Científica a todos os níveis, sabendo que esta é um pré-requisito para a democracia e para assegurar um desenvolvimento humano sustentável.

A **intenção da Educação** no início do século XXI é diferente da defendida em meados do século passado, uma vez que os desafios da actualidade não são os mesmos. Hoje defende-se como finalidade do Ensino das Ciências a promoção da literacia científica e tecnológica de todos os alunos. Ao defender-se que a educação dos indivíduos em ciências, assim como em qualquer outro domínio, deve ser um processo continuado ao longo de toda a vida, então o ensino formal deverá preparar os indivíduos em saberes básicos e competências que lhes permitam continuar a aprendizagem desses saberes e desenvolvimento de competências. Para que saberes e competências? Este é um assunto complexo e não isento de polémicas. Segundo Martins (2003, p. 31) no caso particular das ciências a *...a primeira observação a colocar refere que a questão de partida para a conceptualização do ensino formal não deve ser “porquê ensinar ciências” mas “para*

quê”, isto é, as razões devem deslocar-se de contextos externos, ainda que legítimos (por exemplo, “porque a sociedade necessita de mão de obra qualificada científica e tecnologicamente”), para domínios mais pessoais como o de cada indivíduo poder compreender e ser capaz de se inserir de forma adequada na sociedade. Para que isto se efective há competências específicas que necessitam de ser alcançadas, em particular do domínio científico.

1.1.4 Desafios para a educação e para o ensino das ciências decorrentes da sociedade da informação e do conhecimento.

Estamos em plena era da comunicação – uma era em que a ligação de computadores em rede e os sistemas de comunicação se estão a tornar parte da vida quotidiana de uma percentagem considerável da população mundial. Cada vez mais, a tecnologia medeia o acesso e a utilização de informação. Com a dimensão da comunidade *on line* a duplicar todos os anos (Clark, 2001), o número de sítios na Internet a aumentar exponencialmente e os custos de transmissão a diminuírem exponencialmente (PNUD, 2001), a Internet assume uma importância tendencialmente crescente na transformação do *modus vivendi*; a web está a tornar-se a forma como as instituições comunicam e negociam.

Os desenvolvimentos recentes na área das TIC têm vindo a facilitar o acesso à informação; o impacto da Internet e de outros recursos electrónicos e digitais permite que as pessoas tenham ao seu alcance mais métodos e recursos do que nunca para satisfazerem as suas necessidades de informação. Embora a leitura, a escrita e a numeracia constituam os fundamentos da literacia, as TIC têm colocado em evidência a necessidade de se adquirir um novo conjunto de competências para, por sua vez, se ter capacidade de utilizar a informação em formato digital. Essas competências, que correspondem ao conceito de “literacia em informação” (Badwden, 2001), constituem competências presentemente necessárias para colher benefícios da informação disponibilizada pelas Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC) e da Internet (Langford, 1999).

Assim, existem inúmeras definições que caracterizam uma pessoa literada em informação. Doyle (1994), por exemplo, sustenta que uma pessoa nessa situação apresenta o seguinte perfil: 1) reconhece a necessidade de, face a uma questão, dispor de informação; 2) reconhece que a informação completa e precisa constitui a base de tomadas de decisão

inteligentes; 3) identifica fontes de informação potenciais; 4) desenvolve estratégias para pesquisa de informação, com sucesso; 5) acede a fontes, tanto electrónicas, como disponíveis a partir de outras tecnologias; 6) avalia a qualidade da informação; 7) organiza a informação, para aplicação prática; 8) integra informação nova num corpo de conhecimentos previamente existentes; 9) utiliza a informação para o exercício de espírito crítico e para a resolução de problemas (Doyle, 1994).

A utilização das TICs na e para a educação, tem vindo a aumentar rapidamente em muitos países, e é vista no mundo inteiro como uma necessidade e uma oportunidade. O quadro de acção de Dakar (Abril 2000) identificou a utilização das TICs como uma das principais estratégias para realizar as finalidades da Educação para Todos⁵. A utilização das TIC traz oportunidades sem precedentes na aquisição de um maior **acesso e sucesso educacional**. Dado este potencial, a UNESCO reconhece que deve ser prestada uma maior atenção ao modo como as TIC podem contribuir para aumentar e melhorar o acesso à literacia, uma vez que podem ser utilizadas como ferramentas para a aquisição de competências de literacia em geral e de informação e comunicação, em particular.

Numa altura em que o curso da História caminha para um ponto em que não saber operar com as novas tecnologias da informação constituirá uma nova espécie de analfabetismo – os “sem-abrigo” informáticos - com a inerente desvantagem competitiva a nível do emprego e da cidadania, impõe-se garantir o princípio democrático no acesso às TIC na actual sociedade da informação e do conhecimento.

As organizações internacionais, como a OCDE⁶ e as Nações Unidas, revelam que, até ao presente, os benefícios da Internet se encontram circunscritos aos países e às sociedades com maior índice de riqueza não tendo ainda penetrado significativamente em países do Sul, do Centro e do Leste da Europa, para não falar nas áreas mais carenciadas tais como a África Subsariana, a América Latina e o Sudoeste Asiático (OECD, 2000).

É o resultado do subdesenvolvimento económico, gerando a falta de investimento nas infra-estruturas tecnológicas, a falta de recursos, de oportunidades de educação e de

⁵ http://portal.unesco.org/ci/fr/ev.php-URL_ID=2929&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html (site consultado em 25.09.2006)

⁶ OCDE - Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económicos. OECD – Organization for Economic Co-operation and Development

formação e o défice de competências. Deste modo, a população mundial está a dividir-se entre aqueles que têm acesso a computadores e a redes globais, tais como a Internet (dispondo de capacidade para utilizar efectivamente as TIC), e aqueles a quem se encontra vetada esta possibilidade.

Perante a existência continuada de uma difusão desigual das TIC – designada por desigualdade digital - o relatório do desenvolvimento das Nações Unidas, em 2001, afirma ser um objectivo global a redução dessa falta de paridade (PNUD, 2001).

Nesse sentido, em 1999 a União Europeia entendeu que a inclusão social era um dos três aspectos-chave, ao lançar o Europe 2002 Action Plan (CEU e CEC, 2000). Neste plano de acção, a EU centralizou a iniciativa em torno dos seguintes aspectos: 1) tornar a Internet mais segura, mais barata e mais rápida; 2) investir nas competências e nos recursos humanos; 3) estimular o uso da Internet.

Porém, muitos dos seus esforços parecem estar mais concentrados na criação da infra-estrutura tecnológica que proporcione acesso às ferramentas associadas às tecnologias de informação, à Internet, aos serviços disponibilizados pelo Governo e pelo sector estatal, bom como no apoio ao desenvolvimento de competências relacionadas com as TIC (European Computer Driving License), do que propriamente no desenvolvimento da “literacia em informação”.

Os Desafios da Sociedade de Informação (Delors, 1996) e as recomendações da UNESCO (UNESCO-ICSU, 1999) vão, como já referimos, no sentido de que os estabelecimentos de ensino e de investigação tenham em consideração as TIC e promovam a sua utilização. As TIC exercem actualmente uma influência cada vez maior na educação científica, tanto no ensino secundário como no universitário, não só no que respeita à melhoria da aprendizagem da ciência por parte dos alunos de tais níveis, mas também desempenhando um papel crescente na formação inicial e permanente dos professores.

Há que formar os professores para utilizarem estas tecnologias no seu processo de ensino-aprendizagem, enquanto recurso didáctico.

A FP é uma linha prioritária de investigação relativamente recente (Cachapuz *et al.* , 2001). Apesar dos avanços da Didáctica das Ciências conquistados até aqui, há muito ainda para fazer, tanto para melhorar a situação actual, como para inovar no âmbito da FPe

da Investigação em Didáctica (UNESCO-OREALC, 2003). Num mundo que apela a uma educação de qualidade exige-se, também, que os professores tenham uma qualificação profissional adequada tendo em vista, a par do desempenho profissional de funções educativas na sala de aula e nas escolas e, em simultâneo, a introdução de mudanças nas práticas de ensino, a promoção do seu crescimento e desenvolvimento pessoal (Delors, 1996).

A Educação é um direito humano com cerca de 50 anos e defende-se, hoje em dia, que pode ajudar a solucionar alguns dos problemas mundiais; por conseguinte o conhecimento destes não pode estar ausente dos próprios professores. Temos consciência de que a maneira mais ou menos convicta como nos envolvemos com a finalidade de contribuir para sua resolução, depende do nosso conhecimento e da nossa sensibilidade. Mas quem não tiver conhecimento também não tem sensibilidade, o que implica a necessidade de formar professores com determinado perfil onde sobressaia, por exemplo, o desenvolvimento de variadas competências profissionais entre as quais destacamos, agora, as competências de colaboração.

Entre os grandes desafios actuais que se colocam às TIC está a colaboração, ao ser considerada por McCormick (2004) como um veículo que propicia a aprendizagem (*colaborar para aprender*), bem como o *aprender a colaborar*. Concordamos com este autor no que toca à utilização das TIC poder ajudar a criar ambientes onde a necessidade de **aprender a colaborar** se torne imperativa. Do mesmo modo, estamos convictos que se deve repensar a formação de professores de Ciências para o desenvolvimento de competências várias, entre as quais se incluem as de colaboração e de utilização didáctica das TIC, com as necessárias articulações entre si.

O século XXI é um século de esperança em que somos desafiados a alargar os nossos horizontes para fazer face aos desafios actuais e do futuro. “*Este será um tempo de novas exigências sociais, onde a arte de viver juntos surge como sinónimo de cicatrização daquelas múltiplas feridas que no século XX resultaram do ódio e da violência*” (Carneiro, 2001, p. 193).

Ensinar a não-violência na escola significa lutar contra os preconceitos geradores de conflitos e valorizar comportamentos cooperativos em detrimento do clima competitivo que se vive em sociedade. Num quadro dominado pela globalização, é premente a

necessidade de “aprender a viver juntos nesta aldeia global” com a finalidade de participar e cooperar com os outros em todas as actividades humanas e renovar uma vivência concreta da democracia. O modelo de aprendizagem colaborativa pretende contribuir para esse fim, numa altura em que a capacidade de comunicar, de trabalhar com os outros, de gerir e resolver conflitos assume importância fulcral. Constitui também um mecanismo para materializar na sala de aula o “aprender a viver em comum” proposto pela UNESCO (Delors, 1996). Além do mais, a sociedade actual caracteriza-se por comunidades globais e interdependentes e por instituições sociais complexas, as quais requerem níveis elevados de **colaboração** entre os seus membros. Consequentemente, é valorizado o **comportamento colaborativo** e defende-se que **é um objectivo importante da educação** já que faz parte das fundações sobre as quais as comunidades democráticas sólidas se poderiam construir e manter (Arends, 1995).

A dificuldade reside em saber **como incentivar a formação e mobilização de comportamentos colaborativos** numa sociedade onde muitos valorizam o sucesso individual e a competição, num clima geral de concorrência generalizada. Por outro lado, este tipo de comportamento não é espontâneo, tem que ser aprendido em contexto social e na interacção com os outros (aprender a colaborar). É nesse sentido, e dadas as características que temos vindo a enunciar, que pensamos que um dos grandes desafios que se coloca às TIC neste século XXI é a colaboração.

1.1.5 Os impactes da estratégia de formação nas práticas profissionais dos professores

Apesar de se apelar a uma sólida formação de professores, verifica-se o reduzido impacto da formação nas práticas profissionais de professores que a ela foram sujeitos. Alguns autores/investigadores da área da educação referem a falta de articulação existente entre o que a Investigação em Didáctica das Ciências (IDC) propõe e as Práticas Profissionais dos Professores (PPP) (Costa, Marques e Graça, 2002; Graça, 2002; Costa, Graça e Marques, 2003; Costa, 2003). Numa altura em que, no nosso país se vivência uma mudança curricular ao nível dos ensinos básico e secundário, torna-se particularmente premente compreender e potenciar a articulação entre os dois domínios em causa. Na expectativa de que, ao fazê-lo, se esteja a contribuir para “... *uma desejável e tão necessária aproximação de duas culturas – Cultura da Investigação e Cultura da Acção – que possuindo cada uma especificidades próprias têm, necessariamente, que dar*

as mãos. A construção da Didáctica das Ciências, enquanto disciplina emergente, passa por aqui” (Cachapuz *et al.* , 2001 p.171).

O problema do reduzido impacto da IDC na PPP é de âmbito nacional (Costa, Praia, Marques (1999)(Graça, 2002; Costa, 2003) e internacional (por exemplo, Hurd (1998), 1991; Michell, 1999). Potenciar esse impacto passa por, segundo Cachapuz 1995 citado por Cachapuz *et al* (2001 p. 170), “*implicar os professores na investigação dos problemas de ensino/aprendizagem das ciências que se apresentam na sua actividade docente*”, participando, também e em parceria, com a comunidade científica na co-construção de novos conhecimentos didácticos. Os benefícios resultantes dessa cooperação seriam mútuos. Ao professor (neste caso professor – investigador) ser-lhe-ia prestado o apoio e a reflexão necessários tanto à co-construção de novos conhecimentos em didáctica, como à respectiva passagem à acção efectiva na sala de aula, contribuindo desse modo para a integração da investigação nas suas práticas profissionais.

Um dos problemas analisados com que seremos confrontados neste trabalho, consiste em saber que impactes tem a EFIPB que visa a aprendizagem do modelo de aprendizagem colaborativa, através da vivência do mesmo pelos futuros professores, num ambiente de resolução de problemas de Biologia em “laboratório virtual”.

Mais especificamente, pretende-se avaliar o impacte que a estratégia de formação inicial teve, ou tem, nas PP iniciais dos professores envolvidos, tanto a nível de sala de aula – transposição didáctica feita pelos próprios sem serem acompanhados - como a nível da sua actividade profissional para além da sala de aula, verificando se há uma extensão na prática.

Os estudos de avaliação de impacte visam, segundo Costa (2003) responder a questões acerca dos resultados de um programa, ou seja, analisar os efeitos de um programa resultantes da aplicação do mesmo e o seu reflexo nas condições que ele pretende melhorar. Esses efeitos podem-se fazer sentir nas várias dimensões do sistema educativo (micro, meso e macro). Neste trabalho tentar-se-á avaliar se a estratégia de formação inicial a que os professores foram sujeitos trouxe consequências a dois níveis do sistema educativo: a) micro – verificando se acarretaram alterações nas práticas profissionais dos professores ao nível da sala de aula, reflectindo inovação nas práticas dos professores; b) meso – verificando se há alterações na forma de trabalho desenvolvido a

nível do grupo disciplinar, departamento curricular, etc., adequação a uma nova cultura escolar (ex. trabalho colaborativo). Pretende-se, deste modo, saber se trabalham ou continuam a trabalhar em grupos colaborativos enquanto professores.

Tem sido largamente provado, na investigação sobre formação de professores, que os modelos de ensino a que estiveram sujeitos durante a sua formação têm elevado impacto nas suas práticas lectivas. Por esta razão parece-nos uma via adequada para a formação sobre aprendizagem colaborativa que os próprios professores sejam envolvidos durante a sua formação inicial, em processos bem sucedidos dessa natureza.

Contudo, uma intervenção pontual não tem, provavelmente, o efeito desejado, especialmente se os professores não são acompanhados durante os primeiros anos da sua actividade profissional. Existe necessidade de um ano de acompanhamento especial para professores em início de carreira profissional de modo a que haja uma contribuição eficaz da formação inicial para as práticas profissionais iniciais desses professores.

Assim, a nossa hipótese de trabalho é a de que se espera que haja um reduzido impacto da estratégia de formação inicial dos professores nas suas PP.

Em contexto de ensino formal reveste-se, também, da maior importância a compreensão das diversas variáveis que promovem ou inibem o trabalho de pequenos grupos, e de igual modo também o de alunos em FIP, os quais mais tarde quando exercerem a sua actividade profissional, poderão vir a colocar em prática este modelo de aprendizagem.

Num mundo que apela a uma Educação de Qualidade exige-se uma qualificação de professores adequada (Delors, 1996). Alguns autores defendem que se devem estender as posições construtivistas à formação de professores, com especial atenção às concepções dos docentes sobre o ensino das ciências, sobre a aprendizagem das ciências e sobre a ciência que ensinam. Consideram, também, fundamental que ao longo da sua formação inicial os professores tenham oportunidades de ser envolvidos em actividades de formação onde desempenhem um papel activo semelhante àquele que se preconiza para os alunos (Loucks-Horsley, Hewson, Love e Stiles, 1998), ficando desse modo melhor preparados para se adaptarem às novas exigências curriculares e sociais com que se depararão. A literatura refere que não podemos fazer a formação a não ser também por prática e no caso do presente estudo, defende-se que os alunos futuros professores em formação inicial,

deverão experimentar ambientes onde possam desenvolver a colaboração, para perceberem a essência do que é com vista à transposição didáctica no futuro, em termos de sala de aula e para além da sala de aula.

1.2 PROBLEMA EM ESTUDO E OBJECTIVOS

Como anteriormente se referiu, este estudo insere-se na área de investigação em Didáctica, mais especificamente, na área temática da formação professores.

A FP é um empreendimento de permanente pesquisa e inovação em articulação com a evolução do conhecimento pedagógico, didáctico e das áreas específicas da especialidade.

As questões de investigação que norteiam este trabalho inserem-se, naturalmente, no âmbito da formação de professores de ciências (Biologia), mais precisamente na formação inicial (FI), e reflectem preocupações que se prendem com a necessidade de os preparar para enfrentarem confiante e eficazmente os desafios que se colocam, ou que possam vir a colocar na situação profissional que se lhes avizinha num futuro próximo.

A **FIP** é uma etapa particular de formação onde o futuro professor entra no primeiro elo de uma cadeia que vai sendo progressivamente construída e desenvolvida ao longo de todo um percurso de vida como professor - **a construção do seu conhecimento profissional**. É, ainda, o momento inicial, por excelência, para se **aprender a aprender a ser professor** (Mendes, 1998). Preparar os professores para esse empreendimento – a construção continuada do seu conhecimento profissional – deve ser uma das preocupações fundamentais de qualquer programa de formação.

Não é possível utilizar na formação destes futuros professores de Biologia uma lógica de formação em contexto uma vez que, a estes alunos universitários que frequentam a disciplina de Didáctica da Biologia, lhes falta a prática pedagógica⁷. Consequentemente, não podem construir os saberes profissionais em contexto. Contudo, no dizer de Alarcão (1991) quando se refere às Didácticas específicas, estes alunos estão inseridos num espaço curricular que ...

⁷ Esta, em muito os ajudaria a aprender a problematizar as situações concretas que a sala de aula e a socialização profissional lhes iriam proporcionar.

...capitalizando sobre a experiência vivencial do aluno em geral e, em particular, sobre os conhecimentos, capacidades e atitudes desenvolvidos nas disciplinas anteriores, os reanalisa, transforma, aprofunda e constrói, ao ter como objecto de análise a relação aluno-conhecimento, e o papel do professor nessa relação. (p. 229-300).

Realça-se aqui o papel fundamental da Didáctica enquanto campo privilegiado para a integração e transformação de saberes (Cachapuz *et al.* , 2001; Cachapuz *et al.* , 2002). É da responsabilidade da Didáctica da Biologia, o desenvolvimento de estratégias de formação inicial que respondam: 1) às necessidades de formação dos alunos futuros professores de Biologia, em fase inicial, de um modo mais consentâneo com as recomendações emanadas de estudos de investigação nesta área; 2) às crescentes exigências quanto a novas e mais complexas competências dos professores a formar que decorrem das exigências impostas pelas transformações da sociedade actual.

Assim, enquanto formadora de futuros professores a frequentar a disciplina de Didáctica da Biologia, coloca-se a seguinte questão geral de investigação:

Como formar futuros professores de Biologia para a construção de saberes e para o desenvolvimento competências (científicas, tecnológicas e didácticas) pertinentes à especialidade da futura docência e adequadas ao desempenho da sua actividade profissional, tendo em conta as exigências que actualmente se colocam à educação em ciências, à escola, aos professores?

Quais os impactes decorrentes de uma formação idealizada segundo esses princípios nas práticas profissionais dos professores que a elas forem sujeitos?

Em causa está **desenvolver estratégias de formação** capazes de apetrechar os professores de: 1) *saberes de referência sólidos*; 2) *competências para ensinar*; 3) *competências de produção articulada de conhecimento profissional gerado na acção e na reflexão sobre a acção, teorizada, questionável, comunicável e possível de apropriar pela comunidade de profissionais*. Estes constituem os três princípios que, segundo Roldão (2001) devem orientar as estratégias de formação. A estes acrescem outros, já anteriormente mencionados, provenientes de orientações recentes: 1) do que a Nova Didáctica preconiza para o EC e para a FP; 2) de um visão veiculada por um Epistemologia contemporânea; 3) da Sociedade da Informação e do Conhecimento, no que toca a dar continuidade à integração das TIC no processo ensino-aprendizagem; 4) quanto

à promoção de comportamentos colaborativos que nos conduzam a viver integrados em comunidades democráticas e globais.

Trata-se de desenvolver nos futuros professores **competências** em várias dimensões (Graber, Nentwig, Becker, Sumfleth, Pitton, Wollweber e Jorde, 2001) – **saberes** (conteúdo e epistemológicas), **acções** (aprendizagem, sociais, processuais e comunicativas), **valores** (éticas) – com o objectivo de perceberem na essência o que são, tendo em vista a transposição didáctica no futuro, em termos de sala de aula e para além da sala de aula.

Partilhamos com Roldão (2005) o conceito de ensinar como *acto de fazer os outros aprender*. Sabendo que as ciências são omnipresentes na vida dos alunos e dos cidadãos em geral, coloca-se o da FP para o desenvolvimento de competências científicas, tecnológicas e didácticas adequadas para que, num futuro próximo, possam ensinar aos seus alunos - *a aprender a pensar cientificamente*.

A nossa convicção é a de que se os alunos-futuros-professores (AFP) durante a sua formação inicial vivenciassem em simultâneo o “*teorizar a prática*” e “*praticar a teoria*” então, futuramente em situação profissional, estariam aptos a realizar a transposição didáctica.

A operacionalização do problema formulado levou à definição de três objectivos gerais de investigação (OG) (ver figura 1.1):

- OG1** Avaliar EFIPB desenvolvida⁸. no âmbito de uma disciplina de didáctica curricular do curso de Biologia - Ramo Educacional - com vista a capacitar os futuros professores de Biologia com competências (científicas e didáctico-pedagógicas) adequadas às actuais exigências da actividade profissional docente.
- OG2** Estudar os padrões de interacção em sala de aula ocorridos entre alunos (futuros professores de Biologia), na situação de resolução de problemas específicos de Biologia em “laboratório virtual” num contexto de aprendizagem colaborativa;
- OG3** Avaliar os impactes que a estratégia de formação inicial teve ou tem nas Práticas Profissionais dos professores (PPP).

⁸ O *Desenvolvimento da EFIPB* foi realizado no âmbito de um projecto do Programa Praxis - Calafate e Vilar-Correia, 2000. Projecto PCSH/CED/165/96

Figura 1.1

<p>Problema de investigação</p> <p>Como formar futuros professores de Biologia para a construção de saberes e para o desenvolvimento competências (científicas, tecnológicas e didáticas) pertinentes à especialidade da futura docência e adequadas ao desempenho da sua actividade profissional, tendo em conta as exigências que actualmente se colocam à educação em ciências, à escola, aos professores?</p> <p>Quais os impactes decorrentes de uma formação idealizada segundo esses princípios nas práticas profissionais dos professores que a elas forem sujeitos?</p>		
<p>Objectivos gerais</p> <p>OG1. Avaliar EFIPB desenvolvida no âmbito de uma disciplina de didáctica curricular do curso de Biologia - Ramo Educacional - com vista a capacitar os futuros professores de Biologia com competências (científicas e didáctico-pedagógicas) adequadas às actuais exigências da actividade profissional docente.</p> <p>OG2 Estudar os padrões de interacção em sala de aula ocorridos entre alunos (futuros professores de Biologia), na situação de resolução de problemas específicos de Biologia em “laboratório virtual” num contexto de aprendizagem colaborativa;</p> <p>OG3 Avaliar os impactes que a estratégia de formação inicial teve ou tem nas Práticas Profissionais dos professores (PPP).</p>		
Questões específicas de OG1	Objectivos	Fase I - avaliação de impactes imediatos
<ul style="list-style-type: none"> que impactes teve sobre os próprios a EFIPB? 	<ul style="list-style-type: none"> avaliar os efeitos, imediatamente após, da EFIPB sobre os próprios enquanto alunos em formação inicial de professores. 	<p>Envolveu:</p> <ul style="list-style-type: none"> avaliação de impactes imediatos da EFIPB.
Questões específicas de OG2		
<ul style="list-style-type: none"> qual o papel das interacções sócio-cognitivas nos processos de resolução de problemas? que tipos de estratégias colaborativas são utilizadas e qual a sua função? que tipo de comportamentos colaborativos é possível identificar? que tipo de competências desenvolveram estes alunos em formação inicial de professores de Biologia, que lhes possam ser úteis na sua actividade profissional? 	<ul style="list-style-type: none"> caracterizar a vivência dos grupos de trabalho de alunos dos 4º ano do Curso de Biologia - Ramo Educacional no que toca aos padrões de interacção em sala de aula ocorridas num contexto de aprendizagem colaborativa; inventariar a diversidade de interacções sócio-cognitivas e descrever estratégias de aprendizagem colaborativa utilizadas pelos alunos num ambiente de resolução de problemas de Biologia em laboratório virtual; estudar efeitos dessas interacções na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de competências cognitivas e sociais (colaboração) 	<p>Envolveu o estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> da vivência dos grupos de trabalho durante a EFIPB com base na análise das interacções sócio-cognitivas ocorridas entre alunos futuros professores - quando resolviam problemas de Biologia mediados pelo computador num contexto de aprendizagem colaborativa, fundamentado por um quadro epistemológico racionalista contemporâneo;
Questões específicas de OG3		Fase II Avaliação de impactes a longo prazo
<p>A nível micro do sistema educativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> será que os professores que foram familiarizados durante a sua formação inicial com o 	<ul style="list-style-type: none"> analisar práticas profissionais de alguns dos professores, e relacioná-las com a EFIP, em particular com o tipo e qualidade de interacções sócio-cognitivas que tiveram com os seus 	<p>Envolveu:</p> <p>A avaliação dos impactes da EFIPB nas PP de alguns dos professores envolvidos</p>

<p>modelo da aprendizagem colaborativa, a resolução de problemas e utilização das TIC, os transportam para a sala de aula? Que indicadores nas práticas de ensino ao nível da sala de aula reflectindo inovação evidenciam os professores? Que tipo de condicionalismos identificam os professores que impediram a concretização de práticas inovadoras (nível pessoal, conjuntural, social, pontual <i>etc.</i>)?</p> <ul style="list-style-type: none"> quais as dificuldades, carências de apoio, sentidas pelos professores, principalmente nos primeiros anos de actividade profissional? <p>A nível meso do sistema educativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> que formas de trabalho desenvolvem os professores a nível do grupo disciplinar, departamento curricular, etc., relacionáveis com a EFIPB? São essas formas de trabalho colaborativo adequadas às exigências de uma nova cultura escolar? 	<p>pares dentro do mesmo grupo de trabalho;</p> <ul style="list-style-type: none"> avaliar o impacto que a EFIPB teve ou tem sobre os próprios, em PP dos professores envolvidos, tanto a nível de sala de aula – transposição didáctica feita pelos próprios - como a nível da sua actividade profissional para além da sala de aula; verificar se existe alguma relação entre a prática profissional enquanto docentes e enquanto colegas de trabalho, ou seja, se trabalham ou se continuam a trabalhar de forma colaborativa com os seus pares e identificar razões explicativas da forma como trabalham 	<p>em Fase I. É uma avaliação realizada a longo prazo e a dois níveis do sistema educativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> micro - <i>o que dizem e o que fazem esses professores nas suas aulas;</i> meso - <i>o que defendem e o que praticam, com os professores do mesmo grupo disciplinar e de áreas disciplinares afins dentro da escola - em contexto de trabalho.</i>
---	--	---

Figura 1.1: Quadro síntese do Problema, das questões de investigação, dos objectivos e das fases envolvidas na investigação.

Relativamente ao desenvolvimento da EFIPB com vista a capacitar os futuros professores de Biologia com competências profissionais (científicas e didáctico-pedagógicas) adequadas às actuais exigências da actividade profissional docente, este foi efectuado no âmbito de um projecto já executado e financiado pela FCT PRAXIS/PCSH/C/CED/165/96 - (Calafate e Vilar-Correia, 2000), pelo que não se referem aqui nem as questões de investigação nem os objectivos específicos que estiveram subjacentes (consultar capítulo 3).

No que toca ao **OG1** e perante a questão - *que impactes teve sobre os próprios a EFIPB?*- pretendia-se avaliar os efeitos da EFIPB sobre os próprios (imediatamente após) enquanto alunos em formação inicial de professores.

No que toca ao OE2, interessava estudar os padrões de interacção em sala de aula ocorridos entre alunos (futuros professores de Biologia), na situação de resolução de problemas específicos de Biologia, em “laboratório virtual”, num contexto de aprendizagem colaborativa. Estava em questão aprofundar o estudo de uma variável importante da aprendizagem que, surpreendentemente, constitui uma lacuna bastante frequente na formação inicial de professores.

Assim, algumas das questões que orientam o trabalho são:

- qual o papel das interacções sócio-cognitivas nos processos de resolução de problemas?
- que tipos de estratégias colaborativas são utilizadas e qual a sua função?
- que tipos de comportamento colaborativos é possível identificar?
- que tipo de competências desenvolveram estes alunos em formação inicial de professores de Biologia, que lhes possam ser úteis na sua actividade profissional?

Pretende-se com a resposta a estas questões:

- caracterizar a vivência dos grupos de trabalho de alunos dos 4º ano do Curso de Biologia - Ramo Educacional no que toca aos padrões de interacção em sala de aula ocorridas num contexto de aprendizagem colaborativa;
- inventariar a diversidade de interacções sócio-cognitivas e descrever estratégias de aprendizagem colaborativa utilizadas pelos alunos num ambiente de resolução de problemas de Biologia em laboratório virtual;
- estudar efeitos dessas interacções na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de competências cognitivas e sociais (colaboração).

No que toca ao OG3, relacionado com a avaliação de impactes a longo prazo, pretende-se:

1 - Avaliar o impacto a nível micro do sistema educativo no que se refere à transposição didáctica feita pelos professores no início da sua actividade profissional e clarificar o impacto que a estratégia de formação inicial teve ou tem nas suas Práticas Profissionais (PP).

As questões que norteiam esta parte do estudo são:

- será que os professores que foram familiarizados durante a sua formação inicial com o modelo da aprendizagem colaborativa, a resolução de problemas e utilização das TIC, os transportam para a sala de aula? Que indicadores nas práticas de ensino ao nível da sala de aula reflectindo inovação evidenciam os professores? Que tipo de condicionalismos identificam os professores? que impediram a concretização de de práticas inovadoras (nível pessoal, conjuntural, social, pontual etc)?
- quais as dificuldades, carências de apoio, sentidas pelos professores, principalmente nos primeiros anos de actividade profissional?

2. - Avaliar o impacte a nível meso do sistema educativo engloba questões como por exemplo:

- que formas de trabalho desenvolvem os professores a nível do grupo disciplinar, departamento curricular, etc., relacionáveis com a EFIPB?
- são essas formas de trabalho colaborativo adequadas às exigências de uma nova cultura escolar?

Pretende-se com a resposta a estas questões verificar se existe alguma relação entre a prática profissional enquanto docentes e enquanto colegas de trabalho, ou seja, se trabalharam ou se continuam a trabalhar de forma colaborativa com os seus pares e identificar razões explicativas da forma como trabalham.

Em último lugar pretende-se prospectar implicações do estudo para a formação de professores de ciências por integração de resultados da IDC nas suas práticas profissionais, que possam futuramente ser colocados em prática e avaliados

Neste estudo de cariz longitudinal, a consecução das questões de investigação formuladas e dos objectivos enunciados e envolveu duas fases que se sucederam no tempo, e que passamos a caracterizar.

A fase I – avaliação de impactes imediatos – realizada em contexto universitário, no âmbito de uma disciplina de didáctica da Biologia, e na qual se pretendiam estudar:

- fazer a avaliação de impactes imediatos da EFIPB;
- estudar a vivência dos grupos de trabalho com base na análise das interacções sócio-cognitivas ocorridas entre alunos - estudantes em formação inicial de professores - quando resolviam problemas de Biologia mediados pelo computador num contexto

de aprendizagem colaborativa, fundamentado por um quadro epistemológico racionalista contemporâneo;

Para responder à questão da avaliação dos impactos que a EFIPB teve sobre os próprios, analisou-se o conteúdo das reflexões individuais constantes nos relatórios finais elaborados por cada um dos futuros professores.

Sem uma análise dos procedimentos da aprendizagem colaborativa não seria possível ter instrumentos para “olhar” para as práticas dos professores na escola e em sala de aula, práticas que se relacionam com o item seguinte.

A fase II – envolveu a avaliação dos impactos da EFIPB nas PP de alguns dos professores envolvidos em fase I. É uma avaliação realizada a longo prazo e a dois níveis do sistema educativo:

- sala de aula (micro) - *o que dizem e o que fazem esses professores nas suas aulas*;
- meso - *o que defendem e o que praticam, com os professores do mesmo grupo disciplinar e de áreas disciplinares afins dentro da escola* - em contexto de trabalho.

Pretende-se, em continuidade com o item anterior, avaliar o impacto da estratégia, sobretudo através da análise dos efeitos que a estratégia de fase I a que os professores foram sujeitos, em dois dos níveis do sistema educativo: a nível micro (*o que dizem e o que fazem nas suas aulas*) e meso (*o que defendem e o que praticam, com os professores do mesmo grupo disciplinar e de áreas disciplinares afins dentro da escola*) a curto e a longo prazo.

1.3 PERTINÊNCIA DO ESTUDO

Pese embora tudo o que já foi mencionado, afigura-se neste momento importante resumir alguns dos aspectos já salientados quanto à relevância do tema.

A avaliação do impacto de qualquer programa de formação reveste-se de grande importância, uma vez que constitui, de acordo com a aceção de Rossi *et al.* (Graça, 2002; Costa *et al.*, 2003) parte integrante do processo de avaliação da qualidade do mesmo. A avaliação é aqui entendida no sentido formativo, em que a recolha de informações se destina, após uma análise de dados reflexiva e conjunta entre professores e investigadores, a encontrar respostas pertinentes, consensuais e adequadas às situações problemáticas

diagnosticadas, indicando caminhos possíveis para eventuais reformulações essenciais, tendo em vista a melhoria dos trabalhos e das tarefas a desenvolver. Fazer uma avaliação interna pelos próprios participantes a par de uma hetero-avaliação revela-se não só fundamental como contribui para a prática de uma Cultura da Avaliação permanente.

A proposta de estudo que agora se apresenta, e de um modo semelhante a estudos deste tipo, procura responder a questões relacionadas com os resultados, a curto e a longo prazo, de um episódio de formação, neste caso específico de formação inicial de professores, e do seu reflexo nas condições que ele pretende melhorar. Assim, pensamos contribuir de algum modo para a aproximação da Cultura da Investigação e da Cultura da Acção, assim como para a valorização da Investigação em Didáctica junto dos professores – da “Investigação Sobre e Para os Professores à Investigação *Com e Pelos* Professores de Ciências” (Cachapuz, 1995).

Alguns autores consideram que os tipos de interacção em sala de aula (aluno-aluno, professor-aluno, aluno-professor) num contexto de aprendizagem colaborativa constituem uma variável importante na aprendizagem. Consequentemente, o estudo dos efeitos dessas interacções na aprendizagem dos alunos é um assunto que não deve ser ignorado, e muito particularmente, na formação inicial de professores – dado poder contribuir para uma melhoria das práticas de ensino (Blosser, 1993; Arends, 1995) e da comunicação na sala de aula. São várias as ordens de razão que o apoiam e que passamos a expor.

Conhecer a diversidade de interacção é importante para melhorar a aprendizagem dos alunos em competências colaborativas e ajudar na formação destas competências através da vivência em concreto de situações abertas que propiciem a permuta de interacções. Sabe-se hoje que as competências de colaboração, além de serem necessárias para que os alunos trabalhem com sucesso como grupo, são competências que extravasam a própria sala de aula, sendo frequentemente utilizadas no contexto da vida social.

De acordo com as funções que se preconizam para qualquer docente, a formação inicial deve ser organizada de acordo com as competências colaborativa exigidas não só dentro da sala de aula nas suas práticas lectivas, como também extra sala de aula, quer na participação na escola e de relação com os seus pares, quer com o desenvolvimento profissional ao longo da vida.

No contexto Nacional

Importa também referir a pertinência do estudo para o contexto português. Assim, este estudo pode ser pertinente a três níveis: 1) da aprendizagem das Ciências; 2) da contribuição para algumas metas prioritárias definidas pelo Ministério da Educação (ME); 3) da avaliação e compreensão do impacte de programas de Formação Inicial de Professores.

1. ...a nível da aprendizagem das Ciências

Por ser um trabalho de investigação com fortes implicações a nível da aprendizagem das ciências ao contribuir para a promoção da literacia científica, do sucesso escolar, para o combate ao abandono escolar ajudando a colmatar alguns dos graves problemas educativos portugueses.

O projecto de investigação pretende contribuir para ajudar a encontrar soluções para alguns dos graves problemas educativos nacionais com que o país actualmente se defronta.

De acordo com o relatório *Education at a Glance – 2005*⁹ é preocupante a situação de Portugal relativamente aos outros países da OCDE: 50 por cento dos jovens têm baixo nível de escolarização e não se encontram a estudar (média ponderada dos outros países: cerca de 15 %).

Este indicador revela o insucesso, tanto ao nível do ensino básico como do ensino secundário, daí ser urgente tomar medidas que possam inverter este quadro. Entre tais medidas estarão a melhoria da formação de professores, capacitando-os para serem mais competentes e capazes de inovar a nível de estratégias e recursos didácticos que utilizam na sua prática lectiva.

Por outro lado, Portugal tem das mais baixas taxas de jovens licenciados em ciência e tecnologia (19 por cento), comparativamente com a União Europeia a quinze (26,1 por cento) e com Espanha (28,1 por cento) e apresenta, ainda, uma baixa percentagem de trabalhadores afectos às actividades de maior intensidade tecnológica, com menos de metade da média europeia a 15¹⁰.

⁹ <http://www.professores.pt/index.jsp?page=6> (site consultado em 28.09.2006)

¹⁰ De acordo com o Eurostat 2003.

Em termos de literacia científica, os resultados revelados pelos indicadores do PISA 2003 (ME-GAVE, 2004) indicam que Portugal é, entre os países da União Europeia incluídos no estudo, o país que piores resultados apresenta, não se tendo registado uma melhoria estatisticamente significativa nas competências dos estudantes portugueses entre 2000 e 2003. O nível de literacia científica dos cidadãos é, como se sabe, utilizado, frequentemente, como indicador do estado de desenvolvimento dos países. É que, de facto, *“elevados níveis de literacia científica estão na base não só da construção de uma cidadania informada, determinante para a tomada de posição sobre temas do quotidiano, como também do aumento dos níveis de inovação científica e tecnológica, fundamentais para o desenvolvimento de uma economia baseada no conhecimento”*. Este estudo, ao aportar contribuições para a promoção da literacia científica, do sucesso educativo, para o combate ao abandono escolar, poderá ajudar a colmatar alguns dos graves problemas educacionais portugueses, descritos no PISA 2003 e no relatório da OCDE - *Education at a Glance* – 2005. Trata-se, portanto, de um trabalho de investigação o qual se julga poder ter fortes implicações a nível da aprendizagem das Ciências em Portugal.

2- ...a nível da contribuição para algumas metas prioritárias defendidas em países democráticos

Os dados dos estudos acima referenciados em muito contribuíram para que se definisse como prioritária a concretização de metas, para as quais o projecto de investigação que tenho vindo a desenvolver tem a pretensão de contribuir. Entre essas metas destacam-se:

Meta 1 - recrutar professores com formação científica e pedagógica adequada às actuais exigências da actividade profissional dos docentes.

Meta 2 - elevar os níveis de Literacia Científica dos cidadãos em geral, e dos portugueses, em particular, em idade escolar.

Meta 3 - dar continuidade à integração das TIC no processo de ensino-aprendizagem e aumentar as competências TIC dos professores. Esta meta tem em vista promover o uso eficiente das TIC no trabalho educativo, ao mesmo tempo que possibilita a abertura da escola à comunidade.

Meta 4 - elevar a percentagem de jovens a frequentar o sistema de ensino através do combate ao abandono escolar.

Em Portugal e no momento actual, a meta 1 implica uma *Melhoria da formação e do acesso à profissão docente*¹¹ e pretende recrutar professores com uma formação científica e pedagógica adequada às actuais exigências da actividade profissional dos docentes.... Assim,...os docentes dos 2.º e 3.º ciclos e ensino secundário terão de realizar dois ciclos de estudos, ...sendo queO segundo ciclo de estudos, ...contemplará, de forma integrada, as dimensões teórica e prática das disciplinas ou áreas disciplinares específicas, designadamente as didácticas e as pedagogias a estas associadas...

Versando a formação de professores, este projecto pretende contribuir para a evolução e consolidação da Didáctica das Ciências enquanto corpo de conhecimento emergente, de dois modos que se complementam. Por um lado: 1) a formação inicial de professores e, por outro, 2) os problemas do Ensino e da Aprendizagem das Ciências.

No que toca à Formação Inicial de Professores de Biologia, a Estratégia de Formação (EFIPB) desenvolvida no âmbito deste projecto de investigação, foi pensada para ser uma estratégia ampla e global enraizada em princípios sócio-construtivistas:

- I. conceptualizada com base numa nova perspectiva para o Ensino das Ciências –** Ensino por Pesquisa (Cachapuz *et al.*, 2002) e contribuindo para o desenvolvimento do formando no que toca às competências epistemológicas e investigativas. (contribuição para as metas 1, 2, 3 do ME).

Formar professores de acordo com esta perspectiva é da maior relevância atendendo à necessidade premente de elevar os níveis de literacia científica dos cidadãos portugueses em idade escolar. Alguns autores consideram que a nível micro do sistema de ensino, é da maior importância que os professores de Ciências recorram a metodologias de ensino baseadas na experimentação e na investigação, e procedam à integração das TIC nos processos de ensino-aprendizagem.

O recurso a estas metodologias “*constitui um meio eficaz para a promoção da literacia científica, nomeadamente para desenvolver o grau de confiança dos alunos para lidarem com as questões científicas e tecnológicas do quotidiano, bem como*

¹¹ <http://www.professores.pt/index.jsp?page=3> (site consultado em 28.08.2006)

para aumentar a apetência dos jovens pela escolha de carreiras relacionadas com a Ciência e a Tecnologia.”¹² Ao fazê-lo, esses professores estão a converter a Escola num lugar mais atraente para os alunos e fornecem-lhes as chaves para uma compreensão verdadeira da sociedade do conhecimento.

- II. fundamentada epistemologicamente na filosofia dos 3P's** (*Problem posing; problem solving; peer persuasion*). Tendo como ponto de partida situações-problema de cariz transdisciplinar do domínio da Biologia Computacional os formandos, objecto de estudo, foram convidados a realizar os seus próprios percursos de pesquisa com vista à construção do seu conhecimento desenvolvendo, em consequência, competências investigativas e de comunicação.

Proporcionar aos professores a formação inicial adequada a este nível, poderá igualmente contribuir para o desenvolvimento de competências para a concretização de um ensino experimental de qualidade.

- III. fundamentada didáctico-pedagogicamente na aprendizagem colaborativa**, visando atingir o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e didácticas.

De acordo com as funções que se preconizam para qualquer docente, a formação inicial deve ser organizada de acordo com as competências cooperativas exigidas, não só dentro da sala de aula nas suas práticas lectivas, como também extra sala de aula, na participação na escola, na relação com os pares, e no desenvolvimento profissional ao longo da vida.

Sob o ponto de vista do Ensino das Ciências, a aprendizagem cooperativa é um meio que propicia a compreensão, o que ajuda os alunos a interactuar com sucesso, caso essa interacção seja qualitativamente adequada. Trata-se de um modelo de ensino e aprendizagem que valoriza a interacção aluno-aluno. Estratégias de cooperação ou de competição entre pares estão directamente relacionadas com o tipo de interacções (positivas, negativas ou neutras) que se vão desenvolvendo, por exemplo, ao longo da resolução de uma tarefa académica.

⁵ <http://www.professores.pt/index.jsp?page=5> (site consultado em 28.08.2006)

Documentos emanados do próprio Ministério da Educação aconselham que se desenvolvam nos alunos “*competências associadas ao trabalho de grupo, nomeadamente à cooperação e ao respeito pelos outros, à organização e divisão de tarefas e à responsabilização individual*”; pretende-se também que “*as aprendizagens decorram em condições tão próximas quanto possíveis daquelas em que se constrói o conhecimento científico*” (ME-DEB, 2001).

O presente projecto pretende avaliar o impacte de estratégias de trabalho cooperativo de futuros professores.

IV. recorre às TIC, utilizando o computador como um laboratório virtual de Biologia. Deste modo contribuiu para desenvolver competências dos futuros professores relativamente às TIC, assim como para a promoção da transposição didáctica futura, através da sua integração nos processos de ensino-aprendizagem quando em contexto profissional.

3. ...a nível da avaliação e da compreensão do impacte de programas de Formação Inicial de Professores

Este trabalho é pertinente no que concerne à avaliação e à compreensão do impacte de programas de Formação Inicial de Professores, um domínio a merecer uma atenção especial na reconceptualização que o Processo de Bolonha necessariamente acarretará, até final da corrente década, às Universidades Europeias.

Apostar só na formação inicial de professores não é suficiente para promover a mudança no processo de ensino-aprendizagem. É necessário, em simultâneo, avaliar os impactes a curto, médio e longo prazo a nível da prática lectiva desses professores e verificar os resultados que daí advêm. Sem uma filosofia de avaliação de impactes ficará esvaziado o sentido da formação de professores. A avaliação revela-se inicialmente fundamental para a instituição de uma Cultura da Avaliação ainda incipiente entre nós. Corroboramos a ideia de que uma sociedade que não se avalia é uma sociedade que pouco pode progredir. As mudanças na FP necessitam de uma avaliação dos seus impactes de acordo com a aceção de Rossi *et al.* (Costa, Marques, Graça, 2002; Graça, 2002).

Este trabalho é ainda pertinente por pretender dar a sua contribuição para:

- a investigação em formação de professores de ciências (Biologia), um campo de estudo recente, hoje reconhecido como um domínio particular no contexto mais geral da linha de investigação em formação de professores;
- aumentar o número de investigações que se realiza a nível do ensino superior que, de acordo com artigos de revisão sobre formação inicial de professores, é o nível de ensino menos investigado (Estrela *et al.*, 2002);
- o desenvolvimento de estratégias de ensino que respondam: 1) às necessidades de formação dos alunos futuros professores de Biologia, em fase inicial, de um modo mais consentâneo com as recomendações emanadas de estudos de investigação nesta área; 2) às crescentes exigências quanto a novas e mais complexas competências dos professores a formar que decorrem das exigências impostas pelas transformações da sociedade actual.

1.4 PLANO DE ACÇÃO

O presente estudo é um estudo longitudinal e envolveu duas fases, uma de formação inicial de professores de Biologia e outra de avaliação de impactes. Na figura 1.2 apresenta-se o plano geral do estudo.

A fase I – de formação inicial de professores de Biologia - foi realizada em contexto universitário no âmbito da Didáctica da Biologia, e pretende estudar:

- a vivência dos grupos de trabalho com base na análise das interações sócio-cognitivas ocorridas entre alunos (*novice-researchers*), - estudantes em formação inicial de professores - quando resolviam problemas de Biologia mediados pelo computador num contexto de aprendizagem colaborativa fundamentado por um quadro epistemológico racionalista contemporâneo;
- a avaliação de impactes imediatos da EFIPB.

A EFIPB foi conduzida no âmbito de um projecto já executado e financiado pela FCT PRAXIS/PCSH/C/CED/165/96 - (Calafate e Vilar-Correia, 2000). Basicamente, envolveu uma população de 49 alunos do 4º ano da Licenciatura em Biologia (Ramo Educacional) da FCUP, na disciplina de “Seminário sobre Metodologia e Didáctica da

Biologia”. Os alunos foram divididos em grupos de investigação (GI) de acordo com afinidades e amizades

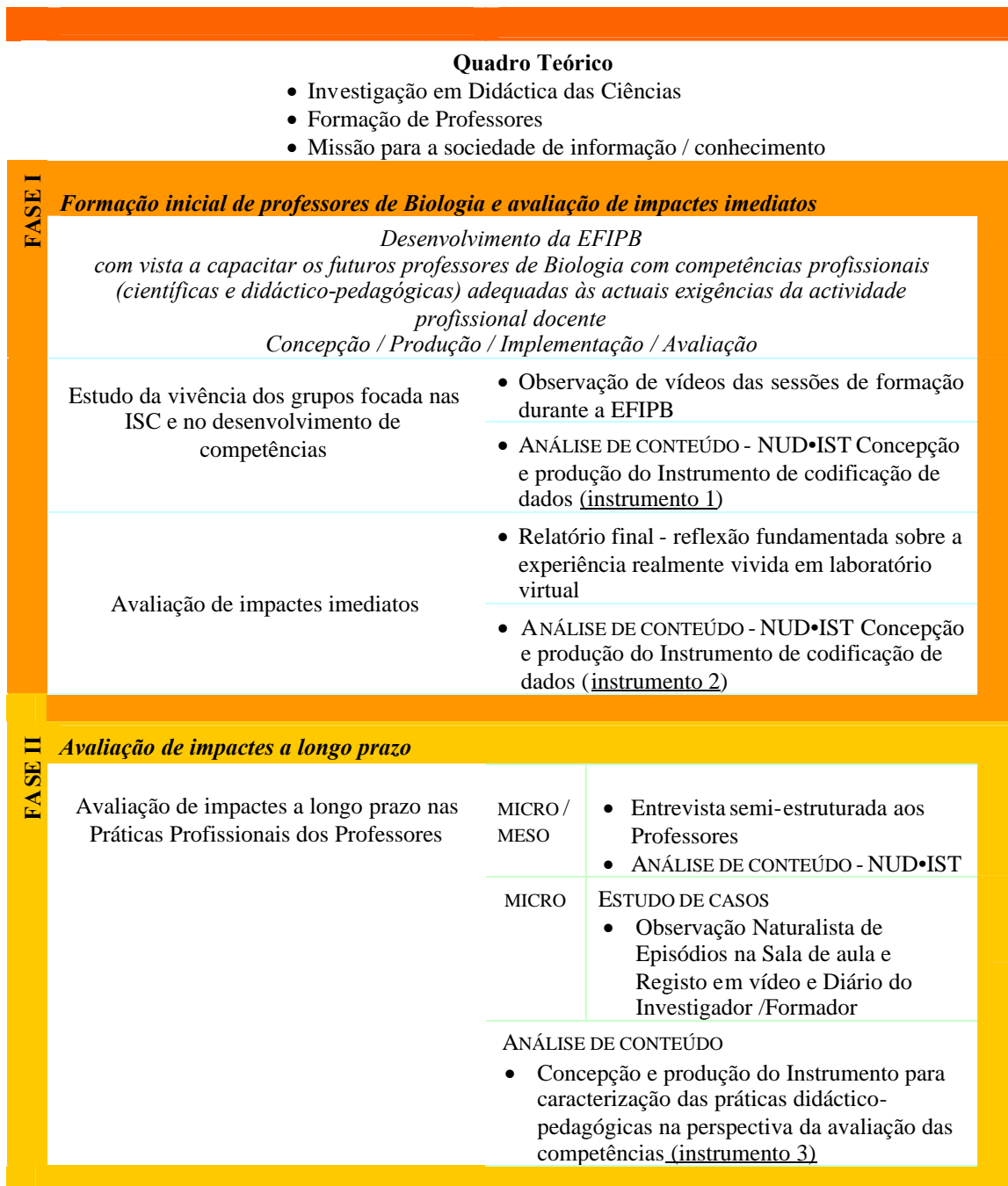


Figura 1.2 - Esquema geral do estudo. Legenda: ISC – Interacções Sócio-Cognitivas.

personais e outros interesses estabelecidos pelos próprios. No total, constituíram-se 2 diádes, 14 tríades e 3 sujeitos trabalhando individualmente com o computador. Os dados foram registados em tempo real e em contínuo, através de uma câmara de vídeo, que ao

gravar a imagem e o som, registou as interacções verbais e não verbais das díades, tríades e indivíduo-computador, durante as sessões de aprendizagem, bem como os diferentes modos de comunicação entre pares. Procedeu-se, nessa altura, a uma análise de dados segundo uma metodologia do tipo eco-etológico (Calafate, Vilar-Correia, *et al.*, 2000). No presente trabalho, efectuou-se uma análise dos mesmos dados sob uma perspectiva de análise qualitativa de dados – análise de conteúdo - com o objectivo de caracterizar a natureza das interacções, prosseguindo o estudo numa via paradigmática distinta.

Para a descrição e caracterização da vivência dos grupos de trabalho procedeu-se à visualização dos vídeos das sessões de formação inerentes à EFIPB com vista a seleccionar o episódio a ser analisado. Depois de observações sucessivas do episódio seleccionado construiu-se um instrumento de análise qualitativa de dados focado nas interacções sócio-cognitivas (ISC) e no desenvolvimento de competências (instrumento 1). Para isso, a investigação foi desenvolvida de acordo com as seguintes etapas: 1) construiu-se um instrumento de análise qualitativa dos dados; 2) validou-se o instrumento de análise recorrendo a especialistas e investigadores na área da especialidade; 3) aplicou-se o instrumento utilizando o *software* NUD•IST (Lyn e Richards, 2002) como recurso informático auxiliar à análise de conteúdo. Após a introdução das categorias de conteúdo constantes no instrumento 1 no *software*, e dos documentos descritivos das vivências de cada grupo, procedeu-se à codificação e análise dos dados de cada um dos grupos de trabalho. 4) seguidamente, analisaram-se e discutiram-se os dados recolhidos, 5) validaram-se as interpretações e conclusões efectuadas.

Este procedimento, aqui descrito de um modo muito sumário, permitiu a caracterização da vivência dos grupos e desenvolvimento de competências científicas. Neste contexto a unidade de análise foi o grupo.

A avaliação dos impactes imediatos da EFIPB foi elaborada com base naquilo que os alunos em formação inicial de professores escreveram no relatório final, numa parte do mesmo em que lhes foi solicitada uma reflexão fundamentada sobre a experiência realmente vivida em laboratório virtual. Com base na sua leitura foi possível identificar 8 categorias de conteúdo que constituem o segundo instrumento de codificação de dados e de análise de conteúdos deste estudo (instrumento 2). Estas categorias, juntamente com uma base de dados referente ao perfil de cada grupo que vivenciou a EFIPB, foram introduzidas

no programa informático NUD•IST. Também se introduziram os dados referentes à reflexão da experiência vivida por cada aluno. Após referenciação dos documentos a este modelo de análise (processo designado por indexação), procedeu-se à análise de conteúdo dos relatórios escritos para, assim, se obter uma descrição analítica dos dados, operação prévia necessária à posterior interpretação dos mesmos. Seguidamente procedeu-se à sua análise, interpretação e discussão. Por fim, validaram-se as interpretações e conclusões.

Neste contexto a unidade de análise foi o indivíduo.

A fase II – de avaliação dos impactes da EFIPB nas PP de alguns dos professores envolvidos em fase I. É uma avaliação realizada a longo prazo e a dois níveis do sistema educativo:

- sala de aula (micro) - *o que dizem e o que fazem esses professores nas suas aulas;*
- meso - *o que defendem e o que praticam, com os professores do mesmo grupo disciplinar e de áreas disciplinares afins dentro da escola* - em contexto de trabalho.

Esta fase envolveu uma **parte preparatória** – em que se realizaram algumas actividades como por exemplo: a) a organização de *dossier* para notificação à Comissão Nacional de Protecção de Dados para recolha de dados nas escolas; b) o restabelecimento do contacto com os alunos do estudo da fase I, agora professores; c) a elaboração e validação dos guiões das entrevistas semi-estruturadas a realizar aos professores; d) a realização de entrevistas aos professores – com vista a preparar terreno para que os indicadores de impacte pudessem emergir; e) a realização de um estudo piloto, que permite a antevisão e posterior correcção de possíveis problemas que possam surgir e que sejam decorrentes da metodologia e das tecnologias utilizadas no registo de dados.

A fase II desta investigação englobou alguns dos participantes do estudo que estiveram envolvidos na estratégia de formação inicial desenvolvida, e que se encontravam em exercício de funções docentes. O número de participantes dependeu da acessibilidade, disponibilidade e interesse dos próprios e ainda da compatibilidade com o tempo destinado à investigação. Foi necessário restabelecer contactos com os ex-alunos com o objectivo de identificar e seleccionar, entre os disponíveis, aqueles que permitiram a efectivação do estudo.

Como já anteriormente se referiu, a segunda questão de investigação tem como objectivo a avaliação dos impactes da estratégia de formação inicial de professores de Biologia sobre os próprios, nas PP iniciais dos professores envolvidos, tanto a nível de sala de aula (transposição didáctica feita espontaneamente pelos próprios) como a nível da sua actividade profissional para além da sala de aula, verificando-se se há repercussão na cultura de escola.

Os dados recolhidos para a avaliação de impactes da EFIPB a longo prazo nas suas PPP, a dois níveis do Sistema Educativo Português (MESO /MICRO), englobaram duas partes diferentes e o recurso a técnicas de recolha de dados inerentes aos objectivos de cada uma:

- a entrevista clínica semi-estruturada (entrevista preliminar) – foi utilizada num primeiro momento com o objectivo de se saber *o que dizem os professores fazer nas suas Práticas Profissionais*. Assim, esta fase englobou uma auto-reflexão e uma hetero-avaliação, efectuada pelos jovens professores respondendo a questões como por exemplo “*o que é que a estratégia de FIP lhes trouxe de novo*” ou “*o que é que lhes acrescentou em termos do próprio plano de estudo*” - avaliação interna.

Era importante compreender como é que os professores principiantes trabalhavam em três níveis:

1. com os colegas-professores com a mesma formação;
2. com os professores com outra formação e que não contam com um passado conjunto como foi o da vivência da estratégia de FIP;
3. com os alunos na sala de aula, ou seja, se nas suas práticas lectivas utilizam alguma coisa que tem a ver com este tipo de FIP, e o modo como o fazem. Se há ou não desfasamentos e se os há, saber qual o seu teor.

Procedeu-se a uma posterior análise de conteúdo das entrevistas preliminares com recurso ao *software* NUD•IST.

- a observação naturalista de episódios de sala de aula seleccionados pelos próprios – foi utilizada no segundo momento com o objectivo de se investigar *o que fazem realmente os professores nas suas Práticas Lectivas*. Recorreu-se, igualmente, a outros registos como forma de completar a informação recolhida na observação directa dos episódios de sala de aula: a registo de dados em vídeo, a notas

pertencentes ao diário da investigador/formadora. A metodologia utilizada foi, para esta situação, o “estudo de casos”.

Com base nas observações efectuadas concebeu-se e produziu-se um instrumento para caracterização das práticas didáctico-pedagógicas na perspectiva da avaliação de competências (Instrumento 3). Tendo em conta os casos estudados nesta fase da investigação, este instrumento teve como âmbito de aplicação as práticas didáctico-pedagógicas de Ciências do Ensino Básico, 3º ciclo, e de Biologia do Ensino Secundário Profissional

Após tratamento, análise e discussão dos dados recolhidos, procedeu-se à determinação da validade das interpretações e conclusões efectuadas.

Esta parte realizada através da observação e análise de episódios de sala de aula, permitiu fazer um juízo sobre o impacto da própria estratégia de FIP, isto é, no sentido de entender de que modo este episódio se reflecte nas suas práticas profissionais. Pretende-se recolher informações que, após uma análise reflexiva e conjunta entre professores e investigadores, permitam compreender a eficácia da FIP, com vista a optimizá-la.

1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

No primeiro capítulo, no qual se integra a presente secção, fornece-se uma panorâmica geral da problemática em estudo. Para isso apresentamos três ordens de razões: 1) inerentes à IEC com implicações na FP no que toca à aprendizagem de Ciências e ao desinteresse dos alunos pelas ciências, e por assuntos científicos e tecnológicos; 2) inerentes aos resultados da investigação sobre FP de Ciências (FPC) e à avaliação dos impactes dessa formação; 3) de ordem pessoal. Apresentamos, igualmente, os objectivos, as questões de investigação e o plano de trabalho que se seguiu.

No segundo capítulo, apresenta-se a revisão da literatura em duas grandes subsecções:

1. Formação Inicial de Professores de Ciências (FIP). Inicia-se esta subsecção, fazendo referência aos estudos relativos à FIP de Biologia em Portugal, para posteriormente enquadrar a essa formação em perspectivas inovadoras do ensino formal de Ciências

2. Impactes da Formação de Professores nas suas Práticas Profissionais. Começando por rever estudos, nacionais e internacionais, que versam o Impacte da IDC nas PPP, passa-se à revisão dos poucos estudos existentes sobre o impacte da Formação Inicial de Professores nas suas práticas profissionais. Seguidamente, revêem-se estudos que, na perspectiva dos académicos, relacionam a Investigação Educacional, as Práticas Lectivas dos Professores e as implicações nas suas vidas profissionais. O capítulo culmina com a revisão dos estudos que explicam os constrangimentos à articulação entre a Investigação Educacional e as práticas de Ensino das Ciências.

No terceiro capítulo descreve-se a EFIPB no que se refere à sua concepção, produção, implementação e avaliação.

No quarto capítulo, descreve-se a metodologia utilizada para a obtenção de dados tendo em vista a obtenção de respostas para a primeira questão de investigação que se refere à fase de formação inicial de professores de Biologia realizada em contexto universitário. Descreve-se e caracteriza-se a amostra, referem-se as técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados, as etapas do estudo. Descreve-se ainda a análise de dados efectuada, de âmbito educacional (análise de conteúdo), as etapas e procedimentos de análise efectuados; a validade das interpretações e conclusões.

No quinto capítulo apresentam-se, analisam-se e discutem-se os resultados obtidos na Fase I durante implementação da Estratégia de Formação em Didáctica inerente à formação inicial de professores de Biologia relativos: 1) às vivências dos grupos no que toca à colaboração; 2) aos impactes imediatos;

No sexto capítulo apresenta-se a metodologia utilizada na avaliação de impacte da formação nas PPP a dois níveis do sistema educativo: sala de aula (micro - *o que dizem e o que fazem esse professores nas suas aulas*) e meso – realizado em contexto de trabalho - *o que defendem e o que praticam, com os professores do mesmo grupo disciplinar e de áreas disciplinares afins dentro da escola*. Utiliza-se uma metodologia de “estudo de caso” seguindo uma perspectiva interpretativa, procurando compreender “como é o mundo” do ponto de vista dos participantes, ou seja, *o que fazem e o que condiciona a sua acção na sala de aula*

No sétimo capítulo, apresentam-se os resultados da fase II do estudo quanto à avaliação de impactes, a longo prazo, da EFIPB a dois níveis do sistema educativo (Micro

e Meso) assim como para os dois casos estudados: caso 1) professora em contexto do ensino básico público; caso 2) professora colaboradora em contexto de ensino profissional.

No último capítulo resumem-se as principais conclusões identificadas no estudo, referem-se as implicações do estudo, os seus limites e sugerem-se pistas para futuras investigações.

1.6 CLARIFICAÇÃO DE TERMOS

Aprendizagem colaborativa - é uma forma de aprendizagem cultural na qual a construção do conhecimento é encarada como um processo social, mediado pela interacção entre indivíduos pertencentes às designadas comunidades "knowledge peers" (Bruffe, 1993), ou seja, comunidades nas quais os indivíduos que as compõem possuem igual *status* no que se refere ao estado e grau de conhecimento. Durante esse processo de mediação social, as pessoas, ao falarem entre si, vão construindo o conhecimento através de uma sucessiva negociação de consensos.

A aprendizagem colaborativa é pois, um processo social, um empreendimento cujo funcionamento requer comportamentos caracterizados pela colaboração e pela interdependência dos seus membros constituintes, com objectivo de atingirem o mesmo fim. Neste contexto, é necessário que os estudantes trabalhem em pequenos grupos (grupos de consenso ou grupos de investigação), numa situação interactiva que exige a resolução de uma tarefa intelectual aberta (*focused but open-ended*) de modo a chegarem a um dado consenso.

Este tipo de aprendizagem social ¹³ pressupõe que todos os indivíduos envolvidos possuam a capacidade de compreender as perspectivas uns dos outros (*perspective-taking*), ou seja, cada um deve apropriar-se da perspectiva do outro. É igualmente indispensável que o façam em simultâneo e reciprocamente em todos os casos (Tomasello, 1993).

A qualidade da interacção e da participação requer, pois, o envolvimento simultâneo de todos os membros do grupo. Isso significa que cada um deve contribuir com pensamentos e ideias de tal modo que modifiquem, ou suplementem e melhorem as ideias

¹³ Entendemos que a **aprendizagem social** é a aprendizagem individual que é influenciada, de algum modo, pelo ambiente social.

dos demais elementos do grupo, implicando uma participação activa. Significa, também, o ser capaz de se chegar a um compromisso e de negociar um consenso ou um acordo. Por vezes o acordo de estarem em desacordo.

Durante a ontogenia humana, o comportamento de **aprendizagem colaborativa** corresponde à modalidade mais evoluída da aprendizagem cultural no Homem e, conseqüentemente, a última a aparecer à medida que se processa o desenvolvimento individual. É precedido, respectivamente, pelos comportamentos de aprendizagem por imitação e por instrução (Tomasello *et al.*, 1993). A aprendizagem cultural é uma forma de aprendizagem característica da espécie humana. A sua função é a de permitir a transmissão de comportamentos e de informação entre os indivíduos com uma fidelidade que não é possível noutras formas de aprendizagem social. Compreender a evolução da aprendizagem cultural torna-se assim um requisito básico à compreensão dos fundamentos da evolução cultural do Homem.

Laboratório virtual e Filosofia dos 3Ps

A Biologia é uma actividade aberta em construção permanente, onde a experimentação assume um lugar de destaque como impulsionadora da construção do conhecimento científico. Contudo, há áreas do conhecimento científico onde se torna difícil, ou mesmo impossível, a realização de experiências quer em laboratórios científicos, quer na sala. Algumas dessas áreas fazem parte dos conteúdos programáticos das disciplinas da área da Biologia e, uma vez que assumem uma importância crescente na formação de qualquer cidadão, devem ser ensinadas recorrendo a instrumentos didácticos específicos, facilitadores da aprendizagem, como por exemplo o “Laboratório Virtual”. A compreensão da dinâmica das populações, assunto importantíssimo na Educação para o Ambiente, engloba a compreensão de modelos ecológicos que descrevem, por um lado, o crescimento das populações existentes num ecossistema e, por outro, as interacções entre as diferentes espécies envolvidas. É um assunto abstracto, e por essa razão de difícil compreensão para os alunos. Neste contexto, a simulação em computador constitui uma ajuda didáctica pois permite ao aluno aproximar a construção do conhecimento da realidade através do estudo de simulações dessa própria realidade¹⁴. Compreender os

¹⁴ Os primeiros modelos biológicos formais foram desenvolvidos muito antes da implementação do uso do computador na nossa sociedade. Com o advento do computador surge um instrumento essencial para a

princípios ecológicos implícitos nos modelos ecológicos de crescimento de populações constitui um dos primeiros passos em direcção à resolução de problemas ambientais. Esta área de conhecimento reveste-se de uma importância crescente na formação de qualquer cidadão que se pretenda informado e participante nos problemas relativos ao ambiente.

O *software* BIOTA constitui um Laboratório Virtual na área da dinâmica das populações, permite aprender algumas técnicas de trabalho de campo e simular a dinâmica de populações num ecossistema, motivando os alunos quer para a aprendizagem de métodos investigativos, quer para a construção de modelos representativos de fenómenos ou sistemas reais (Danbury, Jones, Kuper, Lichestein, Nelson, Schank, Sterner, Weil e Winsatt, 1998 – 1999). Em simultâneo facilita o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisões relativas ao ambiente. Foi conceptualizado para ser utilizado em contextos de educação científica que visem a compreensão do modo como os biólogos vêem o mundo, colocam as questões (*Problem-posing*), buscam respostas aos problemas (*Problem-solving*) a partir dessas questões e, finalmente, no modo como persuadem (*Peer persuasion*) os seus pares da validade das suas conclusões - filosofia dos três P's (Peterson e Junck, 1998).

Recorrendo ao BIOTA, pode-se implementar na sala de aula a filosofia que se pensa estar subjacente ao trabalho executado pelos investigadores, modelando o comportamento dos alunos na situação de *novice researchers*, num ambiente de colaboração onde propõem e formulam problemas (*problem posing*), resolvem-nos (*problem solving*) e, posteriormente, apresentam os resultados obtidos com o seu estudo, aos restantes colegas da turma persuadindo-os da validade das suas conclusões (*peer persuasion*). Cada uma destas etapas promove nos estudantes o desenvolvimento de competências científicas específicas, para além das competências interpessoais, facto que torna esta experiência bastante enriquecedora de um ponto de vista formativo.

modelização de sistemas biológicos complexos. Ao ser possível fazer correr os modelos no computador e visualizar o seu comportamento no écran, surge uma poderosa ferramenta para analisar o seu comportamento. Através da construção de modelos pretende-se reduzir um pouco dessa complexidade que caracteriza os sistemas biológicos, tornando-se possível fazer previsões, simulações e complementar o trabalho laboratorial. Além de gerarem previsões, os modelos vão também possibilitar construir explicações, interpretações, compreensões, aprofundamentos e, até mesmo, fazer descobertas em ciência Wimsatt, J. e Schank, J. (1994). *Modelling in Biology*. Em *The BioQUEST Library. Academic Year 1998-1999. Volume IV CD-ROM*. San Diego, California: Academic Press.

Neste contexto, o professor deixa de ser a fonte e sede de conteúdos, para se assumir como um companheiro de investigação, a quem os alunos recorrem quando confrontados com alguma dúvida mais pertinente, com algum sentimento de insegurança quanto ao modo como realizam o trabalho ou, ainda, com o objectivo de verificar se estão a atingir convenientemente os objectivos propostos. O docente acompanha todo o percurso socio-cognitivo dos estudantes prestando-lhes o auxílio necessário.

O ambiente do Laboratório Virtual, quando imbuído deste espírito, assume-se como sendo uma estratégia inovadora capaz de aproximar os alunos do processo investigativo confrontando-os com as diversas etapas e dificuldades que lhe estão subjacentes, e permitindo construir uma visão não deformada e mais humanista do que é a Ciência.

NOTA:

As referências bibliográficas seguiram, o mais aproximadamente possível, o formato pré-estabelecido pelo programa *EndNote*¹⁵ para as Ciências Sociais, em concordância com as normas da *American Psychological Association* (APA)¹⁶

¹⁵ EndNote 9.0.1 - <http://www.endnote.com>

¹⁶ URL: <http://www.apa.org/>.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DA LITERATURA

2.1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

2.2 IMPACTES DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NAS SUAS PRÁTICAS PROFISSIONAIS

INTRODUÇÃO

A IEC constitui uma área multidisciplinar em rápido crescimento e, no que toca ao EC, os professores tem um protagonismo especial na hora de promover mudanças efectivas. O âmago da IEC tem-se situado sobretudo no ensino das ciências a nível escolar do ensino básico e, principalmente, secundário em detrimento do nível universitário, e a nível da aprendizagem formal.

As TIC, a FP e a Investigação e Inovação no EC a nível universitário constam das linhas de investigação prioritárias a empreender, ou a continuar no futuro, defendidas unanimemente num Seminário Internacional sobre o Estado actual da Investigação em Ensino das Ciências organizado por Cachapuz, Lopes, Paixão, Praia, Guerra (2004 p. 68).

Como linha prioritária de investigação, a FP é relativamente recente (Cachapuz, Praia, Gil-Perez, Carrascosa e Martinez-Terrades, 2001; Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho, Praia e Vilches, 2005). Apesar dos avanços da Didáctica das Ciências conquistados até aqui, há muito ainda para fazer, tanto para melhorar a situação actual, como para inovar no âmbito da Formação de Professores e da Investigação em Didáctica (UNESCO-OREALC, 2003). Acresce, ainda, o reduzido impacte da formação nas práticas profissionais de professores que a ela foram sujeitos. Segundo Cachapuz e outros (2004) para que ocorra impacte da investigação nas práticas de EC é necessária uma intensa comunicação entre professores e investigadores, mediante outros meios adicionais que vão para além das meras publicações científicas.

O presente estudo versa, sobretudo, o ensino superior e insere-se numa das duas tradições que, segundo Jenkins (2001), têm vindo a influenciar a pesquisa europeia nos últimos 30 anos - a tradição pedagógica que tem como foco a melhoria das práticas de ensino das ciências.

Através do presente estudo procura-se desenvolver e avaliar estratégias de FIP num campo pouco explorado entre nós, como é o da Formação Inicial de Professores de Biologia (FIPB) no âmbito de uma disciplina de didáctica curricular do curso de Biologia - Ramo Educacional. Tem como pretensão contribuir para a evolução e consolidação da Didáctica das Ciências de dois modos que se complementam e que constituem objecto de

estudo deste domínio emergente do conhecimento: a formação de professores, para uma perspectiva determinada de Ensino e de Aprendizagem das Ciências, e a avaliação de impactes dessa formação.

A FIPB a que este trabalho se reporta tem em vista a educação formal de jovens que frequentam:

- 1) a escolaridade obrigatória, onde o EC é dirigido a todos os alunos do 3º CEB¹;
- 2) o ensino pós-obrigatório - ensino secundário – onde a maioria dos jovens tem uma idade onde optam e escolhem as suas vocações futuras, inicialmente com alguma insegurança. Em muito casos, é durante este período que se acabam por vir a definir com maior exactidão pelo que, preparar jovens para que façam a escolha das suas carreiras de um modo informado, e para saberem viver num mundo em permanente mudança, constitui algo a que os professores têm que dar grande atenção.

Para os jovens de ambos os níveis de ensino, paralelamente à aprendizagem de temas em áreas específicas, há que promover o desenvolvimento de competências que os capacitem a responder adequadamente às mudanças com que se irão confrontar; saber enfrentar situações de conflito e violência que lhes surjam ao longo da vida; desenvolver criatividade e empatia necessárias à vida em sociedade.

Este capítulo está estruturado em duas partes principais: 1) a formação inicial de professores de Ciências e 2) os impactes da formação de professores nas suas práticas profissionais.

Na primeira parte:

1. faz-se uma síntese da Investigação sobre FIP em Portugal (1990-2000): 1) refere-se o tipo de trabalhos de investigação realizados; 2) caracterizam-se os domínios mais estudados na FIP em Portugal; 3) abordam-se recomendações quanto: a) aos objectivos para a FIP, relativos a transformações a operar nas estruturas cognitivas dos formandos; b) aos conteúdos de formação; c) às estratégias de FIP; d) aos actores na FIP (formandos e formadores); 4) definem-se as prioridades da investigação neste campo.

¹ CEB – Ciclo do Ensino Básico

2. seguidamente, caracteriza-se na FIP de Ciências, a condição dos *alunos futuros professores (AFP)* e o perfil AFP sob a perspectiva da investigação;
3. apresenta-se uma síntese da investigação em FIP de Biologia em Portugal fazendo-se referências: 1) às linhas e tendências de Investigação em Ensino da Biologia em Portugal; 2) aos estudos de FIP de Biologia em TIC; 3) aos trabalhos realizados: a) com base na organização da formação inicial; b) no âmbito de conteúdos e metodologias que contemplem uma FI reflexiva; c) com consequências educacionais a nível da investigação em FIP; 4) a estudos sobre concepções, pensamento e práticas dos professores;
4. revê-se a literatura inerente a uma FIP Ciências /Biologia necessária à renovação da educação científica:
 - com orientações para uma perspectiva inovadora do Ensino das Ciências e de acordo com as finalidades preconizadas para o seu ensino; para o desenvolvimento da educação científica, com vista à promoção da literacia científico-tecnológica imprescindível ao exercício de cidadanias responsáveis;
 - orientada por finalidades de ensino promotoras do desenvolvimento de competências;
 - para o desenvolvimento de competências profissionais por parte dos professores. A reflexão faz-se à volta de estudos que permitem fazer inferências relativas às repercussões que essas orientações têm na FIP de Ciências para o desenvolvimento de competências profissionais actuais. A competência de ensinar: ensinar para desenvolver competências (a aproximação por competências ao ofício de ensinar: *10 novas competências para uma nova profissão* (Perrenoud, 2000, 2001). A emergência do conceito de competência ocorreu ao longo da década de 90 com uma visibilidade diferente nos debates políticos internacionais e nos documentos de muitas organizações influentes na educação: 1) OCDE (2000) (Rychen e Salganik, 2000); 2) UNESCO; 3) EU (Rychen e Tiana, 2005)².
 - para o ensino das ciências como uma actividade científica, que requer, por parte do professor, competências para implementar um ensino de ciências perspectivado pelo Ensino Por Pesquisa (EPP).

Na segunda parte:

1. faz-se a revisão da literatura referente aos impactes da FP nas suas PPP;

² URL http://europa.eu.int/comm/education/index_en.html

2. discutem-se os resultados de estudos que se têm vindo a realizar pelo mundo e que são relevantes para este trabalho, dando maior destaque aos estudos de investigação desta área no nosso país. Assim, faz-se a revisão da literatura através da análise comparativa de estudos a nível internacional e nacional. Referem-se os estudos realizados: na Austrália, pelo DETYA (2000); no Reino Unido, pelos projectos de investigação do NERF (2000)³ e do grupo EPSE (UK) (Ratcliffe *et al.*, 2004, 2005); em Portugal, onde grande parte dos trabalhos são produzidos no âmbito do Laboratório de Avaliação e Qualidade Educativa (LAQE), do DDTE da Universidade de Aveiro. Os estudos realizados no âmbito do projecto POCTI³, já finalizado, constituem um exemplo do esforço realizado na pesquisa de soluções que promovam a interacção entre a IDC e as práticas lectivas em EC (Costa, Marques, Loureiro, Praia, Vasconcelos, Oliveira e Neto, 2000b).

2.1. FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

O estudo de revisão de Estrela, Esteves e Rodrigues (2002), *Síntese da Investigação sobre FIP em Portugal (1990-2000)*, é um relatório de síntese baseado em pesquisas empíricas relevantes para a área de formação de professores e de educadores que se destinam ao ensino básico e secundário e à educação pré-escolar. Releva-se a sua importância na medida em que constitui um contributo precioso para o conhecimento da Formação Inicial de Professores, em todas as suas dimensões.

Para a obtenção do *corpus*, as autoras recorreram à utilização da palavra-chave “*formação inicial de professores*” a qual se mostrou pouco produtiva para encontrar investigações desse conteúdo em consultas efectuadas a bases de dados do Instituto de Inovação Educacional, da Biblioteca Nacional, das bibliotecas e centros de documentação das universidades públicas (e das suas unidades orgânicas) e privadas (U. Católica) e ao Instituto de Psicologia Aplicada. Tendo sido obrigadas a alargar o campo de pesquisa para “*formação de professores*” e “*supervisão pedagógica*”, seleccionaram no interior do espólio identificado os documentos que podiam estar relacionados com a FIP: teses de doutoramento e dissertações de mestrado. A pesquisa incidiu, igualmente, sobre revistas da

³ Projecto intitulado *Formação em Ciências e seu ensino em contextos do Ensino Superior – avaliar e intervir para melhorar a qualidade*. Financiada pela FCT (POCTI/CED/36466/2000).

especialidade (artigos sobre FIP), outros documentos relevantes sobre o tema – comunicações publicadas em relatórios e actas de encontros científicos. Assim identificaram 93 trabalhos correspondentes a dissertações de mestrado, teses de doutoramento, outras provas académicas, e 82 outros documentos referentes a livros, artigos de revista e comunicações feitas em encontros científicos e publicadas em actas. As revistas onde se encontram mais artigos publicados (cerca de 80% dos artigos publicados em revistas) foram: *Revista de Educação*, a *Revista Portuguesa de Educação*, a *Revista Portuguesa de Pedagogia* e a *Inovação*.

Facilmente se verifica que no conjunto de documentos identificados predominam os trabalhos de natureza académica, com destaque para as dissertações de mestrado (73% do total). Comparando 1990 e 2000 verifica-se que mais do que triplicou a apresentação destes trabalhos académicos, cabendo ao ano 1996 o maior número de teses de doutoramento por ano e ao de 1998 o maior número de dissertações de mestrado (ver figura 2.1).

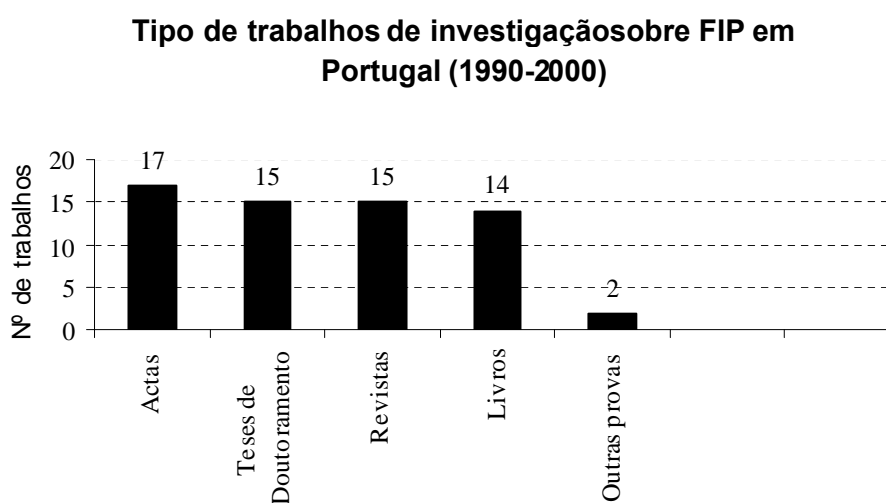


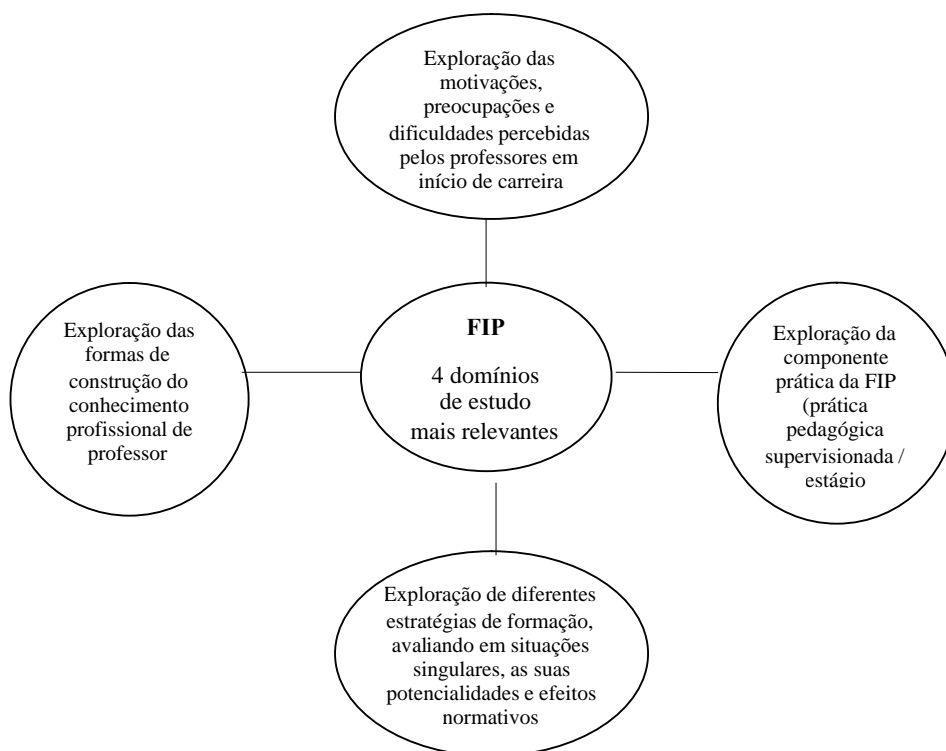
Figura 2.1 – Tipos de trabalhos de investigação sobre FIP em Portugal: 1990-2000. Gráfico concebido a partir de dados retirados de Estrela e colaboradoras (2002).

Nas dissertações de mestrado e teses de doutoramento, no que toca à população com que se trabalha vêm, em primeiro lugar, os professores estagiários, seguidos dos alunos dos cursos de formação inicial dos professores em início de exercício profissional.

Nos trabalhos analisados por Estrela e colaboradoras (2002) destacam-se determinadas intenções investigavas que estão distribuídas por quatro campos descriminados na figura que se segue. Existem também outras intenções investigativas, embora menos frequentes, que são distribuídas por outros quatro domínios (ver figura 2.2).

Dada a variedade de quadros de referência invocados pelos(as) autores(as) destes numerosos estudos, a variedade de metodologias e a variedade da dimensão das amostras, Estrela e colaboradoras manifestam ter dúvidas sobre a existência e /ou consistência de linhas de investigação propriamente ditas.

Figura 2.2



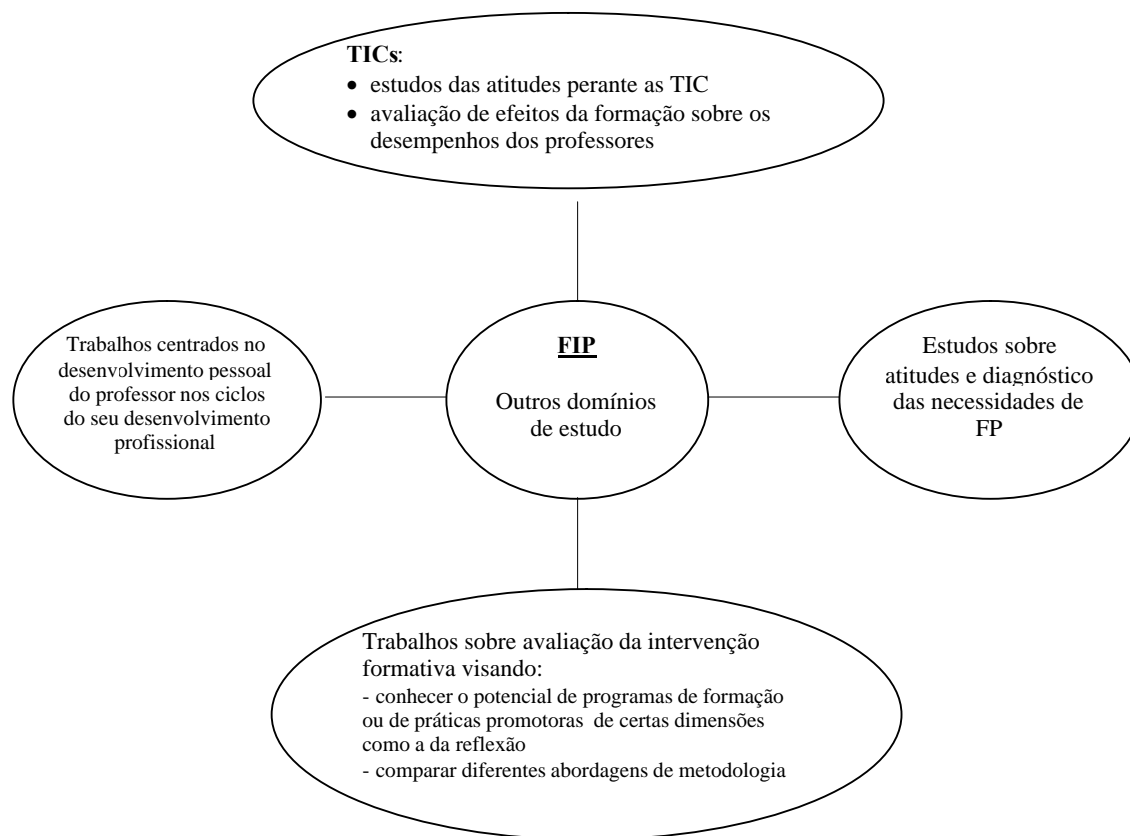


Figura 2.2 – Esquemas representativos dos oito domínios estudados nas FIP em Portugal: 1990-2000. O primeiro esquema refere os quatro domínios mais estudados. Dados para a realização dos esquemas extraídos de Estrela e colaboradoras (2002).

Baseando-se na análise efectuada sobre os estudos já acima referidos as autoras do relatório de síntese, fazem recomendações relativas a cinco pontos: 1) modelos para a FIP; 2) objectivos e conteúdos para a FIP; 3) estratégias de FIP; 4) componente da prática pedagógica; 5) sobre a avaliação na /da FIP; 6) actores na FIP (formandos e formadores); 7) dirigidas às instituições de FIP; 8) sobre política educativa. De acordo com o teor do presente trabalho apenas faremos referência aos pontos que estejam com ele mais directamente relacionados, ou seja 2,3,6.

- Recomendações relativas aos objectivos e conteúdos para a FIP (ponto 2) – as que se referem aos objectivos visam transformações a operar 1) nas estruturas cognitivas dos formandos; 2) nas disposições atitudinais do sujeito em formação. Quanto ao primeiro aspecto as recomendações articulam-se em torno de 3 eixos (ver figura 2.3) sendo as mais importantes para o presente estudo as que abaixo se referem:

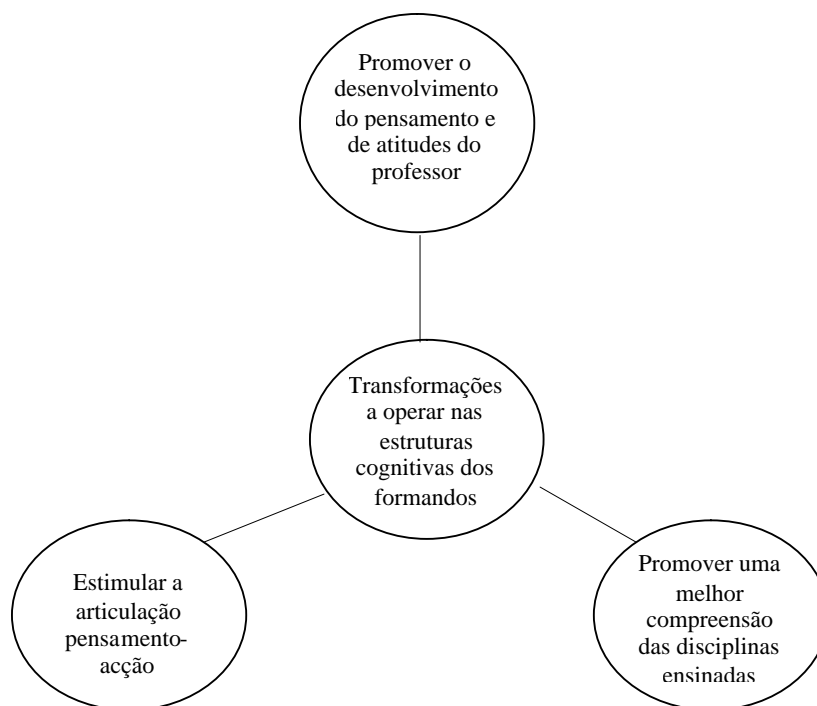


Figura 2.3 – Recomendações apuradas quanto a objectivos para a FIP relativos a transformações a operar nas estruturas cognitivas dos formandos, segundo Estrela e colaboradoras (2002).

- 1) *ensinar competências de pensar aos formandos em todas as componentes do programa de formação;*
- 2) *articular o pensamento e a acção promovendo um saber acerca do pensar;*
- 3) *levar ao desenvolvimento de competências reflexivas, promotoras de um pensamento estratégico, facilitador da intervenção educativa e atento à diversidade e especificidade contextuais do programa de formação;*
- 4) *promover a reformulação das estruturas prévias do conhecimento dos AFP sobre o processo ensino-aprendizagem, uma vez que estas são o factor determinante para a formação a nível teórico e a nível prático e, sobretudo, para a integração dos saberes provenientes das duas fontes;*
- 5) *desenvolver deliberadamente a atitude científica e as representações de “ciência”, por parte dos AFPC.*

Quanto aos objectivos relativos a transformações a operar nas disposições atitudinais do sujeito em formação, destacamos as recomendações deixadas pelos estudos prévios através da referência de algumas ideias-chave como por exemplo: 1) *levar os formandos a*

aceitar que ensinar é uma ciência e que se aprende a ensinar durante toda a vida; 2) promover o desenvolvimento pessoal e social dos formandos 3) aprofundar a área humana relacional durante o processo de formação; 4) proporcionar ferramentas concretas de aproximação à prática profissional e desenvolver no formando a capacidade de mobilização de si próprio como recurso.

Relativamente aos conteúdos de formação apenas faremos referências aos sugeridos 1) na área da especialidade científica a ensinar e 2) na área das TIC.

Quanto ao primeiro aspecto, constata-se uma lacuna importante na consciência da dimensão epistemológica dos programas de Ciências Naturais. Consequentemente recomenda-se *dar maior relevância à dimensão epistemológica dos programas de Ciências, de modo a viabilizar aprendizagens dos alunos relacionadas com a natureza da ciência.*

Na área das TIC foram feitas propostas no sentido de: 1) *promover competências para o uso pedagógico dos média;* 2) *promover o conhecimento das potencialidades da TIC dentro da metodologia e didáctica das ciências;* 3) *desenvolver formação para a elaboração, selecção e utilização das TIC, aspectos que se provou favorecerem as atitudes dos formandos em relação aos mesmos.*

Recomendações relativas às estratégias de FIP (ponto 3) - as mais relevantes para a presente investigação referem-se às recomendações de estudos com incidência em estratégias de iniciação e prática da investigação, que apontam para: 1) adopção da investigação como estratégia fundamental da formação do professor, quer no plano dos conteúdos da(s) disciplina(s) de ensino, que no que à realidade educativa se refere; 2) inserção da investigação na formação inicial; 3) investigação colaborativa entre práticos e investigadores.

- Recomendações relativas aos actores na FIP (formandos e formadores) (ponto 6) – quanto ao perfil ideal do formador, recomenda-se que este seja um docente / investigador que alie às competências pedagógicas, competências investigativas sobre situações concretas de ensino e que seja um profissional activo, inovador/transformador de realidades. Contudo o maior número de trabalhos incide sobre a prática pedagógica

acompanhada, pelo que os formadores mais frequentemente mencionados são os supervisores dessa prática, tanto os das instituições de nível superior como os que actuam a nível local. O mesmo se refere para os formandos, professores estagiários, cujas recomendações não se enquadram no âmbito deste trabalho.

Em conclusão, a investigação existente e analisada no relatório de síntese de Estrela e colaboradoras (2002) não permite, nas palavras das próprias autoras, um retrato integral da FIP que se faz hoje em Portugal. No entanto não se conhece nenhum trabalho mais aprofundado do que este. Contudo, e apesar de ser uma inferência realizada a partir de uma realidade fragmentada a qual corre o risco de enviesar um juízo global, as autoras ousam afirmar que: 1) o domínio em que se tem tentado introduzir mais inovações é o das estratégias, métodos e técnicas de formação visando o trabalho em sala de aula; 2) os domínios que recebem menos atenção e curiosidade prendem-se com os campos de avaliação de currículos formativos e da política educativa nacional.

A natureza predominante da investigação realizada é qualitativa, do tipo estudo de caso, visando mais a descrição e compreensão dos fenómenos do que a sua explicação. Em consequência o tipo de informação que se recolhe permite compreender como é que os sujeitos envolvidos pensam, sentem e vivem a formação inicial. Estrela e colaboradoras (2002) chamam à atenção para a importância e maior utilidade em produzir evidências de ordem mais objectiva, mais fundada na observação directa e menos na observação indirecta dos fenómenos.

Importa, ainda, referir que perante as exigências crescentes quanto a novas e mais complexas competências dos professores a formar, os formadores e as instituições de formação tentam, por vezes, desenvolver e melhorar os processos de formação. Contudo, a falta de uma avaliação posterior conduz a que se saiba pouco sobre os seus efeitos reais, a breve e longo prazo, *tendo como base a actuação profissional dos professores que se formaram por esses processos, e menos ainda sobre os efeitos que essa formação tem na aprendizagem dos seus alunos (Estrela et al. , 2002 p. 50).*

Algumas lacunas de investigação inventariadas pelas autoras poderão contribuir para a definição de prioridades na investigação no campo da FIP:

- o perfil global do educador / professor a formar

- o modelo teórico de formação sob o qual assenta um dado currículo de formação
- a avaliação do programa /currículo realizado, entendido como um todo
- a cultura profissional dos formadores
- as atitudes dos formandos no plano ético e deontológico, os valores que os animam
- a política educativa nacional decidida em relação à FIP

2.1.1 A Formação Inicial de Professores de Ciências

Antes de se proceder à revisão da literatura referente à investigação em formação inicial de professores de Biologia em Portugal, optou-se pela caracterização do perfil do aluno futuro professor (AFP) na situação de aluno universitário (não estagiário).

A formação inicial de professores de Biologia para o 3º CEB enquadra-se em licenciaturas de ensino, tem como objectivos formar professores de áreas científicas, devidamente integrados no sistema educativo e preparados para dar resposta às exigências da profissão. As universidades representam o espaço primordial do desenvolvimento profissional dos alunos futuros professores de Ciências dos ensinos secundário e básico (3º ciclo).

Os alunos futuros professores: sua condição

1. os AFP⁴ quando chegam a esta fase de estudos de FIP têm uma exposição ao ensino e uma experiência com a aprendizagem de Ciências que não pode ser negligenciada. Em resultado, essa experiência provavelmente terá conduzido ao desenvolvimento de 1) atitudes pessoais perante as ciências e a sua aprendizagem, 2) ideias, concepções, perspectivas relativamente ao seu ensino e respectivos propósitos;
2. estes indivíduos têm um perfil muito particular, com características específicas, já que têm de assumir um duplo papel aluno universitário / futuro professor. Nas disciplinas de didáctica, pretende-se que desenvolvam o seu processo de transformação de alunos em professores, processo bastante complexo por se tratar do desenvolvimento

⁴ Neste trabalho, quando se fala em AFP, referimo-nos aos alunos universitários em formação inicial de professores, no ano anterior ao ano de estágio pedagógico. Por exemplo, os alunos a frequentar as aulas de uma disciplina de didáctica da Biologia, pertencente ao plano curricular do 4º ano da licenciatura em Biologia - ramo educacional - da Universidade do Porto (antes da reestruturação dos cursos de acordo com a Declaração de Bolonha) são considerados AFP.

e crescimento do aluno enquanto pessoa (Trumball, 1990, *in* Anderson e Mitchener, 1995). Contudo, continuam a ser alunos de outros professores no âmbito de outras disciplinas, podendo assim reforçar as concepções de ensino que têm (García, 1995), para além de que estas poderão, eventualmente, entrar em conflito com o processo de *aprender a aprender a ser professor* implícito na vivência das disciplinas de Didáticas específicas.

3. os AFP de Biologia revelam um desconhecimento quase total do contexto de trabalho, *ie*, da realidade das escolas onde irão leccionar, que torna possível o exercício da profissão docente. Em consequência, apresentam frequentemente dificuldades em promover a relação entre a teoria e a prática e, dificuldades em conceber estratégias de ensino consonantes com dados de investigação recente na área da didáctica das Ciências (Bettencourt-Cruz, 2006).

O perfil AFP visto sobre a perspectiva da investigação

Os resultados da investigação sobre FIP têm vindo a permitir traçar o perfil do AFPC (ou de biologia, ou de física ou de química).

Existe, entre os diversos autores, um consenso generalizado de que os alunos futuros docentes de Ciências:

- **possuem concepções sobre:**
 - o ensino ou educação (Tatto, 1998),
 - a aprendizagem (Oosterheert e Vermunt, 2001),
 - a natureza da ciência (Mellado-Jiménez, 1996),
 - o conteúdo que irão leccionar (Gess-Newsome e Lederman, 1993),
 - a avaliação do ensino e da aprendizagem (Brown, 2003) e, ainda,
 - sobre si mesmos (Gunstone, Slattery, Baird e Northfield, 1993).

Quando os AFP de Ciências iniciam o seu curso de formação de professores:

- têm já organizada a sua estrutura de crenças sobre o ensino e a aprendizagem da área e os anos em que foram alunos têm uma grande influência nas suas concepções pedagógicas (Mellado-Jiménez, 1996);

- as crenças e teorias, implícitas ou explícitas dos professores acabam por se projectar na sua acção docente, tanto quando planificam, como quando se encontram em intervenção, na sala de aula, também designadas como *ideologia profissional* por DePropeno (1999);
- os comportamentos de ensino são fortemente influenciados pelo ambiente que os professores vivenciaram enquanto alunos (Willcoxson, 1998). Essa experiência prévia tem mesmo mais influência na forma como os AFP vêm a ensinar do que a educação formal por que passaram para virem a ser professores (Tatto, 1998).

As *origens* dessas concepções radicam na experiência prévia que os AFP tiveram enquanto alunos (Willcoxson, 1998) e as suas *consequências* podem-se reflectir quer no sucesso dos planos de FIP (Tatto, 1998) ou constituir um obstáculo para a renovação e evolução do ensino das Ciências (Gil-Pérez, 1994). De facto, os AFP *revelam uma tendência para transferir os modelos de ensino subjacentes* às aulas de que foram alvo enquanto alunos ao longo dos diferentes níveis de ensino, para os planos da sua futura actividade docente.

2.1.2 Investigação em formação de professores de Biologia em Portugal

Chagas e Oliveira (2005), apresentam uma revisão da investigação em educação que se tem realizado recentemente em Portugal versando o Ensino da Biologia. É um trabalho de síntese que constitui um importante e actual contributo para o conhecimento do *Ensino da Biologia*, em todas as suas dimensões; útil a todos os professores da especialidade, particularmente àqueles que estão a iniciar, ou já a realizar, estudos pós-graduados (mestrados / doutoramentos) possibilitando ficar a par do estado da arte das linhas e tendências de Investigação em Ensino da Biologia em Portugal. A pesquisa efectuada incidiu sobre: 1) dissertações de mestrado e teses de doutoramento realizadas nas instituições de ensino superior com programas de pós-graduação em didáctica das ciências; 2) livros de actas de conferências realizadas em Portugal; 3) revistas de investigação educacional nacionais; 4) informações disponíveis sobre o assunto na Internet.

Dado o elevado número de trabalhos existentes e a dificuldade em lhes ter acesso, delimitaram o âmbito do trabalho a um período de aproximadamente 15 anos mais precisamente entre 1 de Janeiro de 1990 e 31 de Julho de 2005.

Na figura que a seguir se apresenta (2.4) estão representadas linhas e tendências de Investigação em Ensino da Biologia em Portugal, linhas e tendências essas que seguem uma correspondência similar à observada nos resultados apresentados e nos temas estruturais de obras de referência sobre a IEC, nomeadamente no *International Handbook of Science Education* (Fraser e Tobin, 1998) e no *Research on Science Teaching and Learning* (Gabel, 1994).

A conclusão das autoras está em consonância com as de Duarte (2002) no que toca ao facto da maioria da investigação que se realiza em Portugal se inscrever no quadro de problemáticas que também estão a ser investigadas internacionalmente.

De acordo com os dados, verifica-se que o assunto mais investigado, e com grande destaque, recai sobre a categoria *metodologias de ensino*, apresentando um total de noventa trabalhos.

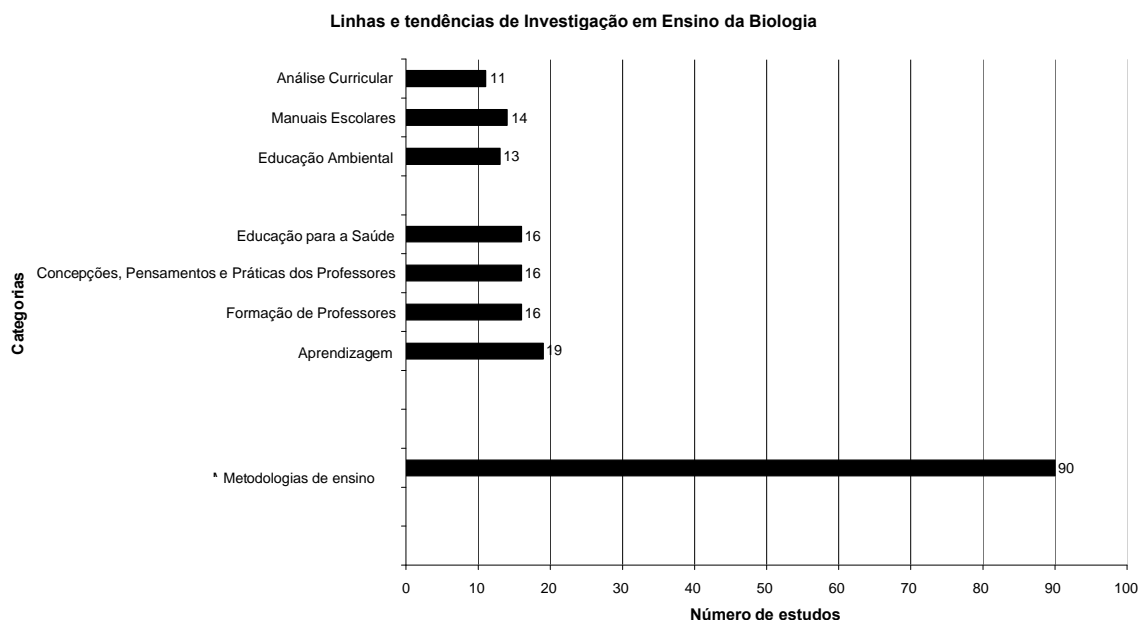


Figura 2.4 - Linhas e tendências de Investigação em Ensino da Biologia em Portugal. Gráfico concebido com base em dados extraídos no estudo de Chagas e Oliveira (2005).

Esta categoria é, também, a que apresenta maior número de subcategorias (5) cuja distribuição dos estudos é apresentada na figura 2.5.

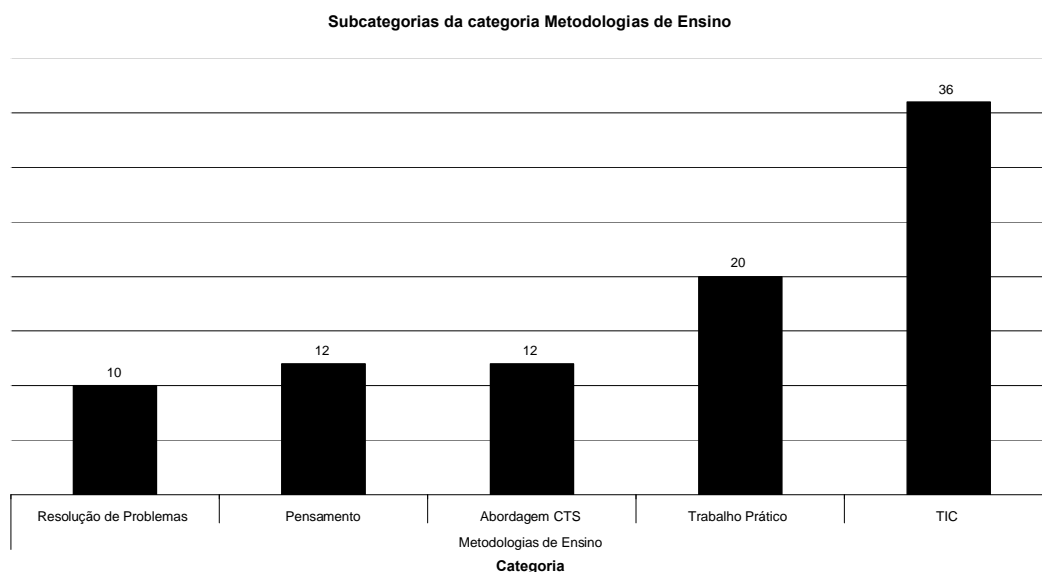


Figura 2.5 – Distribuição dos estudos incluídos nas cinco subcategorias inerentes à categoria Metodologias de Ensino. Gráfico concebido com base em dados extraídos do estudo de Chagas e Oliveira (2005).

Assim, as cinco subcategorias pertencentes à categoria *metodologias de ensino* são as seguintes:

- 1) pensamento - que engloba trabalhos centrados no estudo dos efeitos de uma determinada abordagem de ensino na construção do conhecimento de Biologia efectuada pelos alunos, assim como o desenvolvimento de competências de raciocínio através do tratamento de questões no domínio daquela Ciência;
- 2) resolução de problemas – que engloba estudos sobre resolução de problemas em contextos de ensino e de aprendizagem de temas de Biologia;
- 3) abordagem CTS – incluindo investigações centradas numa abordagem CTS, usando temas e conteúdos de Biologia como base para a sua implementação;
- 4) trabalho prático – onde os estudos abordam o trabalho prático nas suas múltiplas vertentes, englobando diferentes tipos de actividades: laboratoriais, experimentais, de campo e outras, como a resolução de problemas de papel e lápis, a utilização de software de simulação e modelação, de sistemas automáticos de recolha e processamento de dados, a pesquisa de informação e a comunicação através da Internet, a realização de entrevistas a membros da comunidade, *etc.*;
- 5) **TIC** – integrando estudos sobre a utilização das TIC. O elevado número de estudos pertencentes a esta subcategoria permitiu a sua subdivisão em 4 áreas: a)

modalidades de utilização; b) desenvolvimento de recursos; c) factores condicionantes à integração curricular; d) *formação de professores em TIC*.

Dado o âmbito da presente investigação, reportamo-nos à revisão da literatura referente à subcategoria: *Formação de professores de Biologia em TIC* e às categorias *Formação de professores* e *Concepções, pensamento e práticas dos professores*. Em relação a cada uma focamos apenas os estudos relacionados com a formação inicial de professores.

Formação inicial de professores de Biologia em TIC

Do exposto se depreende que a própria *formação de professores em TIC* se constitui como objecto de investigação, muito embora seja reduzido o número de trabalhos que se debruçam sobre o tema - cinco num total de trinta e seis. Dos restantes trabalhos (31), há alguns que não versando a FP em TIC debruçam a sua atenção nos professores (Tripa, 1997; Chagas, 2000; Amendoeira, 2003; Moreira, Loureiro e Marques, 2004; Tavares 2003; Fragoso, 2003 *in* Chagas e Oliveira (2005)). Todos referem unanimemente que é necessária uma formação inicial e contínua de professores que dê resposta a grande parte dos factores identificados que estão na base de uma insatisfatória integração das TIC nas práticas lectivas dos professores.

Este trabalho está directamente relacionado com a FIP pelo que apenas se referem os dois trabalhos inventariados para FP em TIC neste nível de ensino – Brilha (2001) e Coelho (1997, citado em Chagas e Oliveira, 2005).

Tendo em vista conhecer que tipo de preparação em TIC estava a ser ministrado pelas universidades, nos cursos de formação de professores em Ciências Naturais, Brilha (2001) procedeu à análise dos planos curriculares de 15 licenciaturas em ensino actualmente existentes em Portugal. O autor verificou que em 50% dos cursos não existia *qualquer disciplina* relacionada com a utilização educativa das TIC, inferindo que, tanto nos programas de formação de professores do 2º como do 3º ciclo e secundário, existiam lacunas notórias no que respeita à preparação dos professores de Biologia no que toca à utilização das TIC como recurso educativo. O autor refere que algumas instituições face à inexistência de disciplinas específicas voltadas para a utilização pedagógica das TIC e, tentando colmatar essa lacuna, respondiam apresentando alternativas aos planos de estudos

tradicionais. São apresentados dois casos: 1) na Universidade do Porto, curso de Biologia, onde os docentes da disciplina de Seminário sobre Didáctica e Metodologia da Biologia integram o “Laboratório Virtual” conforme apresentado e discutido em Vilar-Correia e Calafate (1999); 2) na Universidade do Minho, na licenciatura em Ensino da Biologia e Geologia, onde existe desde 1997/8 um curso livre designado por “Martelo Virtual” e destinado aos alunos que frequentam o 4º ano desta licenciatura.⁵

O estudo de Coelho (1997, citado em Chagas e Oliveira, 2005) tinha como objectivo determinar se a formação recebida em tecnologia educativa na UM durante a frequência dos quatro anos da licenciatura, influenciava as atitudes dos professores estagiários de Biologia / Geologia em relação à tecnologia educativa na sala de aula. O autor confirmou que havia essa influência mas verificou que aquilo que verdadeiramente influenciava as práticas de utilização da tecnologia dos futuros professores era o contexto de aprendizagem oferecido no estágio pedagógico integrado, supervisionado pelo orientador pedagógico.

Sem a pretensão de ser exaustiva, refira-se que existem outros trabalhos de FIP em TIC, mais propriamente estratégias de formação inicial que têm, entre outros, o objectivo de formar professores em literacia informática, que não foram inventariados pelas autoras, ainda que incluídos no âmbito do período delimitado. Cita-se, como exemplo, o trabalho de Vilar Correia e Calafate (1999) que constitui um estudo de caso sobre formação inicial de professores de Biologia na sociedade de informação, ou o de Vilar-Correia, Sousa, Paupério, Andrade, Carneiro, Calafate, Caldas, Calheiros, Brito (1999) reportando a vivência de uma experiência em laboratório virtual em que se explorou o erro como propulsor de novas aprendizagens.

Este último, o trabalho de Vilar-Correia *et al.* (1999; Vilar-Correia, Sousa, Paupério, Andrade, Carneiro, Calafate, Caldas, Calheiros e Brito, 2002) constitui um artigo científico apresentado num congresso nacional, em co-autoria com AFP da licenciatura de Ensino da Biologia-Geologia da Universidade do Porto com docentes da disciplina de didáctica da Biologia, em resultado de uma estratégia de formação inicial. Nessa estratégia, utilizou-se uma simulação do *Crescimento exponencial contínuo e discreto em bactérias*, os alunos descreveram um exemplo prático de utilização didáctica

⁵ (<http://www.dct.uminho.pt>).

do BIOTA num contexto de aprendizagem colaborativa e de aplicação da filosofia dos três P's. O objectivo de interagir, enquanto alunos, com o *software*, foi o de compreender, enquanto professores em formação inicial, a natureza e o funcionamento do BIOTA para melhor aproveitar as suas potencialidades pedagógico/educativas e técnico-científicas. Desta experiência, os autores concluem que o BIOTA pode proporcionar um ambiente estimulante de formulação e resolução de problemas característico do meio de investigação científica. Simulando fenómenos biológicos, podemos construir verdadeiras situações de interacção nas quais os alunos desempenham um papel activo, num processo, por vezes sinuoso, de construção do conhecimento, onde o erro desempenha, frequentemente, o papel propulsor de novas aprendizagens.

Formação inicial de professores de Biologia

As investigações incluídas na categoria *formação de professores de Biologia* inventariadas por Chagas e Oliveira (2005) englobam a formação contínua e inicial com a distribuição constantes na figura que se segue. Reportar-nos-emos, apenas, àqueles que têm incidência na FIP. Como se pode observar na figura 2.6, a formação inicial a nível do estágio é onde incide o maior número de trabalhos de investigação, estando estes dados em consonância com os de Estrela e colaboradoras, a propósito da FP em geral, e com Duarte (2002) sobre IEC. Ambas referem que o nível de ensino menos investigado é o superior, sendo muito escassas as investigações que nele incidem.

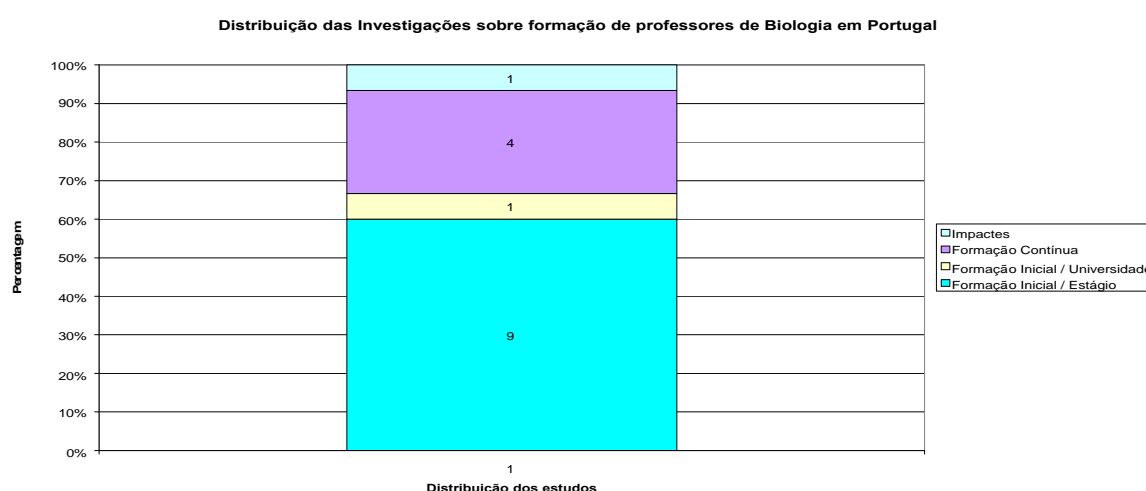


Figura 2.6 – Distribuição das investigações realizadas a nível da FIPB em Portugal - dados extraídos de Chagas e Oliveira (2005).

Excluindo os dois trabalhos anteriormente mencionados sobre FIPB em TIC, o único trabalho, citado pelas autoras, que engloba a FIPB a nível universitário é o de Oliveira (1991). É um trabalho que versa os *conteúdos de formação*, mais propriamente a linguagem metafórica na FIP de Ciências da Natureza e de Biologia. Esta situação, reforça a afirmação de Duarte (2002) quando refere que o nível de ensino menos investigado é o superior.

O trabalho de **Vieira e Tenreiro-Vieira** (2003) é, também, realizado a nível do ensino superior. Versando a FIP, decorreu no âmbito da disciplina de Didáctica das Ciências I de um curso de FIP de Ciências e Matemática. O propósito da investigação consistia em averiguar se o questionamento orientado para o pensamento crítico seria uma estratégia de ensino promotora daquele tipo de pensamento. Os investigadores utilizaram uma abordagem quantitativa, o *design* de investigação foi do tipo grupo de controlo / grupo experimental (num total de 162 indivíduos), e recorreram ao pré-teste, pós-teste com selecção não aleatória de indivíduos para medir a variável dependente – nível de pensamento crítico. O estudo conclui que *o questionamento orientado para o pensamento crítico* constitui uma estratégia de ensino promotora desse mesmo tipo pensamento.

Apresentam-se seguidamente os nove estudos referenciados por Chagas e Oliveira (2005) sobre FIP realizados a nível do ano de estágio, agrupados por assuntos, e sistematizam-se os resultados que são relevantes para a presente investigação (figura 2.7).

- ***Trabalhos realizados com base na organização da formação inicial***

É fundamental que os programas de formação de professores os preparem para os novos desafios resultantes: 1) da evolução dos conhecimentos científicos da Biologia e suas aplicações tecnológicas que afectam profundamente a vida das pessoas e do ambiente; 2) das rápidas mudanças operadas na sociedade em consequências desse avanços do conhecimento; 3) da necessidade de preparar os jovens para que se tornem cidadãos informados, responsáveis e capazes de tomarem decisões fundamentadas; 4) das expectativas e preocupações dos alunos que reclamam por uma escola e por ensino renovado. Os trabalhos de Vaz e Neto (2003) e Cunha e Melo (2003) versam sobre a *organização da formação inicial*, apontando as seguintes recomendações relativamente à componente: 1) das ciências de educação, a formação deve ser prática e articulada com a

realidade escolar futura; 2) das ciências da especialidade deve abranger uma vasta gama de conhecimento científicos específicos e ser adequada aos conteúdos programáticos a leccionar.

Os autores **Carvalho, Sá e Lima (1999)** referem que os professores devem vivenciar, em contexto de formação, processo idêntico ao que preconiza para os alunos, particularmente no que se refere à aprendizagem experimental-investigativa, já que isso irá permitir aos formandos desenvolver destrezas manipulativas de laboratório e, principalmente, a sua compreensão processual.

Figura 2.7

Investigações sobre formação de professores de Biologia

Autor/Data/Título	Objectivos	Metodologia	Participantes	FI /FC
Vaz e Neto (2003) Formação inicial de professores de Biologia e Geologia: Percepção de professores estagiários.	Investigar a percepção de professores estagiários de Biologia e Geologia acerca do currículo, do funcionamento do curso de formação e das práticas de ensino seguidas no estágio pedagógico.	Metodologia quantitativa, envolvendo a aplicação de um questionário, complementado por entrevistas semi-estruturadas e diários de aula.	Professores estagiários de cursos de formação inicial em Portugal.	FI Estágio
Cunha e Melo (2003) A transposição didáctica da resolução de problemas no contexto dos estágios pedagógicos: dificuldades sentidas por professores e alunos.	Identificar, analisar e interpretar eventuais dificuldades sentidas por professores e alunos na resolução de problemas, com vista a posterior reflexão sobre as mesmas.	Metodologia: investigação-acção. <u>Recolha de dados:</u> observação, autoscopia da prática lectiva, grelha de análise de interacções verbais.	Professores estagiários de B/G (39) e respectivas turmas de regência: 938 alunos dos 2º e 3º CEB e do ES.	FI Estágio
Galvão (1998) Professor: início da prática profissional.	Compreender como os participantes em FI analisam o próprio processo de formação por eles vivido.	Investigação interpretativa e qualitativa. <u>Recolha de dados:</u> questionário, observação, narrativa.	Núcleo de estágio de B/G. Professoras – 3.	FI Estágio
Galvão (1996) Estágio pedagógico: cooperação na formação.	Apresentar e discutir o estágio pedagógico através da análise do processo de formação de 4 estagiárias de B/G.	Metodologia: estudo de casos. <u>Recolha de dados:</u> vários métodos, dando preferência ao método narrativo.	Estagiárias de B/G (4) e o respectivo orientador de estágio.	FI Estágio

Sousa (2002) A formação de professores estagiários de CN: a importância das actividades de auto-reflexão.	Analisar a relevância para a formação, de um conjunto de estratégias de auto-reflexão no contexto da prática de um grupo de professores estagiários de CN.	Metodologia descritiva <u>Recolha de dados:</u> entrevistas, reflexões narrativas escritas e guiões de pré e pós-observação.	Professores estagiários (3). Supervisor.	FI Estágio
Coelho (1998) Supervisão e prática pedagógico-didáctica em ciências: sua incidência na história e na epistemologia. O caso da “origem da vida”.	Analisar os processos de desenvolvimento de actividades de planificação aquando da sua transposição para a prática e reflectir sobre o desenvolvimento pessoal e profissional do próprio supervisor.	Metodologia qualitativa: investigação-acção. <u>Recolha de dados:</u> observação.	Professores estagiários e supervisor.	FI Estágio
Gonçalves (1995) A formação em Ciências dos futuros professores da CN e Matemática do 2º CEB.	Caracterizar os currículos de FPC do 2ºCEB em vigor e nas ESEs, conhecer quem são os alunos que frequentam os cursos e os problemas sentidos.	Metodologia descritiva, interpretativa. <u>Recolha de dados:</u> questionários, análise documental.	Estagiários do 2º Ciclo.	FI Estágio
Mendes (1998) Um modelo de supervisão de prática pedagógica na FIPB.	Proceder à validação empírica de um modelo de orientação de estágio fundamentado nas novas tendências para o Ensino das Ciências.	Metodologia qualitativa: investigação-acção <u>Recolha de dados:</u> observação participante, entrevista e análise documental.	Professoras estagiárias (4).	FI Estágio
Marques (2002) Um modelo de supervisão de prática pedagógica na FIPB.	Proceder à validação empírica de um modelo de orientação de estágio fundamentado nas novas tendências para o EC.	Metodologia qualitativa: investigação-acção. <u>Recolha de dados:</u> questionário, observação, entrevista	Professoras estagiárias (4).	FI Estágio
Oliveira (1991) Linguagem metafórica na formação inicial de professores de Ciências.	Investigar como se faz a exploração didáctica da linguagem metafórica na formação de professores de ciências.	Metodologia qualitativa <u>Recolha de dados:</u> entrevista.	Professores de metodologia / didáctica na FIPC.	FI Universidade
Macedo, Fonseca, Conboy e Martins Formação contínua para a mudança conceptual de professores de Biologia.	Avaliar um curso de FCP Biologia, perspectivado e orientado segundo princípios de construtivismo.	Estudo de avaliação. Aplicação de uma acção de formação. <u>Recolha de dados:</u> testes (pré e pós), questionário,	Professores (32) de Biologia do Ensino Secundário	FC ES

observação.				
Pereira (1994) Formação contínua de professores de Biologia: contributos para um modelo construtivista.	Validar e avaliar um curso de FCP de Biologia subordinado ao tema “Energia dos sistemas Biológicos: perspectivas didácticas para a sua abordagem”.	Metodologia descritiva. <u>Recolha de dados:</u> observação.	Professores (32) de Biologia.	FC
Santos e Oliveira (2001) Ensino das ciências e formação de professores: a realização do trabalho experimental de investigação.	Descrever o processo de formação de uma professora de Biologia na mudança de práticas relativas ao trabalho experimental investigativo.	Metodologia qualitativa <u>Recolha de dados:</u> entrevista semi-estruturada, reflexões, austoscopia.	Professora de TLB III.	FC ES
Duarte e Costa (2001) Concepções de professores e supervisores de B/G sobre a investigação em didáctica das ciências.	Investigar o impacto da investigação em Didáctica das Ciências nas concepções dos professores de B/G dos Açores e formas de o potenciar.	Metodologia descritiva. <u>Recolha de dados:</u> questionário.	Professores dos Açores de B/G (122).	Impactes

Figura 2.7 - Investigações sobre **formação de professores de Biologia**. Extraído e adaptado de Chagas e Oliveira (2005), p.244-246.

Os resultados do estudo de **Cunha e Melo (2003)** evidenciaram que apesar de haver, por parte dos formandos, uma consciencialização das práticas adequadas de resolução de problemas, esta não se traduz de modo imediato na melhoria das práticas dos futuros professores. Os autores verificaram que existem dificuldades assinaláveis na transposição didáctica da resolução de problemas em contexto dos estágios pedagógicos. Assim recomendam que a FI e FC de professores lhes deve proporcionar, de um modo reiterado e programado, oportunidades de experimentação e reflexão sobre a transposição didáctica da resolução de problemas com vista a identificar dificuldades sentidas tanto por professores como por alunos e procurar soluções para as superar. Reiterado, já que o estágio pedagógico sendo limitado no tempo, não permite uma auto e hetero-monitorização das práticas lectivas, de modo a permitir uma reflexão continuada e o reajustamento das práticas dos professores no que toca à resolução de problemas. Esta é uma perspectiva actual para o ensino das ciências defendida pela vasta investigação educacional como fundamental para a educação científica dos alunos, pelo que importa que a FIPB reflecta essa preocupação.

- ***Trabalhos realizados no âmbito de conteúdos e metodologias que contemplem uma FI reflexiva***

A investigação em formação de professores tem vindo a apontar para a necessidade de se contemplarem nos conteúdos e metodologias uma dimensão reflexiva e que se desenvolvam programas de formação que promovam uma atitude de auto-reflexão que impliquem directamente o professor estagiário na sua formação.

Os resultados da investigação de **Sousa (2002)** apontam para: 1) a conveniência de se contemplar nos programas e metodologia de formação a auto-reflexão, já que esta pode ser reforçada quer através de estratégias que potenciem o seu desenvolvimento e maturação; 2) a necessidade de se avaliar esta dimensão na prática dos professores dado o seu contributo no desenvolvimento pessoal e profissional dos professores em formação.

Galvão (1998) refere que uma reflexão sobre o percurso pessoal de formação e sobre a prática diária, constitui um exercício de desenvolvimento profissional, dado que propicia a compreensão das causas dos problemas, das influências nas atitudes e no modo particular de cada professor lidar com as questões da escola. Esta investigação permitiu que os próprios futuros professores envolvidos no estudo analisassem a sua formação, sendo os dados recolhidos objecto de reflexão sobre a formação inicial praticada tendo em vista a abertura de perspectivas para a sua reformulação.

- ***Trabalhos realizados com consequências educacionais a nível da investigação em formação inicial***

Os resultados obtidos no trabalho de **Sousa (2002)**, referido anteriormente (fig 2.7), recomendam, também, um maior envolvimento dos professores em formação: 1) na organização e na implementação dos programas de formação; 2) na elaboração dos próprios instrumentos de observação de aulas. Segundo **Coelho (1998)**, isso potenciaria o envolvimento dos formandos na construção de uma comunidade de professores com características pessoais importantes tais como a autonomia, o espírito crítico, iniciativa e auto-estima assim como sentido de responsabilidade, características estas com fortes repercussões nas suas competências profissionais.

Concepções, pensamento e práticas dos professores

Relacionando-se este trabalho com a FIP apresentam-se, para esta categoria os trabalhos inventariados por Chagas e Oliveira (2005) relativos à categoria *Concepções, pensamento e práticas dos professores* (figura 2.8).

Concepções, pensamento e Práticas dos professores			
Autor/Data/Título	Objectivos	Metodologia	Participantes
Carola (2002) Contributos para a construção do conhecimento do futuro professor de Biologia. Um estudo no âmbito da nutrição e respiração das plantas.	Descrever as concepções alternativas de alunos do ensino superior e de professores estagiários sobre nutrição e respiração das plantas.	Recolha de dados: Questionário. Realização de uma actividade reflexiva com professores estagiários.	Alunos do ensino superior e professores estagiários
Cunha (1999) Leitura crítica dos programas curriculares de Ciências Naturais pelos professores estagiários.	Identificar o modo como os professores estagiários de Biologia e Geologia procedem à leitura crítica da dimensão epistemológica dos programas curriculares de Ciências.	Recolha de dados: Questionários	Professores estagiários (50)
Galvão (1993) Profissão professor: concepções e expectativas dos alunos do 4º ano das licenciaturas de ensino.	Identificar e analisar as concepções e expectativas que alunos pré-estagiários têm da escola, de ser professor e da profissão.	Metodologia: descritiva e interpretativa Recolha de dados: questionários de resposta livre.	Alunos do 4º ano das licenciaturas em ensino de Biologia / Geologia (67)
Melo (2000) Concepções e práticas de professores estagiários de Biologia e Geologia sobre trabalho laboratorial.	Estudar a evolução das concepções e práticas em trabalho laboratorial de professores estagiários.	Metodologia: descritiva e interpretativa. Realização de uma acção de formação. Recolha de dados: entrevistas, observações de aulas e de sessões de discussão, análise de porte fólhos.	Professores estagiários (3).

Figura 2.8 – Estudos relacionados com a categoria **Concepções, pensamento e Práticas dos professores** (em formação inicial). Adaptado de Chagas e Oliveira (2005), p.252-253.

O estudo de **Carola (2002)** foi realizado no âmbito da nutrição e respiração das plantas com o objectivo de descrever as concepções alternativas de alunos do ensino

superior e de professores estagiários sobre nutrição e respiração das plantas. Os resultados a que chegou revelam que: 1) existem semelhanças e diferenças nas concepções alternativas dos alunos pertencentes aos dois grupos estudados; 2) não é tão importante mencionar as diferenças entre as concepções alternativas identificadas nos dois grupos estudados, mas sim a existência de traços comuns entre elas como por exemplo: a) a natureza pessoal e idiossincrática; b) o seu carácter observável; c) a sua origem; d) a natureza antropomórfica; e) a sua coerência interna e persistência.

A investigação educacional vem apontando para a importância da leitura que os professores fazem dos programas curriculares de Biologia na dimensão epistemológica. De facto alguns currículos de ciências e/ou a sua leitura e transposição didáctica realizada pelos professores teve como consequência a construção de imagens pouco adequadas sobre a natureza da ciência e do modo como se constrói o conhecimento científico. De que modo os professores estagiários de Biologia e Geologia procedem à leitura crítica da dimensão epistemológica dos programas curriculares de Ciências constituiu o objectivo do estudo de **Cunha (1999)**. O autor descobriu que estes professores apresentavam dificuldades em realizar uma leitura crítica dos programas curriculares sustentada por quadros epistemológicos pós-positivistas.

Com o objectivo de identificar e analisar as concepções e expectativas que alunos pré-estagiários têm da escola, de ser professor e da profissão, **Galvão (1993)** realizou um estudo com alunos do 4º ano das licenciaturas em ensino de Biologia / Geologia. Os resultados encontrados relativamente à profissão professor indicam que os alunos “perseguem modelos de professores criativos, motivadores, estimuladores do pensamentos dos alunos, compreensivos e disponíveis.

2.1.3 A FIP e perspectivas inovadoras do ensino formal das Ciências

Nesta parte do trabalho, a revisão da literatura é direccionada pelas orientações inovadoras para o ensino formal de Ciências, inferindo-se as repercussões que tem na formação inicial de professores de Ciências. Assim, está estruturada em torno de três ideias principais:

- 1 - de acordo com um consenso mundial da comunidade de investigação em educação em ciências, a orientação do ensino das ciências nos níveis básicos e secundário, deve reger-se por princípios que promovam a literacia científica de todos os cidadãos;
- 2 – a formação inicial de professores de Ciências deve ser orientada para o desenvolvimento de competências profissionais que habilitem os professores a actuar como no ponto 1, anteriormente referido;
- 3 - o professor competente segundo a visão do ensino das ciências como uma actividade próxima à investigação científica – EPP.

2.1.3.1 Para a promoção da literacia científica e da cidadania e da educação científica através do desenvolvimento de competências

Destacam-se, seguidamente, estudos que visam a necessidade do desenvolvimento de competências, de promoção da literacia científica e tecnológica e o desenvolvimento de competências científicas nos alunos, uma vez que constituem um enorme desafio para os sistemas educativos de qualquer país (Sigmund, 2006) e a sua integração na formação inicial, pressupõe uma abordagem fundamentalmente nova.

Desenvolver competências nos alunos

*« Le développement durable et la cohésion sociale dépendent fondamentalement des compétences de toute la population –
« compétences » s'entend ici comme un ensemble de connaissances, de savoirs, de dispositions et de valeurs. »*

Les ministres de l'Éducation e l'OCDE (2005)⁶

Os sistemas educativos actuais são confrontados com uma realidade inexorável. Os progressos da investigação científica, conduzem a uma renovação e acumulação de conhecimentos que colocam limites sérios ao papel da escola. Esta deve procurar outras vias paradigmáticas diferentes da “transmissão enciclopédica”. Assim, perante a impossibilidade de fazer com que os alunos memorizem um conjunto de conhecimentos enorme e em constante mudança, a escola pode conduzi-los a munirem-se de ferramentas

⁶ URL - <http://www.oecd.org/dataoecd/36/55/35693273.pdf>

adequadas para seleccionar e aplicar os conhecimentos que lhes serão úteis em situações escolares, familiares e profissionais.

Este fenómeno ilustra uma das tendências que parece marcar os sistemas educativos modernos no que toca à revisão dos seus programas de estudos, *alterando a sua aproximação tradicional* que visa a transmissão de conhecimentos, para uma nova aproximação que tende a valorizar o desenvolvimento de competências. Além do mais, o avanço da investigação em ciências da aprendizagem demonstra que para ser competente, o aluno deve ser capaz de agir eficazmente num contexto preciso, isto é, deve ser capaz de mobilizar, aplicar e integrar recursos diversos em situações autênticas.

O termo competência é utilizado em vários domínios, da economia à sociologia e é, também amplamente usado na educação. Uma competência num dado campo é o que faz com que as pessoas pensem, ajam e aprendam de forma independente, transferindo esse conhecimento para novos domínios e, em simultâneo permitindo-lhes procurar soluções para novos problemas (Rychan e Tiana, 2005).

Em todo o mundo, os sistemas educativos enfrentam novos desafios em resultado das transformações que a sociedade tem sofrido. Entre esses desafios encontram-se orientações para o desenvolvimento e aquisição de competências, em detrimento da selecção de conteúdos específicos (Tiana, 2000).

Esta direcção actual que o domínio da educação está a viver implica a necessidade de reflectir sobre as competências chave que a escolaridade pode fornecer em vários graus ou níveis. A perspectiva educacional deve ser sempre considerada, sobretudo quando se tenta transformar essas competências gerais em actividades educacionais (Rychen e Tiana, 2005 p. 76).

Competências-chave para todos

O conceito de *competências* na área da educação tem estado em evidência nos últimos anos em virtude dos desafios com que todos somos confrontados na actualidade, resultantes de rápidas mudanças tecnológicas e sociais, as respectivas incertezas que geram, da globalização, da desigualdade de oportunidades, das assimetrias sociais, dos conflitos e dos sinais de problemas ecológicos e DS. A educação, para além de ser um direito humano básico, pode, de algum modo, contribuir para o bem-estar social e a

estabilidade política, bem como para a produtividade e para a competitividade. Por esta razão é amplamente vista como um investimento importante e um bem positivo, quer para o indivíduo quer para a sociedade (OECD, 2001). Praticamente em todo o mundo, existe hoje uma preocupação política e educacional quanto à adequação e qualidade da educação, bem como com o retorno social e económico decorrente das despesas educacionais.

O documento de política internacional da OCDE (1999) coloca a centralidade da educação no desenvolvimento de competências para qualquer cidadão do Mundo “com o objectivo de reorientar, de forma focada, todo o trabalho da escola no sentido da sua finalidade básica – a competencialização dos cidadãos”(Roldão, 2003, p. 35).

Em consequência, investigadores, políticos, educadores, instituições multinacionais, e organizações mundiais, têm vindo a investir esforços consideráveis no desenvolvimento de indicadores de resultados comparáveis no domínio da educação (Salganik, 2001). Em geral, estes indicadores medem noções tradicionais de sucesso académico e desenvolvimento de competências, tais como a leitura, escrita, competências matemáticas e informáticas quer num contexto curricular formal, quer direccionado para a prática profissional. Contudo, importa reflectir sobre *quais são as competências mais importantes, quais as que contribuem para o desenvolvimento sustentado, bem-estar social, coesão e justiça, bem como para o bem-estar pessoal*, ou seja *que competências são relevantes para que um indivíduo possa ter uma vida de sucesso e responsável para com a sociedade e, ao mesmo tempo enfrentar os desafios do presente e do futuro* (Rychan e Tiana, 2005, p. 11).

Importa entender, em primeiro lugar, o que é que os documentos de referência defendem em termos de competências para os cidadãos do mundo e, mais particularmente, para os cidadãos da União Europeia (UE) (E.C.E, 2004).

O termo *competências-chave* refere-se a competências multifuncionais e transdisciplinares que são úteis para alcançar inúmeros objectivos importantes, dominar diferentes tarefas e agir em situações inesperadas. Outros especialistas referem-se a elas como competências transversais (Rychan e Tiana, 2005).

A OCDE definiu, no âmbito do projecto autónomo DeSeCo⁷ nove competências básicas consideradas mais importantes para todos os cidadãos do mundo reunidas em três categorias (OCDE, 2001), como se evidencia na figura 2.9:

- 1) **agir autónoma e reflectidamente** – autonomia individual mas dentro de certos limites, que serão definidos por um permanente exercício reflexivo de autonomia; (OCDE, 2001, p. 11);
- 2) **funcionar em grupos socialmente heterogéneos** – realça a interacção do indivíduo com os outros e com as suas próprias diferenças, envolvendo uma interdependência humana para fins materiais e psicológicos (OCDE, 2001, p. 12).
- 3) **usar ferramentas interactivamente** – refere-se à interacção do indivíduo com o mundo através de ferramentas físicas e sócio-culturais. O conceito de ferramentas é usado em sentido lato, englobando entidades físicas (computadores), línguas (materna e não materna), conhecimentos, *etc*, com o objectivo de promover um diálogo activo entre indivíduos e sociedade (OCDE, 2001, p. 11)

Estas categorias constituem uma base conceptual que permite caracterizar e, posteriormente, conceptualizar com maior acuidade as competências-chave (ver figura 2.9). Estas competências partilham de características comuns, sendo: 1) multifuncionais; 2) transversais aos campos sociais; 3) referentes a uma complexidade mental de ordem superior; 4) multidimensionais englobando 5 dimensões (enfrentar com êxito a complexidade; dimensão perceptiva; dimensão normativa; dimensão cooperativa e dimensão narrativa) (OCDE, 2001).

O grupo europeu pertencente ao programa de trabalho Educação e Formação 2010 (*Education and Training 2010*) estabeleceu metas comuns e objectivos a serem atingidos em

⁷ O programa DeSeCo, criado pela OCDE no final do ano 1997, tinha como finalidade criar um quadro conceptual permitindo identificar as competências-chave de maneira fundamentada e com vista a melhorar a qualidade das avaliações internacionais das competências dos adolescentes e dos jovens adultos.

Este projecto dirigido pela Suíça e associado ao estudo PISA levou a que peritos especializados no mundo inteiro e num número grande de disciplinas (filósofos, antropólogos, psicólogos, economista, sociólogos) trabalhassem com analista políticos e outros intervenientes com a finalidade de elaborar um quadro conceptual pertinente no plano político. Os países da OCDE contribuíram com os seus pontos de vista para este processo. O programa DeSeCo identificou défices universais da economia e da cultura em todo o mundo e os valores comuns e seleccionou as competências reconhecendo a diversidade de valores e de prioridades dos diferentes países e das diferentes culturas.

2010 pelos estados membros com o objectivo de melhorar os seus sistema de educação e formação para responder às necessidades da sociedade do conhecimento. Este grupo, criado em 2001, estabeleceu 8 “Competências básicas”, colocando a tónica na noção de «competência» que alia conhecimentos, aptidões e atitudes; utilizou o conceito de «competências-chave» para qualificar as competências de que todos precisam para a sociedade do conhecimento.

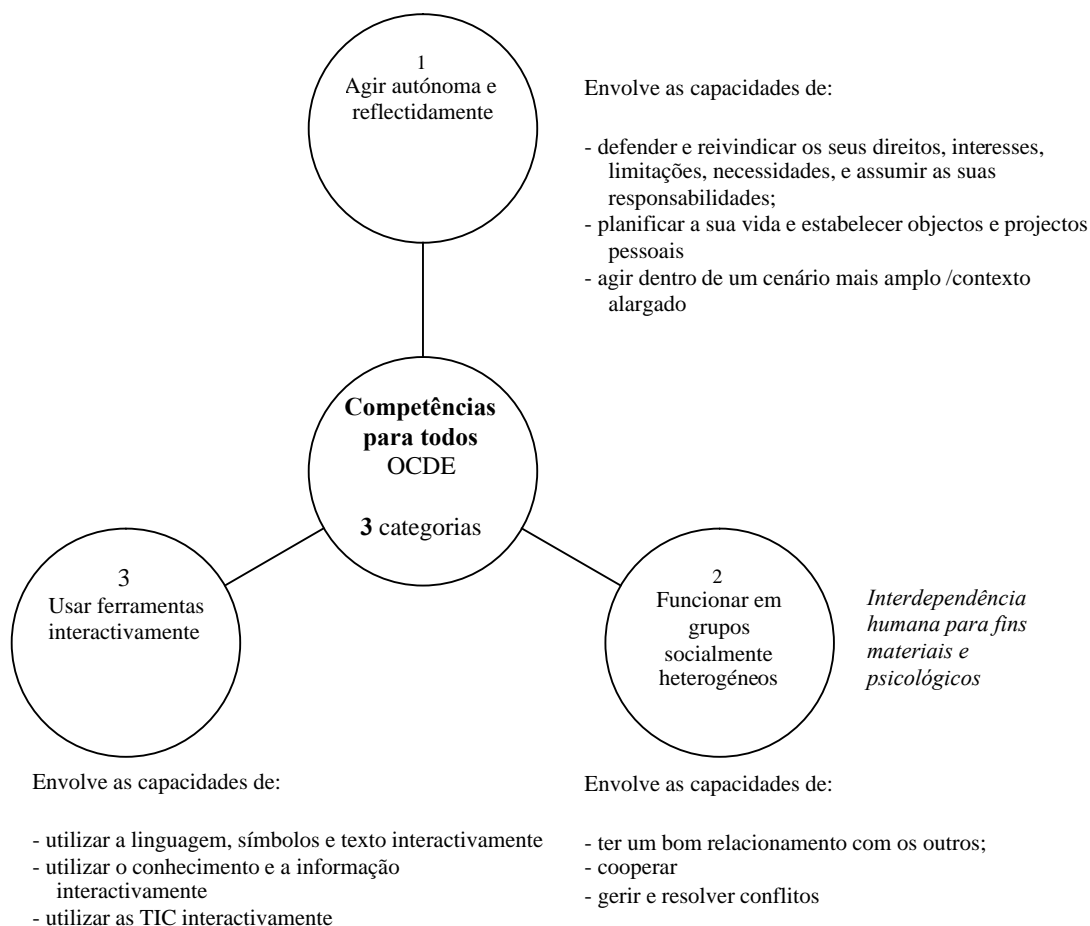


Figura 2.9 – Esquema representativo das três categorias de competências definidas no quadro conceptual do programa DeSeCo. O esquema foi elaborado com base em informações extraídas de um documento da OCDE (2001).

Este último grupo, elaborou um quadro das competências básicas necessárias na sociedade do conhecimento, e preparou várias recomendações visando garantir que todos os cidadãos as possam adquirir⁸ (CE, 2006). Assim, são referidas oito competências (fig. 2.10):

⁸ Grupo de trabalho «Competências básicas», relatórios de acompanhamento, 2003 e 2004: http://europa.eu.int/comm/education/policies/2010/objectives_en.html - basic

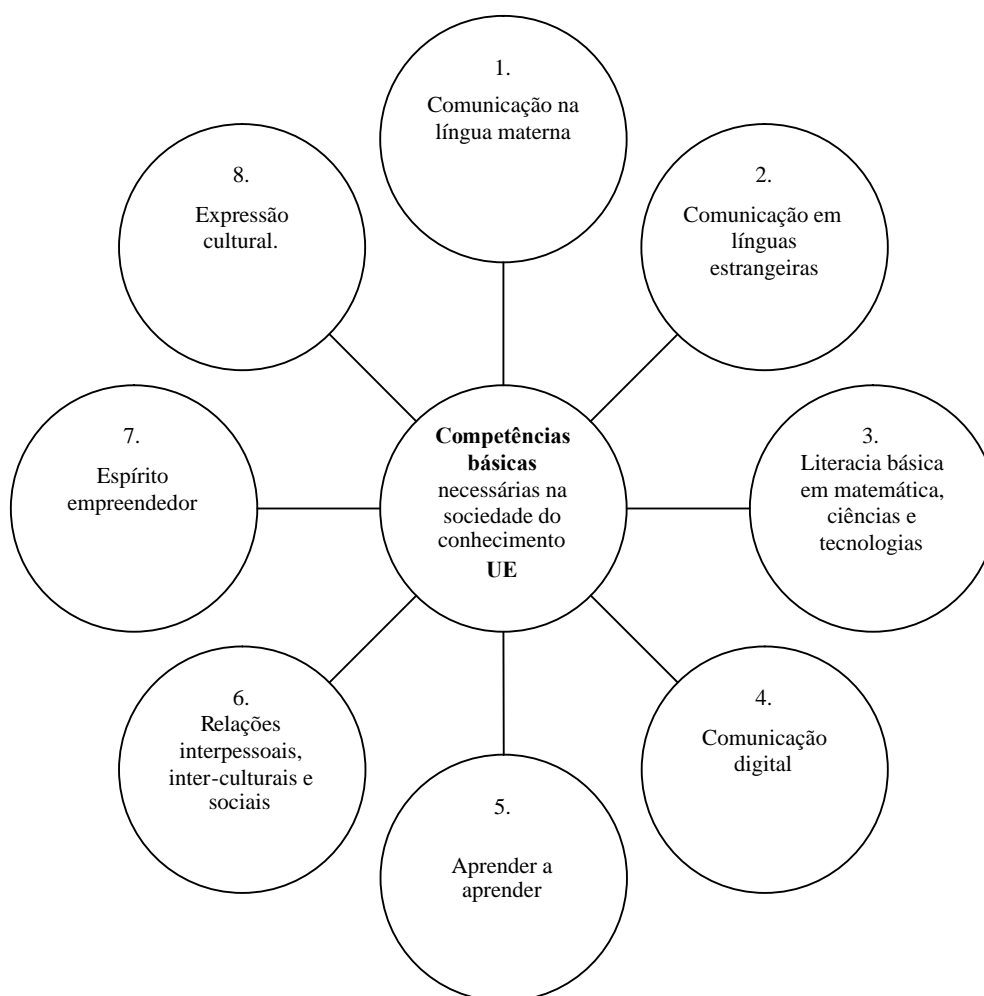


Figura 2.10 - Competências básicas necessárias na sociedade do conhecimento para os cidadãos da EU - produto do grupo de trabalho sobre as competências básicas, criado em 2001 no contexto do programa de trabalho Educação e Formação 2010.

No documento elaborado, é definida a articulação de conhecimentos, aptidões e atitudes correspondentes a cada uma destas 8 áreas; e constitui uma proposta que fornece uma ferramenta de referência para identificar as competências básicas de que todos precisam. O objectivo comum mais importante é fazer com que, *no final dos percursos de educação e de formação iniciais, os jovens tenham adquirido um domínio das competências essenciais suficiente para os equipar para a vida adulta, e que os adultos sejam capazes de desenvolver e actualizar estas competências ao longo de toda a vida*

(Sigmund, 2006), tendo em vista que os Estados-Membros integrem as competências essenciais nas suas estratégias de aprendizagem ao longo da vida.

Pôr em prática as recomendações sobre as competências básicas representa um enorme desafio para os sistemas educativos de qualquer país. Integrá-las na formação inicial dos professores e, em especial, em sistemas educativos rígidos e estruturados por matérias, pressupõe uma abordagem fundamentalmente nova. Igual desafio representa a mudança de atitude dos docentes e respectiva formação (Sigmund, 2006).

Promoção da literacia científica e tecnológica e o desenvolvimento de competências científicas

Alcançar competências para saber aprender em detrimento de uma lógica de valorização de *aprender o que era sabido* resulta da reformulação do conceito de educação e das componentes que deveria conter em consequência dos progressos verificados na educação formal na segunda metade do século XX. Este conceito, também tem vindo a influenciar a educação em Ciências.

Um dos grandes desafios que se colocam aos educadores é o de encontrar modos que lhe permitam proporcionar aprendizagens de Ciências que sejam adequadas às exigências de um programa que promova a literacia científica dos alunos. O desenvolvimento da literacia científica é reconhecido como pré-requisito para o exercício de uma cidadania responsável.

A literacia científica é um assunto de âmbito social que preocupa e interessa a todos os que se debruçam sobre questões de formação e educação, que tem vindo a reorientar o ensino das Ciências, cuja pertinência e centralidade no mundo contemporâneo pode ser verificada através das inúmeras publicações sobre o tema (em revistas e livros) e de comunicações apresentadas por todo o mundo em conferências, congressos e seminários. É, igualmente, um tema polémico para além de ser um conceito em evolução que tem a ver com a educação formal e não formal (Martins, 2004a).

Precisar o que é literacia científica é algo de complexo, dado que é um conceito que:

1. foi utilizado pela primeira vez na década de 50 nos Estados Unidos da América, sendo a ideia pela primeira vez explicitada em 1958 por Hurd (1998) para se remeter à necessidade que o público em geral tinha de saber alguma coisa da ciência da época, recomendando que tal deveria ter implicações no desenho dos currículos de ciências (DeBoer, 2000);
2. tem vindo a ser apurado ao longo de décadas por variados autores referidos por Laugksch (2000) e Millar (2006);
3. implicou o desenvolvimento de modelos e instrumentos para medir o nível alcançado pelos cidadãos (Bybee, 1997; OECD, 2000, 2001, 2003; Millar, 2006; OECD/PISA, 2006)
4. levou à concepção de projectos de organização e desenvolvimento do ensino das ciências com vista à consecução desse objectivo (AAAS-Project.2061, 1989, 1993; Millar, 1996; NRC, 1996; Millar e Osborne, 1998; Millar, 2006).
5. cuja designação não é isenta de problemas visto que na literatura da especialidade existem outros termos para a designar – *compreensão pública de ciência*; *cultura científica*; *literacia científica*; *alfabetização científica* - que são utilizados em diferentes países. Assim, *literacia científica* é o termo utilizado nos Estados Unidos, *compreensão pública de ciência* é a designação preferida nos países anglo saxónicos, *literacia científica* e *cultura científica* correspondem aos termos preferenciais dos países francófonos, sendo o último utilizado pela UNESCO.

Uma análise comparativa das variadas definições de literacia científica de acordo com a sua evolução ao longo do tempo foi realizada por Martins (2004a) e Rebelo (2004).

Martins (2004a) faz a clarificação do conceito de literacia reforçando a ideia de que esta se tornou num aspecto essencial para a concepção de modelos e práticas de ensino de Ciências. Segundo a autora, *a variedade de definições e de interpretações do conceito de literacia científica que emergiram nas últimas quatro décadas reflecte diferentes modos de enquadrar a importância do saber científico na sociedade, o modo como cada um tem o direito de a ele aceder e o dever de o explicitar e pôr em prática* (Martins, 2004b, p. 19). É, contudo possível encontrar aspectos transversais comuns entre as várias definições,

nomeadamente e adoptando uma perspectiva descritiva (Laugksch, 2000), pode-se referir a existência de três tipos de literacia: 1) erudita; 2) competente; ⁹3) funcional.

Rebelo (2004) apresenta, por ordem cronológica, 20 definições para o conceito de literacia que foram surgindo ao longo das três últimas décadas fazendo, também, referência à representação dos dois níveis de pensamento envolvidos – o pensamento do autor e as posições institucionais normalmente associadas a programas mais abrangentes de reforma curricular.

Diversos factores podem contribuir para explicar a falta de consenso na comunidade científica quanto a um conceito de literacia: 1) resulta de posições diferentes devido a quadros referenciais distintos; 2) trata-se de um conceito de natureza controversa e, por isso, difícil de definir de forma única (Laugksch, 2000); 3) a existência de grupos de interesse (comunidade de educação em Ciência; investigadores sociais; sociólogos da Ciência; comunidade da educação não formal de Ciência) com modos de pensar e interesses próprios (Laugksch, 2000).

Literacia científica e o ensino das Ciências

Os alunos universitários portugueses, na condição de futuros professores em formação inicial de Biologia, deverão desenvolver competências para a docência dos níveis de ensino básico (3º ciclo) e secundário. No 3º CEB a formação científica é dirigida a todos os cidadãos. No ensino secundário, é direccionada para aqueles alunos que pretendem seguir estudos universitários.

Os benefícios apontados à reorientação curricular do ensino das ciências para todos os cidadãos numa perspectiva de literacia científica são reconhecidos. No que toca à formação de alunos para o prosseguimento de estudos tem-se levantado algumas dúvidas e equaciona-se, mesmo, esta necessidade. Vilches, Solbes e Gil (2004) defendem a esse propósito que: 1) a alfabetização científica (termo usado na comunidade educativa espanhola para referir literacia científica) é importante para tornar a ciência acessível à generalidade dos cidadãos; 2) mas é, também, absolutamente necessária aos alunos que

⁹ *Através da literacia de competências valoriza-se saber operacionalizar um dado conhecimento, resolvendo problemas práticos, interpretando textos de divulgação científica ou, ainda, desenvolvendo de forma autónoma pensamento crítico sobre uma dada situação. Tal como no caso anterior a referência é feita pelo corpo de conhecimentos de uma dada disciplina. (Martins, 2004, p.20).*

irão prosseguir os seus estudos, sendo por exemplo futuros cientistas, dado que a literacia lhes será útil na tomada de decisões enquanto cidadãos. Os conteúdos e as capacidades desenvolvidas são de extrema importância para a sua formação científica, opinião que é partilhada por Acevedo-Diaz (2004).

Competency based model of scientific competences

Baseando-se nas várias definições propostas de literacia científica, entrando em consideração com o ceticismo de Shamos (1995) e outros (Millar, 1996; Hamill, 1997), e considerando como importante meta para a educação escolar formar cidadãos com competências para a vida - *life-competence* (Schaefer, 1998), Graber e colaboradores, (2001) apresentaram um modelo de competências para o desenvolvimento de literacia científica.

A questão que gerou o modelo não é uma questão causal “*porquê*” mas final “*para quê*” ensinar ciências aos alunos em consequência a resposta é “*para que cada ser humano saiba enfrentar com êxito o nosso mundo complexo*” Graber *et al.*, (2001 p. 62). As competências são necessárias para esta tarefa e algumas competências específicas podem ser melhor adquiridas através de conteúdos científicos do que outras.

Este modelo, esquematizado na figura que se segue, considera 3 dimensões: os saberes, as acções e os valores; para cada uma descreve as competências que lhe estão subjacentes:

Dimensão saberes:

- competências de conteúdo: ligadas ao conhecimento declarativo e conceptual num *continuum* entre o conhecimento científico e a compreensão entre os vários domínios da Ciência;
- competências epistemológicas: englobando uma perspectiva de uma observação sistemática da Ciência como um modo de ver o mundo, a par da tecnologia, da arte, da religião, *etc.*;

Dimensão acções:

- competências de aprendizagem (aprender a aprender): inclui a capacidade de usar diferentes estratégias de aprendizagem e modos de construir o conhecimento científico;
- competências sociais: inclui a capacidade de cooperar em grupos de modo a colher, produzir, processar ou interpretar informação científica;
- competências processuais: inclui capacidade de observar, experimentar, avaliar, realizar ou interpretar representações gráficas, usar capacidades estatísticas e matemáticas, investigar literatura. Inclui também a capacidade de usar modelos de pensamento, de analisar criticamente, de gerar e testar hipóteses;
- competências comunicativas: inclui competências de utilização e compreensão de linguagem científica, relatar, ler e argumentar informação científica;

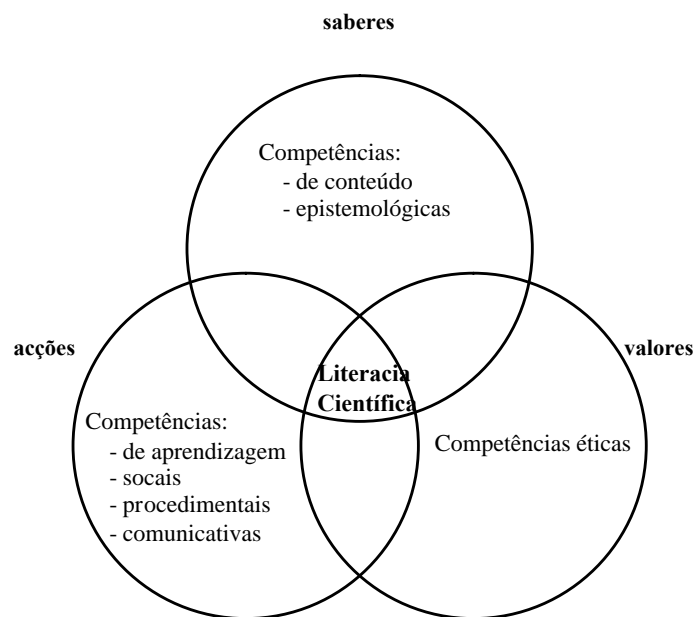


Figura 2.11 – Desenvolvimento de Literacia Científica com base num modelo de competências (adaptado de Graber *et al.*, 2001, pp.63)

Dimensão valores:

- competências éticas: inclui o conhecimento de normas, a compreensão da relatividade das normas quanto ao tempo e local, a capacidade de reflectir sobre normas e de desenvolver valores hierárquicos.

Por tradição, o ensino das ciências concentra-se em aspectos do conhecimento, ao qual se junta uma ou outra capacidade procedimental, negligenciando-se habitualmente as outras competências. O modelo proposto por Graber e colaboradores (2001) pode ajudar a encontrar o equilíbrio entre as várias competências.

Na figura 2.12 apresentam-se as três dimensões que descrevem o ensino das ciências. Cada dimensão é caracterizada por dois extremos de uma escala: *centrado no professor - centrado no aluno*; *ensinando factos - ensinando processos*; *orientado para a disciplina - orientado para a vida quotidiana*

Três dimensões que descrevem o ensino da ciências

Cada dimensão é caracterizada por dois extremos da escala

<i>Centrado no professor</i>	<i>Centrado no aluno</i>
É o professor que governa as actividades de sala de aula, guia a aprendizagem dos alunos e domina o processo de comunicação	O aluno é responsável pelo seu próprio progresso, iniciando o seu processo de aprendizagem de um modo mais ou menos autónomo
<i>Ensinando factos</i>	<i>Ensinando processos</i>
As actividades de ensino / aprendizagem têm como objectivos os factos científicos, princípios e leis	As actividades de ensino / aprendizagem têm como objectivo a aquisição de estratégias de resolução de problemas e capacidades de processamento de informação e de interpretação de dados
<i>Orientado para a disciplina</i>	<i>Orientado para a vida quotidiana</i>
O objectivo das lições consiste em delinear a estrutura da disciplina científica e reproduzir as descobertas da investigação a um nível reduzido	O objectivo das lições consiste em fornecer meios para a compreensão dos fenómenos do dia-a-dia e das suas implicações sociais, tecnológicas económicas

Figura 2.12 – As três dimensões que descrevem o ensino da ciências. Cada dimensão é caracterizada por dois extremos da escala: centrado no professor - centrado no aluno; ensinando factos - ensinando processos; orientado para a disciplina - orientado para a vida quotidiana (Graber *et al.*, 2001).

Por tradição, o ensino das ciências tende mais para o lado esquerdo desta escala: o professor tende a dominar o processo de ensino - aprendizagem, leccionando aulas orientadas para conteúdos factuais, que representam, pelo menos em parte, a estrutura da disciplina científica. Em todo o mundo se tem verificado que os resultados desta aproximação ao ensino não têm sido os melhores (Graber *et al.*, 2001).

Considerando a lista de competências de literacia científica inerente no modelo de Graber e colaboradores, é lícito concluir que um ensino de ciências como o que se reportou anteriormente, contribui muito pouco para a promoção da literacia científica de todos alunos. Para a consecução desta meta, e tendo em vista um ensino de ciências mais eficaz, os autores consideram essencial que os professores introduzam nas suas aulas alguns dos ingredientes que conduzam à autonomia dos alunos, à aquisição de capacidades de processo científico, e uma orientação para os problemas do dia-a-dia.

Em consequência, há necessidade dos professores serem formados para serem capazes de actuar com igual qualidade em contextos de ensino / aprendizagem diametralmente opostos, isto é, devendo ser capazes de actuar como peritos em ambos os lados da escala com vista a utilizarem aproximações ao ensino que equilibrem os extremos da escala em todas as três dimensões consideradas no ensino das ciências.

Se de facto tomarmos seriamente a literacia científica como meta para o ensino das ciências, de modo a promover a educação de cidadãos mais emancipados quanto à compreensão das inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (Martins, 2003) e também melhor preparados para o prosseguimento de estudos (Gil-Perez e Vilches, 2001), então temos que re-equilibrar a orientação do nosso ensino. Para isso, constitui uma prioridade guiar cuidadosamente os alunos em direcção a uma aprendizagem: 1) *auto-regulada*, promovendo, no aluno, a sua autodeterminação, que progressivamente torna o aluno independente do professor; 2) *auto-responsável* o que constitui um pré-requisito para a aprendizagem ao longo da vida. 3) Acresce, a promoção da sua *auto-actividade* (self-activity), na realização de tarefas por si determinadas e conduzidas (Graber *et al.*, 2001).

Mudar na direcção que acabamos de descrever implica mudar em muitas vertentes (Chagas, 2000), e muito particularmente na vertente de formação de professores, tanto inicial como contínua, permitindo uma actualização científica e pedagógica sistemática e uma reflexão acerca das práticas educativas. Importam, também, outras mudanças no sentido em que os professores realizam a avaliação (criando e utilizando uma diversidade de métodos e técnicas e valorizando a avaliação formativa) e utilizam os diversos recursos educativos (laboratoriais, informáticos, audio-visuais e bibliográficos) como apoio à criação de diferentes ambientes de aprendizagem.

Orientações para a organização do ensino das Ciências

As práticas de ensino não adequadas às novas exigências da sociedade actual, podem constituir uma das razões que explicam quer a fraca literacia entre os jovens (Graber *et al.* , 2001), quer a falta de interesse e atitudes negativas em relação à ciência (OECD, 2006; Sgard, 2006). Variados estudos e relatórios nacionais e internacionais (Chagas, 2000; Sgard, 2006) têm vindo a confirmar a utilização pelos professores de práticas lectivas que reforçam o ensino tradicional da ciência centrado na aquisição de terminologia, factos, princípios e leis (Hurd, 1998; Miller, Osborne e Nott, 1998). São práticas pouco diversificadas e quase exclusivamente centradas nos produtos da ciência.

Outras práticas, metodologias e estratégias de aprendizagem, permitem, porém, uma consecução de objectivos múltiplos e diversificados que caracterizam um programa de literacia científica, envolvendo o aluno numa multiplicidade de actividades de aprendizagem. De acordo com o AAAS (1989), NRC (1996) e Peterson e Junck (1998) as práticas propostas actualmente neste domínio, distinguem-se pela sua flexibilidade, por se centrarem em questões geradas pelos próprios alunos, por envolverem a resolução de problemas e o trabalho de grupo colaborativo.

Segundo Hurd (1998), os objectivos de um programa de literacia científica não se ensinam directamente mas estão presentes num *currículo vivido* em que os alunos resolvem problemas, fazem investigações e desenvolvem projectos. Assim o autor clarifica a natureza de práticas lectivas potenciadoras de literacia científica.

A IDC mostra que os estudantes “desenvolvem melhor a sua compreensão conceptual e aprendem mais sobre a natureza da ciência quando participam em investigações científicas, com tal que haja suficientes oportunidades e apoio para reflexão” (Hodson, 1992). É o caso de metodologias que se fundamentam na pesquisa e na investigação, contudo distanciadas das práticas que vigoravam na década de 60 (a aprendizagem pela descoberta ou por inquérito científico). Tratam-se de aproximações ao ensino das ciências *como uma actividade próxima à investigação científica, que integra aspectos conceptuais, procedimentais e axiológicos, como é o caso do Ensino Por Pesquisa* (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002a; Cachapuz, Praia, Paixão e Martins, 2002b; Cachapuz *et al.* , 2005)

Já anteriormente se referiu que um ensino de ciências predominantemente centrado no professor, focado na aprendizagem de factos que são o reflexo da estrutura das disciplinas conduzia, por um lado, à diminuição do interesse e ao desenvolvimento de

atitudes negativas dos alunos em relação às ciências e, por outro, a uma fraca literacia científica entre os jovens. No seu trabalho, Wollweber (*in* Graber *et al.*, 2001) utilizou o modelo de aprendizagem cooperativa para promover a aprendizagem e o desenvolvimento de certos aspectos da literacia científica como, por exemplo, competências de conteúdo, competências de comunicação e competências de raciocínio. O objectivo do seu trabalho era mostrar de que modo os alunos de um curso de química do 12º ano podiam aprender conteúdos de bioquímica (propriedades químicas e reacções de aminoácidos e proteínas) em grupos cooperativos. Escolheu como método de ensino o trabalho de projecto.

Na figura 2.13, apresentam-se os resultados no que se refere 1) aos alunos - a sua percepção quanto à sua motivação durante a sequência de ensino, aos conteúdos e ao método de ensino utilizado; 2) ao professor – as evidências resultantes de observações efectuadas durante a sequência de ensino e a avaliação das performances dos alunos (mapas conceptuais, registos, apresentação oral de relatórios, teste escrito).

Resultados	
Percepção dos alunos	Percepção do professor
<ul style="list-style-type: none"> ○ o tema foi interessante; ○ o método de ensino ofereceu a oportunidade de escolher o conteúdo, o estilo de aprendizagem e o ritmo autonomamente; ○ futuramente será mais fácil trabalhar no tema de uma forma independente; ○ sentiram-se inseguros quanto ao que o professor esperava deles, particularmente no que tocava à antecipação do que seria o teste escrito 	<ul style="list-style-type: none"> ○ os alunos sentiram-se inseguros quanto aos seus próprios processos; ○ no início tinham a tendência a não abandonar o livro de texto e a organizar as suas actividades de acordo com a ordem proposta no manual e reflectindo pouco; ○ depois de ultrapassada a fase inicial de insegurança, rapidamente chegaram a procedimentos bem planeados; ○ exploraram o tema em várias direcções, e os diferentes grupos utilizaram diferentes estratégias; ○ os resultados foram apresentados demonstrando um nível intelectual mais elevado; ○ o trabalho do grupo ajudou os melhores alunos a adoptarem papéis de liderança e tiveram melhores resultados do que através de métodos tradicionais, enquanto os alunos que tinham níveis de aquisição mais baixos dificilmente tiraram algum benefício deste método.

Figura 2.13 – Resultados do trabalho *Learning Scientific Contents in Cooperative Groups* de Wollweber (*in* Graber *et al.*, 2001, p.68)

O que é importante ressaltar neste trabalho é a filosofia do trabalho cooperativo em pequenos grupos, a qual de algum modo se aproximou, em relação a este aspecto particular, ao modo como os futuros professores de biologia trabalharam durante a EFIPB no presente estudo.

Cooperar consiste em trabalhar conjuntamente para a consecução de metas comuns. A aprendizagem cooperativa é o uso de pequenos grupos, em sala de aula, tendo em vista que os alunos trabalhem conjuntamente para maximizar a sua própria aprendizagem e a dos seus pares. Desse modo, cada aluno procura uma saída /resposta que seja benéfica não só para si próprio como, também, para todos os outros elementos do grupo. O modelo de aprendizagem cooperativa, para além de promover a aquisição de capacidades sociais, contribui, igualmente, para melhorar a aprendizagem de conteúdos e para o desenvolvimento de capacidades de pensamento. É um modelo que entra em consideração com formas de organização e aspectos sociais da aprendizagem. Este modelo de aprendizagem estimula os alunos a comunicarem o seu pensamento para os pares de uma forma clara, a debater e a compreender diferentes perspectivas e a negociar opiniões ou julgamentos discrepantes

No entanto, de modo a promover uma autêntica aprendizagem significativa e cooperativa, não basta apenas colocar os alunos a trabalhar em pequenos grupos. Esta aproximação, como qualquer outra, tem que ser exercitada de um modo sistemático. Segundo Johnson e Johnson (1992) para que sejam produtivos, os grupos de aprendizagem devem ser estruturados de tal modo que incluam alguns elementos fulcrais: 1) interdependência positiva entre os seus membros – segundo a qual o sucesso de um elemento está dependente do sucesso de todos os elementos do grupo; 2) interacção face-a-face promotora – durante a qual os alunos ajudam e apoiam os esforços uns dos outros para a consecução do objectivo comum; 3) responsabilidade individual – para assegurar que todos os membros fazem a sua parte no trabalho; 4) competências interpessoais e de pequenos grupos – requeridas para trabalhar cooperativamente uns com os outros; 5) competências de processamento de grupo – permitindo a cada grupo reflectir no modo como estão a trabalhar em grupo e de que modo a sua eficácia como grupo pode ser melhorada.

Se estas condições forem levadas em consideração, esta aproximação pode ajudar à promoção dos referidos aspectos de literacia científica. E devemos sempre relembrar que:

Zonas de iliteracia (linguística, científica, informática, tecnológica, cultural) constituem nos dias de hoje e num futuro próximo, problemas sociais e políticos que atingem a estabilidade das sociedades e dos governos, guetos que bloqueiam um desenvolvimento

equilibrado, fontes de novas áreas de conflito e exclusão que afectam a qualidade de vida de todos os cidadãos, a começar pelos próprios sujeitos dessa exclusão. (p.75)

O princípio geral que inspira a discussão internacional sobre as competências enquanto desiderato que a educação escolar deve promover, traduz a pressão para uma melhoria substancial do nível educacional das populações, ampliando e aprofundando a literacia, no sentido de domínio funcional de diversos instrumentos de conhecimento e de cultura.

(Roldão, 2005a)

O desenvolvimento da literacia científica é igualmente reconhecido como pré-requisito para o exercício de uma cidadania responsável. Em muitos países caminhou-se de uma educação *sobre* cidadania (engloba o conhecimento e a compreensão da história, das estruturas, os sistemas de governo, a vida política, *etc.*; envolve, pois, o que se há-de saber: direitos, deveres, *etc.*), para uma educação *através* da cidadania (considerando-se o que se pode aprender fazendo de determinada maneira, por exemplo participando activamente na escola e em comunidade no intuito de reforçar os conhecimentos) em direcção a uma educação **para** a cidadania (englobando ferramentas, conhecimento e compreensão, destrezas e atitudes, valores e normas para participar activamente na sociedade na vida adulta). A educação **para** a cidadania engloba o conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores, disposições que poderão ajudar os adultos a assumir os papéis com que se deparem ao longo da vida, participando activamente com uma sensibilidade e responsabilidade solidárias (Stiefel, García, Vega, Chacón, González, Medina e Rodríguez, 2002). Note-se que em cada uma destas fases se vai de um menor para um maior grau de implicação pessoal e de compromisso social e que cada uma delas inclui a anterior (Kerr, 2000 *citado em* Stiefel *et al.* (2002)). A educação *para* a cidadania coloca o acento no futuro, vai mais além do que uns tantos conteúdos, para situar-se em pleno no campo das responsabilidades concretas.

A educação **para** a cidadania baseia-se no desenvolvimento de competências, ou seja no desenvolvimento da capacidade de actuar eficazmente num determinado tipo de situações que têm a ver com a vida real sendo, portanto, complexas. O que caracteriza a actuação cidadã é esta capacidade de resposta que não consiste só em saber (ter conhecimentos) mas também em saber fazer, o que supõe colocar em jogo uma grande quantidade de recursos (cognitivos, afectivos, sociais, *etc.*).

Do exposto pode concluir-se que a FIPC deve ser orientada para o desenvolvimento de competências profissionais actuais, assunto que será abordado na sub-secção que se segue.

2.1.3.2 A formação inicial de professores de Ciências orientada para o desenvolvimento de competências profissionais actuais

As competências constituem, igualmente, um referencial de ensino e aprendizagem no ensino superior (Roldão, 2005b), na formação de formadores e docentes (ensino geral, profissional e formação dos adultos) com vista a estarem preparados, por um lado, para ajudarem os formandos a adquirir competências básicas e, por outro lado, para adquirirem e desenvolverem eles próprios as competências necessárias à sua actividade profissional.

A prática de uma educação baseada nas competências é uma questão muito complexa, e seria desejável que os especialistas em políticas de educação de cada país membro da comunidade europeia procedessem à fixação de objectivos, à caracterização de maneiras de proceder e dos meios a utilizar para os concretizar, bem como à identificação de eventuais obstáculos (Sigmund, 2006).

O espaço educativo europeu apresenta novas exigências centradas em competências, mais do que em conhecimentos, com as quais professores e alunos devem aprender a lidar no contexto educativo.

Competências gerais dos professores definidas por autores e apostas nos diplomas normativos orientadores das práticas de formação

Perrenoud é um autor de referência na mobilização da ideia de competência para a reformulação do ensino em termos da sua melhoria. Saliente-se, a este propósito, que este autor foi um dos especialistas que contribuiu para o projecto DeSeco com a apresentação de uma proposta relevante para seleccionar competências-chave susceptíveis de serem abordadas nos processos de educação. Encarando a autonomia como um factor-chave em termos de educação e desenvolvimento humano, este autor seleccionou oito competências sob o título de competências necessárias ao desenvolvimento/contrução da autonomia (Perrenoud, 2001).

A concepção do *novo professor para a educação numa sociedade complexa* agrega novas competências, como propõe Perrenoud (2000), ao preconizar capacidades não só para a acção didáctico-pedagógica na sala de aula, como em relação à família dos alunos, à administração da escola e à própria profissão. Para este autor, *ensinar é enfrentar a complexidade*.

Segundo este autor (2000) *competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações, etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações* (p. 19-31). A competência tem um carácter integrador e mobilizador correspondendo a um *saber em uso*, i.e., quando perante uma determinada situação (questão ou problema) deve ser-se capaz de mobilizar diversos conhecimentos prévios, seleccioná-los e integrá-los adequadamente de modo a responder à situação de modo eficaz.

Para Le Boterf (Le Boterf, 1997, 2005) uma competência implica um conjunto integrado e complexo de saberes e saber-fazer, a capacidade de mobilizar saberes específicos para conseguir gerir a adaptação à mudança de contextos e situações.

A figura que a seguir se apresenta (2.14) refere-se às dez competências dos professores enunciadas por Perrenoud (2000) para a definição dos saberes profissionais dos professores. Das dez competências profissionais dos professores apenas nos debruçaremos sobre seis, aquelas que vieram a ser úteis na avaliação de impactes da EFIPB a nível micro e macro do sistema educativo. A saber:

1) cinco referem-se a competências docentes e relacionam-se com a acção didáctico-pedagógica na sala de aula (competências de 1 a 5). Foram por nós seleccionadas para a construção do instrumento de avaliação das práticas profissionais dos professores – instrumento 3 (ver capítulo VI);

2) uma relaciona-se com a forma de trabalhar com os pares da sua comunidade profissional – trabalhar em equipa (competência 8). Contudo, em nosso entender, saber trabalhar em equipa pode também ser uma competência necessária à prática lectiva pois envolve um conjunto de outras competências que lhe são necessárias, caso o professor utilize uma abordagem de ensino das ciências que se insira no quadro teórico da

aprendizagem cooperativa. Estão nessa circunstância as seguintes competências específicas: 1) elaborar um projecto em equipa, representações comuns, dirigir um grupo de trabalho, conduzir reuniões; 2) enfrentar e analisar em conjunto situações complexas, práticas e problemas profissionais; 3) administrar crises ou conflitos interpessoais.

✓ A primeira competência mencionada - **organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos** – relaciona-se com o professor ser capaz de conceber situações didácticas ideais, imaginar e criar tipos de situações de aprendizagem que sejam amplas, abertas, carregadas de sentido e de regulação (as quais requerem métodos de pesquisa de informação, de identificação e de resolução de problemas). Perrenoud subdivide esta competência geral em várias competências específicas, das quais destacamos três:

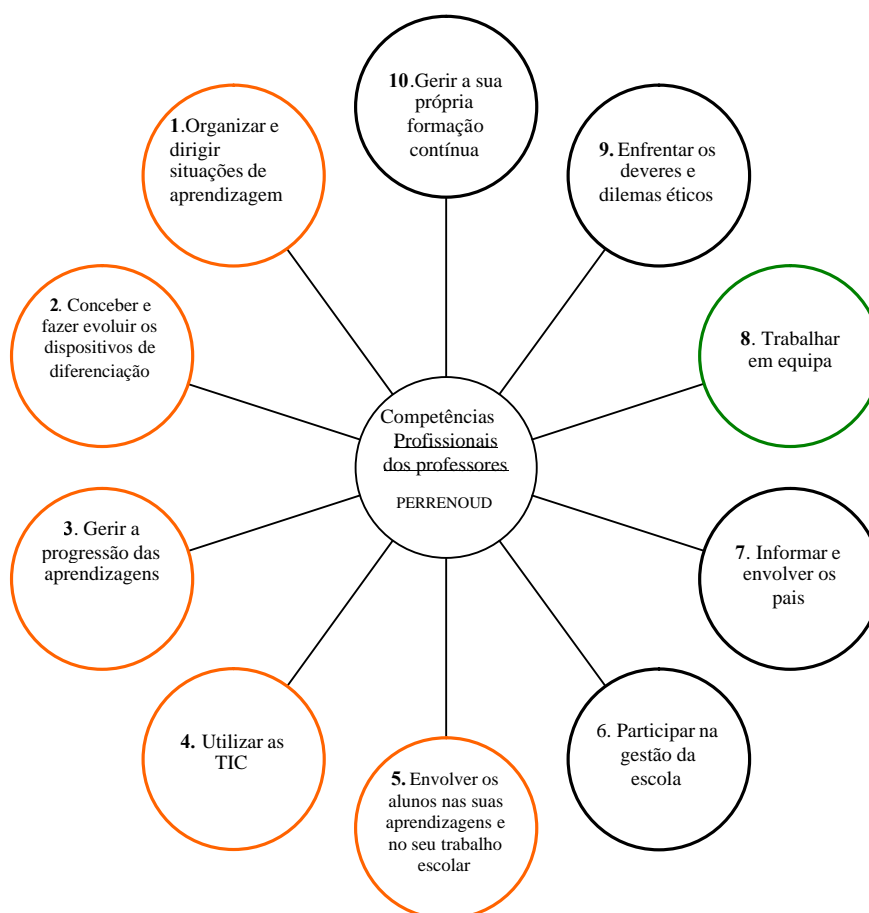


Figura 2.14 - As dez competências dos professores definidas por Perrenoud (2000) quanto aos saberes profissionais. A laranja – dimensões MICRO – sala de aula. A verde – dimensões MESO – para além da sala de aula (8).

- **conhecer, para determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objectivos de aprendizagem.** A competência profissional consiste em, por um lado, saber relacionar conteúdos, objectivos e situações de aprendizagem de tal forma que abordem os saberes como recursos a mobilizar;
 - **construir e planear dispositivos e sequências didácticas.** Esta competência profissional consiste na procura de um amplo repertório de dispositivos e de sequências didácticas, e na sua adaptação ou construção. Engloba, também, a identificação, com tanta perspicácia quanto possível, do que eles mobilizam e ensinam;
 - **envolver os alunos em actividades de pesquisa, em projectos de conhecimento.** O professor é capaz de negociar e conduzir projectos com os alunos e fazer com que fiquem envolvidos em trabalhos de pesquisa e/ou em projectos de conhecimento, demonstra uma competência profissional que visa tornar acessível e desejável a relação do aluno com o saber e com a pesquisa, além de encarar um modo plausível de aprendiz. Uma competência deste tipo, exige um esforço particular por parte do professor com o intuito de incutir uma paixão desinteressada pelo saber sem tentar justificá-la (pelo menos durante a escolaridade base).
- ✓ A segunda competência consiste em - **conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação** – diferenciar no sentido de criar uma organização do trabalho e dos dispositivos didácticos que coloquem cada um dos alunos numa situação óptima, dando prioridade àqueles que têm mais a aprender, exigindo sempre o envolvimento activo dos alunos. Das competências específicas definidas por Perrenoud destacamos duas:
- **gerir a heterogeneidade no âmbito de uma turma.** Esta competência profissional relaciona-se com o enfrentar a heterogeneidade no âmbito do grupo-turma privilegiando a formação de grupos de trabalho heterogéneos. O que leva a 1) dar prioridade às regulações interactivas em situação, com os alunos permanecendo juntos e sem renunciar a uma regulação retroactiva (remediação, apoio) ou pró-activa (micro-orientação para tarefas e grupos diferentes).
 - **desenvolver a cooperação entre os alunos e certas formas simples de ensino mútuo** (acção colectiva). A competência profissional relaciona-se com o facto do

professor ser capaz de: 1) envolver os alunos em tarefas cooperativas, estruturadas de modo a impor a cooperação, privilegiando a eficácia didáctica em detrimento da eficácia da acção; 2) fazer com que os alunos trabalhem em equipa de modo a desenvolverem competências de cooperação. O verdadeiro desafio para o professor coloca-se na invenção de tarefas que imponham uma verdadeira cooperação (Perrenoud, 2000) e não em colocar os alunos a trabalhar em equipa fazendo juntos o que poderiam fazer separadamente, ou ainda, a olhar o líder, ou o aluno mais hábil do grupo, a fazê-lo. O desenvolvimento da cooperação passa por atitudes, regras de jogo, e por uma cultura da solidariedade, da tolerância e da reciprocidade. O emergir dessas culturas exige competência da parte do professor.

✓ A terceira competência designada por **gerir a progressão das aprendizagens**, consiste na capacidade do professor em desenhar e gerir estratégias tendo como referência, não só a resolução de problemas e a utilização de uma pedagogia diferenciada, rumo à individualização dos percursos de formação, como também saber regulá-la através da colheita de dados observacionais que conduz à tomada de conhecimento acerca do modo como progride cada aluno. Nada substitui a observação contínua dos alunos no seu trabalho quando se quer conhecer as suas competências. Este tipo de observação tem uma função formativa, pragmática, e tem em vista ajudar o aluno a aprender melhor. Das competências específicas destacam-se:

- **observar e avaliar os alunos em situação de aprendizagem utilizando uma abordagem formativa** - é uma competência profissional do professor que consiste nele ser capaz de realizar a observação contínua dos seus alunos com o objectivo de realizar uma avaliação formativa. Este tipo de avaliação tem um duplo objectivo, por um lado, actualizar e completar para o professor uma representação das aquisições dos alunos, por outro, contribuir para fazer um balanço com vista a conduzir e ajudá-los a aprender melhor através do *feedback* que lhes vai dando de um modo ajustado. Segundo Cardinet (*in* Perrenoud, 2000), trata-se de avaliar mais as condicionantes de aprendizagem do que as aquisições no que se refere: 1) às tarefas propostas; 2) à relação que o aluno estabelece com o saber; 3) às angústias e bloqueios perante certas tarefas propostas; 4) ao que faz sentido para ele, 5) ao que mobiliza os seus interesses, os seus projectos, a sua auto-imagem, etc.

✓ A quarta competência - **utilizar tecnologias de informação e comunicação** – é uma competência profissional fundamentada numa cultura tecnológica em que o ofício do professor se relaciona, sobretudo, com o fazer aprender, contribuindo para mudar o paradigma e passar-se de uma escola centrada no ensino para uma escola centrada nas aprendizagens, de modo a que os professores se concentrem na criação, gestão e regulação das situações de aprendizagem. Refere-se a utilizar as TIC na escola em dois sentidos, quer como auxiliar de ensino para proporcionar aulas cada vez mais bem ilustradas por apresentações multimédia, quer para mudar o paradigma de ensino transmissivo e familiarizar os alunos com as ferramentas informáticas do trabalho intelectual.

Competências específicas a salientar:

- **utilizar editores de texto, considerando que a Internet é também um editor de texto moderno** (Perrenoud, 2000). A competência profissional relaciona-se com a capacidade do professor se socorrer das TIC como auxiliar de ensino durante a criação, gestão, e regulação de situações de aprendizagem, com vista a auxiliar os alunos em processos similares aos que apresentamos em seguida sempre que os trabalhos escolares o requeiram. Para isso ele deve saber: 1) o que está disponível em termos de documentos digitais na Internet e de situar os documentos relevantes, 2) de se mover nesse mundo e 3) de fazer escolhas num universo ilimitado de informação, de conciliá-las com o seu lugar de trabalho e de, ajudar os alunos ao longo do percurso de pesquisa e organização de informação; 4) associar textos, tabelas numéricas, desenhos, fotos a uma edição de qualidade e reunir todos os elementos em função de problemáticas precisas, com vista a dar aulas cada vez mais bem ilustradas por apresentações multimédia.
- **explorar as potencialidades didácticas dos programas em relação aos objetivos do ensino.** A principal competência profissional neste domínio é: 1) ser um utilizador alerta, crítico, selectivo do que propõem os especialistas do *software* educativo; 2) um conhecedor de *softwares*, i.e., de programas gerais mas que podem ser usados para fins didácticos (ex. o recursos à Internet) e de programas que sejam feitos para ensinar e para aprender, favorecendo o trabalho intelectual em geral, e de uma disciplina, em particular.

✓ A quinta competência - **envolver os alunos nas suas aprendizagens e no seu trabalho escolar**. Embora existam várias competências específicas dentro desta geral, no que toca a este trabalho, a competência profissional mais relevante refere-se à capacidade do professor para 1) *mobilizar e suscitar nos seus alunos o desejo de aprender* (ensinar é também estimular e/ou reforçar o desejo de saber) e *a decisão de aprender* (Delannoy, 1997 em Perrenoud, 2000), assim como a 2) construção do sentido do trabalho escolar, ou seja, que sentido dão os alunos ao trabalho que realizam. **Envolver os alunos nas suas aprendizagens e no seu trabalho escolar** é uma competência que se encontra no centro do ofício de um professor, que nasce da experiência “do envolvimento na própria aprendizagem” e da reflexão sobre a própria experiência.

Até este momento descreveram-se, ainda que sumariamente, as cinco competências docentes. Pelas razões enunciadas anteriormente, segue-se a descrição da competência 8 – trabalhar em equipa – que se relaciona com a forma de trabalhar com os pares da sua comunidade profissional podendo ser, todavia, uma competência necessária à prática lectiva caso o professor utilize uma abordagem de ensino das ciências que se insira no quadro teórico da aprendizagem cooperativa.

✓ A oitava competência – **trabalhar em equipa** – envolve competências do tipo interpessoal e inclui capacidades de nos juntarmos e funcionarmos democraticamente em grupo, a capacidade de nos relacionarmos bem com as outras pessoas, a capacidade de jogar conforme as regras e, por último, gerir e resolver conflitos. É uma competência importante já que se espera que a evolução da escola caminhe para a cooperação profissional (Perrenoud, 2000). Esta competência engloba outras mais específicas, das quais destacamos as seguintes, pela relevância que têm para o presente trabalho: 1) elaborar um projecto em equipe; 2) dirigir um grupo de trabalho, conduzir reuniões; 3) formar e renovar uma equipe pedagógica; 4) enfrentar e analisar em conjunto situações complexas, práticas e problemas profissionais; 5) administrar crises ou conflitos interpessoais.

As competências dos professores definidas nos documentos oficiais

As competências do professor que vêm mencionadas nos documentos de referência, situam-no no centro da educação de uma sociedade moderna mas não enfatizam muito a relação entre as competências dos professores e as competências dos alunos à saída. Estas últimas estão definidas no documento *Currículo Nacional do Ensino Básico* Português (9 anos) que explicita as competências essenciais (ME-DEB, 2001) ou seja, aquilo que deverá ser estruturante ao longo do desenvolvimento do currículo nacional, para cada um dos ciclos do ensino básico, bem como as competências de saída.

A FIP deve preparar os AFP com competências profissionais que devem estar relacionadas com aquelas que se preconizam para um sistema de ensino orientado para que os alunos desenvolvam competências. Assim, o perfil de competências de formação dos professores deve estar articulado com o perfil de competências dos alunos à saída. Por exemplo, se o professor sabe elaborar estratégias de aprendizagem centradas nos alunos, então sabe trabalhar para o desenvolvimento de competências centradas nos alunos, ajudando-os a desenvolver a competência de *aprender a aprender*. A figura 2.15 constitui uma tentativa de colmatar o que se acaba de referir, articulando em função de três eixos: 1) as competências docentes do professor defendidas por Perrenoud; 2) algumas competências docentes do professor de ciências; 3) algumas das competências do aluno do ensino básico (3º ciclo) à saída (ME-DEB, 2001).

As competências para o exercício da docência, têm sido definidas de variadas formas. E para a acreditação dos cursos de formação inicial de professores em diversos países (como é o caso de Portugal), servem de base as listas de competências como as que constam nos documentos NCATE (2001) e NSTA (2003) (Ponte, 2002).

Em Portugal, dois documentos de política educativa definem, em termos de lei, as *competências de educadores e professores*:

- o Decreto-Lei n.º 240/2001, de 30 de Agosto, que define o perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos ensinos Básico e Secundário;

- o Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de Agosto, define os perfis de desempenho específicos de qualificação profissional para a docência, e explicita os perfis relativos ao educador de infância e ao professor do 1.º ciclo do Ensino Básico.

Aproximação por competências ...		Alunos
...ao ofício de ensinar (Perrenoud, 1997)	Algumas competências do professor de Ciências	Competências do aluno à saída do EB 3º ciclo ME-DES (2001)
<ul style="list-style-type: none"> • <i>abordar os saberes como recursos a mobilizar</i> • <i>orientar-se para uma maior abertura das disciplinas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • adoptar estratégias didácticas que: <ol style="list-style-type: none"> 1. abordem o conteúdos de ciências com base na resolução de problemas científicos e sócio-científicos e à tomada de decisões; 2. envolvam a interdisciplinaridade dando uma visão holística da ciência. 	<ul style="list-style-type: none"> • usar os saberes (culturais, científicos e tecnológicos) em contexto, mobilizando-os para compreender a realidade e para abordar situações problema do quotidiano
<ul style="list-style-type: none"> • <i>trabalhar regularmente por problemas</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas, científicos e/ou sócio-científicos
<ul style="list-style-type: none"> • <i>negociar e conduzir projectos com os alunos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • organizar e dirigir actividades de projecto visando a cooperação; • organizar o ensino valorizando situações de interacção e de expressão oral e escrita que permitam ao aluno intervenções personalizadas, autónomas e críticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • cooperar com os outros em tarefas e projectos comuns desenvolvendo-lhes aspectos como: <ol style="list-style-type: none"> 1. trabalho em equipa 2. pesquisa e atitudes de investigação 3. autonomia e responsabilidade 4. comunicação
<ul style="list-style-type: none"> • <i>criar ou utilizar outros meios de ensino, como por ex. TIC</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • organizar e orientar o ensino com base em recursos diversificados, adequados a diferentes formas de aprendizagem. Por exemplo, utilizando as TIC com vista a ajudar os alunos para fins de pesquisa, selecção e recolha de informação para a transformar em conhecimento mobilizável 	<ul style="list-style-type: none"> • pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável • usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar
<ul style="list-style-type: none"> • <i>praticar uma avaliação formativa</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • criar mecanismos constantes de regulação do trabalho desenvolvido pelos alunos, e de acompanhamento do processo, para o ir entendendo, alertando, reorientando no sentido desejado. 	<ul style="list-style-type: none"> • metacognitivas • manifestar hábitos de auto-regulação da sua aprendizagem
<ul style="list-style-type: none"> • <i>mobilizar os alunos a mudar o seu ofício ...trabalhar para aprender</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • mobilizar os seus alunos para a aprendizagem, utilizando metodologias de trabalho que permitam que esse esforço de aprender ocorra. 	<ul style="list-style-type: none"> • tomar a decisão de aprender: ou seja, os alunos têm que investir e trabalhar para aprender qualquer que seja a sua situação social, pessoal, mas tendo esses factores em contas

Figura 2.15 – Articulação entre a aproximação por competências ao ofício de ensinar (Perrenoud, 1997), algumas competências do professor de Ciências, e as competências do aluno à saída do EB 3º ciclo ME-DES (2001)

Estes documentos, evidenciam exigências de formação inicial assim como caracterizam o desempenho profissional do educador e do professor e permitem o reconhecimento de habilitações profissionais docentes. Na figura que se segue (2.16) articulam-se os objectivos e as competências que devem ser desenvolvidas na formação inicial de educadores e professores, emanadas pelo Ministério da Educação (ME).

Objectivos da formação inicial de professores	Competências que devem ser desenvolvidas na formação inicial de educadores e professores
<ul style="list-style-type: none"> • A <u>formação pessoal e social</u> dos futuros docentes, favorecendo a adopção de atitudes de reflexão, autonomia, cooperação e participação, bem como a interiorização de valores deontológicos e a capacidade de percepção de princípios. • A <u>formação científica, tecnológica, técnica ou artística</u> na respectiva especialidade. • A formação <u>científica no domínio pedagógico-didáctico</u>. • O desenvolvimento progressivo das <u>competências docentes</u> a integrar no exercício da prática pedagógica. • O desenvolvimento de capacidades e atitudes de análise crítica, de inovação e investigação pedagógica. 	<ul style="list-style-type: none"> • A dimensão profissional, social e ética. • A dimensão do desenvolvimento do ensino e da aprendizagem. • A dimensão da participação na escola e da relação com a comunidade. • A dimensão do desenvolvimento profissional ao longo da vida.

Figura 2.16 - Objectivos e competências que devem ser desenvolvidas na formação inicial de educadores e professores. (Informação extraída de <http://www.dgrhe.min-edu.pt/>).

Relativamente aos objectivos da FIP:

- formação pessoal, social e cultural dos futuros docentes - o estudante universitário deve ter a oportunidade de se desenvolver como pessoa e como cidadão o suficiente para poder vir a ser um bom professor. A formação nestes campos pode favorecer o desenvolvimento de capacidades de reflexão, autonomia, cooperação e participação, a interiorização de valores deontológicos, as capacidades de percepção de princípios, de relação interpessoal e de abertura às diversas formas da cultura contemporânea, todos eles capacidades e valores essenciais ao exercício da profissão;

- *formação científica, tecnológica, técnica ou artística na respectiva especialidade.* O estudante universitário deve dominar, com um elevado grau de competência, os conteúdos que é suposto ensinar, caso contrário, como futuro professor colocará em risco o exercer de modo adequado a sua função profissional. Segundo Ponte (2002), há desacordos quando: 1) se procura definir de modo específico quais são os conhecimentos e as competências neste campo que o professor precisa realmente de ter; 2) se discute qual o melhor modo de os atingir nos cursos de formação inicial de professores.
- formação científica no domínio pedagógico-didático, ou seja, formação no domínio educacional. Hoje em dia um professor é cada vez mais um educador e menos um instrutor, pelo que para a constituição da profissionalidade docente contribuem vários elementos essenciais oriundos: 1) da didáctica e pedagogia 2) de outros ramos das ciências da educação; 3) da reflexão sobre os problemas educacionais do mundo de hoje; 4) das problemáticas e dos contributos da investigação realizada em didáctica e noutras áreas das ciências da educação. Este tipo de formação habilita o professor para o conhecimento de teorias, perspectivas e resultados de investigação;
- o desenvolvimento progressivo das competências docentes a integrar no exercício da prática pedagógica. Durante a etapa da formação inicial e ao longo da carreira profissional, o professor tem que desenvolver progressivamente competências que lhe permitam construir soluções adequadas para os diversos aspectos da sua acção profissional. Tal implica, não só a capacidade de mobilização e articulação de conhecimentos teóricos, mas também, a capacidade de lidar com situações concretas.

São **quatro as dimensões** que caracterizam o perfil geral de desempenho desejável dos professores dos níveis de ensino básico e secundário (ver figura2.17):

- 1) profissional, social e ética - *o professor promove aprendizagens curriculares, fomentando a sua prática profissional num saber específico resultante da produção e uso de diversos saberes integrados em função das acções concretas da mesma prática, social e eticamente situada;*
- 2) desenvolvimento do ensino e da aprendizagem - *o professor promove aprendizagens no âmbito de um currículo, no quadro de uma relação pedagógica de qualidade,*

integrando, com critérios de rigor científico e metodológico, conhecimentos das áreas que o fundamenta;

- 3) participação na escola - *o professor exerce a sua actividade profissional de uma forma integrada no âmbito das dimensões da escola como instituição educativa e no contexto da comunidade em que esta se insere;*

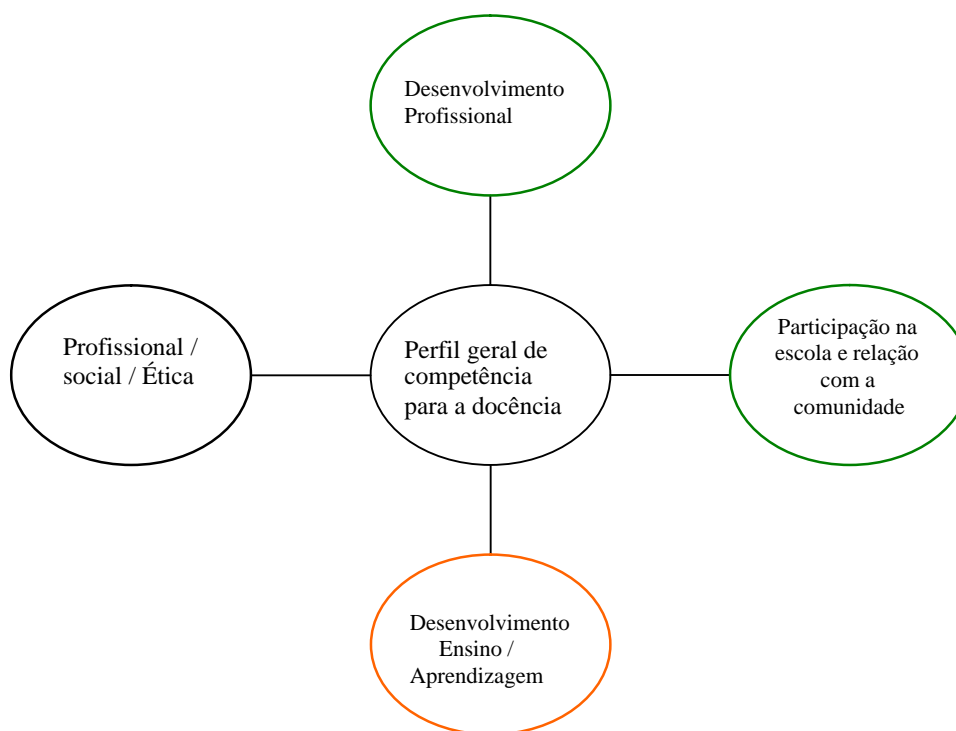


Figura 2.17 - Representação das dimensões que caracterizam o perfil geral de competência para a docência. Decreto-Lei Nº 240/2001 de 30 de Agosto. A cor de laranja estão as dimensões das competências com impacte a nível micro do sistema de ensino português (SEP); a verde as competências com impacte a nível meso do SEP. A **laranja** – dimensões MICRO – sala de aula. A **verde** – impactes MESO – para além da sala de aula.

- 4) desenvolvimento profissional ao longo da vida - *o professor incorpora a sua formação como elemento constitutivo da prática profissional, construindo-a a partir das necessidades e realizações que consciencializa, mediante a análise problematizada da sua prática pedagógica, a reflexão fundamentada sobre a construção da profissão e o recurso à investigação, em cooperação com outros profissionais* - extraído de

perfil geral de desempenho dos professores dos níveis de ensino básico e secundário (Decreto-Lei N° 240/2001 de 30 de Agosto).

2.1.3.3 Competências do professor para um ensino de ciências numa perspectiva EPP

Se um dos objectivos da educação científica é que os alunos cheguem a obter competências científicas, então a formação inicial de professores deve preparar os AFP com competências profissionais que devem estar relacionadas com aquelas que se preconizam para um sistema de ensino orientado para que os alunos desenvolvam, também, esse tipo de competências. De acordo com vários autores (Cachapuz, 1997; Cachapuz *et al.*, 2002a; Cachapuz *et al.*, 2002b) a disciplina de Didáctica, muito particularmente a de Didáctica de Ciências, deve preparar o professor para *um ensino numa perspectiva do trabalho científico*, um ensino que propicie aos alunos oportunidades de levantarem questões, identificarem e formularem problemas, fazerem previsões, planearem experiências tendo em vista a testar hipóteses de trabalho, observarem de forma intencional, negociarem significados, avaliarem os resultados da sua investigação, *etc.* Para estes autores, o trabalho experimental é uma solução privilegiada para se conseguir tal ensino das ciências, sobretudo se integrado num processo de aprendizagem construtivista, cooperativa e metacognitiva – perspectiva do ensino por pesquisa.

De acordo com Alarcão (2001), considera-se que na formação inicial de professores deve estar implícito o princípio de *formar para ser professor-investigador*, implicando o desenvolvimento de competências para investigar. Estas competências de investigar, poderão ser úteis não só para preparar os professores para serem investigadores no contexto do exercício da sua profissão como também para permitir implementar a perspectiva do EPP.

Assim, enumera-se um conjunto de competências de investigação, essenciais à vivência dos professores como investigadores:

- **autonomia e responsabilidade:** 1) ser capaz de agir com autonomia, de regular as suas acções e de saber, não só, contar com os seus próprios meios, mas também, de

procurar recursos complementares; estar preparado para transferir, quer dizer, de reintegrar as suas competências noutro contexto;

- **pesquisa e atitudes de investigação:** 1) evidenciar compreensão das múltiplas facetas do trabalho científico assim como de percursos realizados por cientistas durante os processos de construção do conhecimento científico e durante a vivência dos percursos de pesquisa; 2) evidenciar espírito metódico; 2) atitudes de investigação (a investigação assenta antes de tudo em atitudes que são essenciais aos investigadores): espírito aberto e divergente; compromisso e perseverança; respeito pela ideia do outro; auto-confiança; capacidade de se sentir questionado; sentido de realidade; espírito de aprendizagem ao longo da vida (Alarcão, 2001);
- **metodológicas:** 1) observação; 2) formulação de questões de pesquisa; 3) limitação e focagem das questões a investigar; 4) levantamento de hipóteses; 4) análise; 6) sistematização; 7) estabelecimento de relação entre temáticas; 8) monitorização (Alarcão, 2001);
- **trabalho em equipa:** ser capaz de contribuir para a criação de um clima de trabalho colaborativo entre os membros do grupo, reconhecendo a especificidade do seu contributo para a tarefa global, para a decisão e avaliação de projectos (Alarcão, 2001);
- **comunicação:** 1) ser capaz de utilizar adequada e criticamente as diversas fontes de informação, as ideias, os problemas e as suas soluções para os seus pares; 2) usar recursos como as TICs na apresentação do conhecimento construído; 3) comunicar com clareza, num diálogo argumentativo e interpretativo, realçando os aspectos que contribuem para o conhecimentos ou para a resolução do problema em estudo (Alarcão, 2001).

Ser possuidor de competências de investigação é condição necessária, mas não suficiente, para que um professor seja competente dentro da perspectiva EPP. Esta é uma questão relevante, dado que este modelo advoga a construção de competências de determinada ordem para o ensino das Ciências (Cachapuz *et al.*, 2002a).

Para ajudar a esclarecer este assunto caracterizamos esta perspectiva de ensino - aprendizagem nas suas várias dimensões: 1) Ensino / conteúdos e papel do professor; 2) Aprendizagem / papel do aluno; 3) Actividades/ Estratégias de Ensino – Aprendizagem; 4) Recursos didácticos; 5) Ambiente Ensino – Aprendizagem; 6) Avaliação das aprendizagens. Esta caracterização tem como base uma sistematização dos escritos dos vários autores proponentes desta modalidade de ensino das ciências – EPP (Cachapuz *et al.* , 2002a; Cachapuz *et al.* , 2002b; Cachapuz *et al.* , 2005) (ver figura 2.18).

Modelo de Ensino Por Pesquisa

4 Princípios Organizativos	3 Momentos
1. Inter e transdisciplinaridade	1. Problemática
2. Situação Problema	2. Metodologias de trabalho
3. Pluralismo Metodológico	3. Avaliação terminal da Aprendizagem e do Ensino
4. Avaliação Educativa	

Figura 2.18 a – Articulação entre os princípios organizativos e os momentos que caracterizam o modelo de EPP. Por ter subjacente o processo de construção do conhecimento, a articulação entre os 3 momentos não segue um trajecto linear mas sim circular.

Características	Perspectiva de Ensino - EPP
Finalidade	<ul style="list-style-type: none"> • Ênfase na educação • Construção de conceitos / competências / atitudes / valores.
Vertente Epistemológica	<ul style="list-style-type: none"> • Visão externalista e racionalista contemporânea da Ciência, valorizando uma perspectiva global da Ciência; • Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade; • Valorização da História da Ciência e de contextos sócio-culturais de produção do conhecimento; • Considera o erro como consubstancial ao conhecimento
Vertente de Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Superação de situações problemáticas; • Assenta em perspectivas sócio-construtivistas; • Conhecimento para a acção
Papel do Professor	<ul style="list-style-type: none"> • O professor como problematizador de saberes; • O professor como organizador de processos de partilha, interacção, e reflexão crítica, ou seja, promove debates sobre situações problemáticas, fomentando a criatividade e o envolvimento dos alunos
Papel do Aluno	<ul style="list-style-type: none"> • Aluno activo assumindo um papel de pesquisa; • Reflexão crítica sobre as suas maneiras de pensar, de agir e de sentir
Características Didáctico-Pedagógicas	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de problemas abertos, sempre que possível com interesse para os alunos e de âmbito CTSA; • Abordagem qualitativa das situações; • Valorização das abordagens inter e transdisciplinares; • Trabalho de grupo e de cooperação inter-grupos;

-
- Actividades de síntese e de reflexão – “pontos da situação”;
 - A avaliação das aprendizagem engloba conceitos, capacidades, atitudes e valores;
 - A avaliação é parte integrante do ensino e organiza-se em ciclos de avaliação
-

Figura 2.18 b - Perspectiva de EPP e atributos dominantes. Adaptado de Cachapuz *et al.* (2002a p. 142)

1. Dimensão Ensino /Conteúdos e Papel do professor

1.1 Conteúdos

Esta perspectiva de ensino percepciona os **conteúdos** enquanto meios necessários ao exercício do pensar os quais devem ser centrados em problemáticas abertas do foro ético-social. Apela a uma abordagem de situações-problema do quotidiano suscitadas pelo aluno ou pelo professor, que permitam: 1) a construção da Ciência e a reflexão sobre CTSA¹⁰; 2) o desenvolvimento de capacidades, atitudes, valores e competências na esteira de uma ética da responsabilidade; 3) maior possibilidade dos saberes construídos serem transferíveis e mobilizados para o seu quotidiano.

Privilegia uma abordagem inter e transdisciplinar conducente à compreensão da complexidade dos problemas que contribui para uma visão social global, e veicula uma imagem de Ciência não como uma retórica de conclusões. Pelo contrário, a Ciência é valorizada como uma actividade humana de sentido progressivo e muito diferente do que ser encarada como se tratasse de um desempenho autoritário, com orientações definitivas e únicas para problemas que interrogam cada um de nós no quotidiano.

Organizar e orientar situações de aprendizagem abordando tanto saberes como recursos a mobilizar e orientar para uma maior abertura das disciplinas em termos inter e transdisciplinares, são duas competências essenciais ao professor de ciências de acordo com o EPP.

1.2. Papel do professor

Se bem que o **papel do professor** dependa do tipo de estratégia utilizada em sala de aula, ele está sempre aliado ao exercício da pesquisa. Assim, quando a estratégia de trabalho é:

¹⁰ CTSA – abreviatura de Ciência Tecnologia e Sociedade.

1) o trabalho experimental, o professor tem um papel de orientador na pesquisa. Para além disso, ajuda o aluno a reflectir, formulando também questões a ela dirigida, já que os resultados, não se apresentando transparentes, exigem suscitar inter-subjectividades para a resolução do(s) problema(s) levantado(s). Ajudar o aluno a: 1) familiarizar-se com as características do trabalho científico; 2) compreender os percursos da construção do conhecimento científico, bem como das suas múltiplas facetas, colocando o aluno numa situação de cidadão activo na qual tem que, para além de desempenhar papéis e partilhar responsabilidades com os seus pares, encontrar soluções e aprender a decidir em situações pluridisciplinares;

2) a pesquisa e tratamento de informação com recurso à Internet (TIC), ou a outras fontes de informação, o professor auxilia na mobilização de informação relevante à situação, colocando os alunos em grupos ou individualmente a proceder à pesquisa e tratamento de informação. Como se depreende, as suas funções são focadas, por um lado, na interacção que o professor estabelece com os seus alunos e, por outro, na que proporciona que exista entre eles uma vez que ambas são fundamentais para uma efectiva aprendizagem. O papel do professor é, assim, caracterizado por um vasto leque de funções como, por exemplo, as de: 1) questionamento, 2) mediador do conhecimento, 3) clarificador dos objectivos que se pretendem atingir com determinada tarefa, 4) auxiliar a fundamentar argumentos, 5) precisar conceitos, explicitar atitudes e valores e promover a integração de saberes dispersos, 6) fomentar a reflexão crítica sobre acções empreendidas, 7) colocar o aluno com papel activo a desempenhar papéis que fomentem atitudes de responsabilidade partilhada e cooperativa quer com o professor, quer com os seus pares, valorizando as suas capacidades de intervenção e de assumir papéis ao longo do trabalho de pesquisa, 8) inculcar no aluno: a) a vontade de estudar para aprender (não para passar no exame), b) a consciencialização do papel essencial que desempenham para o êxito de uma avaliação mais suportada e aceite como essencial para a melhoria do trabalho e da qualidade das tarefas; c) a procurar a informação pela discussão e pelo debate de ideias com os seus colegas e com a ajuda do professor.

Nesta dimensão duas competências, são essenciais ao professor: 1) de investigação e 2) de criar ou utilizar as TIC como recurso didáctico.

2.3. Dimensão Aprendizagem / papel do aluno

É possível inferir, com base no que anteriormente se referiu, alguns dos papéis que compete ao aluno desempenhar, destacando-se: 1) o papel activo na sua própria aprendizagem, valorizando o estudar para aprender e não, exclusivamente, para passar no exame; 2) demonstrar atitudes de responsabilidade partilhada e cooperativa quer com o professor, quer com os seus pares, valorizando as suas capacidades de intervenção e de assumir papéis ao longo do trabalho de pesquisa; 3) o procurar a informação pela discussão e pelo debate de ideias com os seus colegas e com a ajuda do professor; 4) o papel essencial dos alunos para o êxito de uma avaliação mais suportada e aceite como essencial para a melhoria do trabalho e da qualidade das tarefas.

Esta dimensão implica que o professor tenha as seguintes competências profissionais: 1) organizar as situações de ensino e aprendizagem centradas nos alunos, e 2) mobilizar os alunos para a sua própria aprendizagem, através de metodologias adequadas que os conduzam a trabalhar para aprender.

3.4. Dimensão Actividades/ Estratégias de Ensino - Aprendizagem

A estratégia de ensino mais relevante para o EPP é o trabalho experimental enquadrado numa lógica enraizada numa epistemologia contemporânea. Constituindo um instrumento primordial na sua relação com a educação científica, preconiza o desenvolvimento de actividades experimentais: 1) mais abertas; 2) com origem na formulação de problemas previamente formulados pelos alunos e que geram necessariamente a procura de soluções; 3) geradoras de situações em que os dados obtidos pela experimentação são, a par dos elementos provenientes de outras fontes, a base para uma discussão frutífera; 4) cujos resultados têm que ser lidos à luz de quadros teóricos conhecidos, bem como de outras vivências, em que o rigor e a validação dos resultados se faz pelo confronto entre pares.

Embora a estratégia de ensino mais relevante para o EPP seja o trabalho experimental que anteriormente enquadrámos epistemologicamente, esta perspectiva de ensino defende que se deve recorrer a um pluralismo metodológico a nível de estratégias de trabalho entre as quais se destacam: 1) o trabalho de campo; 2) as leituras seguidas, ou não, de debate; 3)

debates sobre situações eticamente controversas; 4) procura, selecção e organização de informação nomeadamente através das TIC, 5) estudos de textos, etc.

Já anteriormente referimos que as estratégias de ensino devem-se centrar em problemáticas abertas que constituam situações relativas a contextos reais, com raízes ou incidências sociais fortes, que a pouco e pouco se vão delimitando e preparando para o exercício de pesquisa partilhada intra e/ou inter-grupalmente. Assim, implementa-se a aprendizagem de grupo com sentido cooperativo do trabalho, sentido esse muito diferente do simples trabalho em grupo quanto aos valores da disciplina consentida e autónoma, responsável, reflexiva e crítica, de cidadania e de aprendizagem democrática (dinâmica de grupo Vigotskiana). Ao fazê-lo, cria-se espaço e tempo para que os alunos coloquem os seus argumentos, aprendam a ouvir-se e a respeitar-se. Habitualmente, as estratégias de ensino que este modelo defende têm como ponto de partida situações controversas que pela sua natureza, são geradoras do debate e ajudam, mediante reflexão participada, a clarificar valores, e à tomada de opções e decisões mais fundamentadas e partilhadas.

A nível das práticas de ensino: 1) englobam tarefas e actividades várias a desenvolver que se baseiam em duas dimensões em permanente equilíbrio dinâmico entre o AGIR e o PENSAR. **Agir** - no sentido em que o professor propõe actividades, recursos variados e de organizar o ambiente e processos de trabalho; - **pensar** – no sentido em que ele assume uma função de questionamento, auxiliando os alunos nesse processo de reflexão crítica sobre o que se vai fazendo e ainda, sob o ponto de vista do aluno, sobre os raciocínios efectuados de modo a que este desenvolva: a) melhor conhecimento; b) estratégias metacognitivas mais eficazes e úteis em direcção a um auto-controlo do seu crescimento autónomo; 2) utilizam metodologias que conduzem a uma acção mais tolerante, mas também, mais exigente em termos de rigor; 3) devem ser continuadas no tempo e não pontuais, orientadas pelas exigências sócio-educativas actuais que enfatizam o estudar para aprender.

As estratégias de ensino utilizadas pelo professor podem variar das que são mais centradas no professor (actividades várias de planeamento, desenvolvimento, avaliação e comunicação) às mais centradas no aluno (trabalho de projecto). No primeiro caso, cabe ao professor tomar a iniciativa da selecção dos conteúdos a tratar, das actividades a realizar, de conduzir o diálogo determinando o sentido da comunicação na sala de aula – aspectos

que podem ser negociados e desenvolvidos, envolvendo em maior ou menor grau professor e alunos. No segundo caso, quando as estratégias são mais centradas no aluno, é através da mediação do professor que o aluno: 1) reorganiza os seus saberes; 2) elabora conhecimentos e outros constructos; bem como 3) toma consciência deles.

Nesta dimensão, de entre as competências requeridas para o professor incluem-se as competências: 1) de investigação; 2) conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação (administrar a heterogeneidade no âmbito da turma; desenvolver a cooperação entre os alunos) 3) organizar e dirigir situações de aprendizagem; 4) negociar e conduzir projectos; 5) trabalhar regularmente por problemas; etc.

4.5. Dimensão Recursos didácticos

Entre os recursos didácticos passíveis de serem utilizados no âmbito deste modelo de ensino encontram-se aqueles que permitem o fomentar a discussão e o equacionar de questões filosóficas, existenciais, de sobrevivência ou culturais, capazes de mostrar aos alunos questões sociais que, fazendo parte do seu quotidiano, lhes dizem respeito. Isso implica usar adequadamente materiais como, por exemplo, recortes de revistas científicas com características dilemáticas inseridas em problemáticas ambientais, de qualidade de vida, em articulação CTSA, de clonagem, etc., que visem fomentar a discussão e o equacionar de questões.

De referir, ainda, a utilização das TIC como: 1) recurso privilegiado no acesso ao maior e mais actualizado acervo de informação; 2) meio dos alunos se tornarem mais autónomos na aprendizagem através: a) do acesso, procura, selecção e organização da informação; b) do testar ideias mediante a simulação de experiências; c) do trocar informação e partilhar experiências; d) do trabalho conjunto na fase de realização e/ou na fase de apresentação da sua comunicação para os pares e para o professor, etc.

A competência do professor mais evidente aqui é utilizar as TIC no contexto do ensino / aprendizagem.

5.6. Dimensão Ambiente Ensino - Aprendizagem

Nesta perspectiva de ensino, a sala de aula é caracterizada por um ambiente democrático, não ameaçador, propício ao confronto e à reconstrução de ideias, capacidades, atitudes e valores, onde os alunos colocam os seus argumentos, aprendem a ouvir-se, respeitando-se entre si. Assim, o professor deve criar na sala de aula um espaço como se de uma micro-sociedade ou de um fórum social se tratasse.

As competências interpessoais do professor são fundamentais na criação e manutenção de um ambiente de aprendizagem com as características acima descritas.

6.7. Dimensão Avaliação das aprendizagens

De acordo com este modelo, a avaliação das aprendizagens situa-se em dois momentos: 1) ao longo do percurso – avaliação formativa; 2) no final do percurso – avaliação terminal da aprendizagem e do ensino – avaliação sumativa.

A avaliação formativa, com as suas funções reguladora e orientadora, envolve procedimentos contínuos e sistemáticos com vista a melhor orientar as metodologias de trabalho, assim como as actividades propostas por alunos e professores. Os momentos avaliativos fomentados ao longo do processo EPP têm em vista reduzir inter-subjectividades e convertê-las numa objectividade globalmente partilhada e mais aceite por todos. Para isso o professor vai: 1) recolhendo informações que lhe permitam reformular e encontrar respostas mais pertinentes e adequadas às situações; 2) ajudando o aluno a perceber *o que faz e porquê*, assim como quais são as *estratégias do pensamento que melhor resultam no seu caso* (metacognição); 3) fomentando a participação dos alunos na sua própria avaliação: através do diálogo entre pares; da troca e partilha de argumentos sobre as questões concretas em estudo; do trabalho desenvolvido por cada um e por todos. Depreende-se do anteriormente exposto que, não só o professor como os alunos, desempenham um papel essencial neste tipo de avaliação uma vez que os seus resultados se vão repercutir, inevitavelmente, na melhoria do seu trabalho e da qualidade das tarefas a desenvolver. Para além de envolver todos os intervenientes no processo (professores e alunos) este tipo de avaliação considera ainda os diferentes contextos situacionais quer dos alunos, quer da turma, quer das próprias condições de trabalho. Nestas circunstâncias, são os “processos” que interessam como objecto de análise a este momento avaliativo: 1) o

modo como o percurso de ensino-aprendizagem se desenvolveu; 2) como se ultrapassaram as dificuldades.

A avaliação terminal surge como resultado do decorrer de um processo de aprendizagem, que é suportada pela avaliação formativa e culmina num balanço final de cariz sumativo. Não é, por isso, sobrevalorizada nem tão pouco algo que acontece isoladamente. Neste momento avaliativo, faz-se um balanço das mudanças ocorridas nos alunos em função das aprendizagens realizadas avaliando-se, sobretudo, a vertente “produtos” que engloba conceitos, capacidades, atitudes e valores.

Tendo como base os dados informacionais recolhidos anteriormente durante os dois momentos avaliativos referidos, procede-se à avaliação do ensino, reflectindo o professor sobre o que será necessário alterar de acordo com as finalidades educacionais definidas.

Estes momentos e vertentes de avaliação, se bem que tenham um carácter contínuo e devam socorrer-se do cruzamento de informações diversas, não dispensam a construção de instrumentos de avaliação adequados, de tipo criterial, com vista a salvaguardar o mais possível a sua objectividade.

Pelo exposto são fundamentais para o professor as competências de praticar: 1) a avaliação formativa – gestão progressiva das aprendizagens; 2) a avaliação terminal, com cariz de balanço final avaliando: a) nos alunos a vertente “produtos” (englobando conceitos, capacidades, atitudes e valores) b) o ensino, reflectindo o professor sobre o que será necessário alterar de acordo com as finalidades educacionais definidas.

Preconiza-se, neste trabalho, que a formação inicial de professores de Biologia integre uma perspectiva que desenvolva esta vertente de ensino das ciências. Produzir novos contextos educativos adequados e experimentá-los na FIP e na formação contínua é uma área de investigação que actualmente se impõe (Oliveira, 1999).

Contudo, Cachapuz e colaboradores (2002a), referindo-se ao EPP, afirmam que “*face ao currículo intencional vigente, às condições organizacionais da escola, e à falta de formação dos professores, parece apenas ser possível de momento, o seu tacteamento e experienciação por professores já motivados e inovadores*”. Esta perspectiva implica que “*se tenha que apelar para outro quadro de formação de professores. Esta é uma questão essencial que, porventura, subjaz a todas as outras condições de mudança (p.75).*”

Mas como salienta o NRC (1996) a inovação só será possível se houver mudanças radicais nos sistemas escolares e nas práticas dos professores.

2.2 IMPACTES DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NAS SUAS PRÁTICAS PROFISSIONAIS

2.2.1 Impacte da Investigação em Educação nas Práticas Profissionais dos Professores (PPP)

A literatura sobre o impacte de investigação educacional na política e na prática educativa é reduzida (NERF, 2000, p.1). Contudo os poucos estudos existentes têm vindo a referir, quer a nível nacional (Costa, Praia, Marques, 1999; Castro, 2000; Costa, 2000; Graça, 2000; Graça 2002; Cruz, 2005) quer a nível internacional (Hurd, 1991; Michell, 1999), lacunas entre a teoria e a prática (McGoey & Ross, 1999; Pekarek, Krockover, & Shepardson, 1996), com o consequente reduzido impacte da IDC na PPP. No que ao nosso país se refere, Estrela e colaboradoras afirmam:

“ ... confrontados com crescentes exigências quanto a novas e mais complexas competências dos professores a formar, os formadores e as instituições de formação tentam, em alguns casos, desenvolver e melhorar os processos de formação. ... mas sabe-se muito pouco sobre os seus efeitos reais a prazo breve e menos breve, a partir da actuação profissional dos professores que se formam por esses processos e menos ainda sobre os efeitos que essa formação tem na aprendizagem dos seus alunos”. (p. 13)

(Estrela et al. , 2002)

No contexto educativo actual, o termo impacte refere-se “... à influência ou ao efeito que a investigação educacional exerce na(s) sua(s) audiência(s)” (NERF, 2000, p.1), sendo as audiências constituídas por: investigadores; entidades financiadoras; decisores políticos; práticos; professores; *Mass Media* (Costa, Graça e Marques, 2003; Costa, 2003).

Apesar da DC como disciplina académica (e profissional) ter um estatuto cuja consolidação é recente (Adúriz-Bravo e Aymerich, 2002), ela é potenciadora da construção de modelos teóricos (didácticos) e práticos constituidores de novas visões ao nível do desenvolvimento curricular e do EC (Costa, 2003).

O conhecimento construído e resultante da IDC tem grande relevância social, nomeadamente a nível das práticas lectivas. Por exemplo, Kempa (2002) refere vários níveis de impacte nas práticas, que se ilustram no esquema que a seguir se apresenta (fig

2.19), podendo variar da ausência de impacte, até um impacte elevado. Contribuem para a ausência de impacte: 1) o desconhecimento dos resultados da investigação pelos professores; 2) a rejeição por parte professores de alguns resultados da investigação, quando deles têm conhecimento; 3) a irrelevância atribuída aos resultados de investigação para as práticas lectivas.

Ao conhecimento científico produzido pela comunidade investigativa da DC deveria ser dado pelo professor a devida relevância, através da sua utilização nas suas práticas lectivas, de forma a alterá-las significativamente e a promover a sua rotinização. Segundo Kempa, só desse modo poderá ocorrer impacte elevado nas PPP.

Reconhece-se hoje em dia, contudo, que algumas das características desse conhecimento – *o tipo de problemas formulados pela investigação; o carácter pouco cumulativo e preditivo do conhecimento didáctico* - não favorecem e, mesmo, dificultam o reconhecimento dessa relevância por parte dos professores. Costa (2003) é de opinião que, pelo menos por parte dos investigadores, deveria haver um maior esforço para tornar o conhecimento que produzem mais relevante para as práticas dos professores.

Existem hoje fortes indicadores de que entre professores e investigadores educacionais não existe o necessário diálogo. Por exemplo: os professores desconhecem muito do conhecimento construído pelos investigadores; os investigadores parecem não dar a devida atenção a muitos dos problemas sentidos pelos professores nas suas práticas (Taber, 2001; Costa, 2003; Cruz, 2005)

Havendo duas comunidades, a dos professores e a dos investigadores educacionais, com objectivos profissionais semelhantes - *contribuir para a qualidade da educação* – deviam, muito mais do que o fazem, comunicar e cooperar entre si: 1) a comunidade dos professores, que organiza espaços formais de ensino que visam a aprendizagem de quem os frequenta; e a 2) comunidade dos investigadores educacionais, que tem, como uma das suas principais finalidades, produzir conhecimentos que potenciem a qualidade da educação que se pratica nas escolas. Existe, pois, um fosso entre a IE e as práticas lectivas em EC (Cachapuz, 1997) anexo a uma necessidade imperiosa de o diminuir com vista a aproximar as duas comunidades envolvidas (Costa, Marques e Kempa, 2000a; Costa *et al.* , 2003).

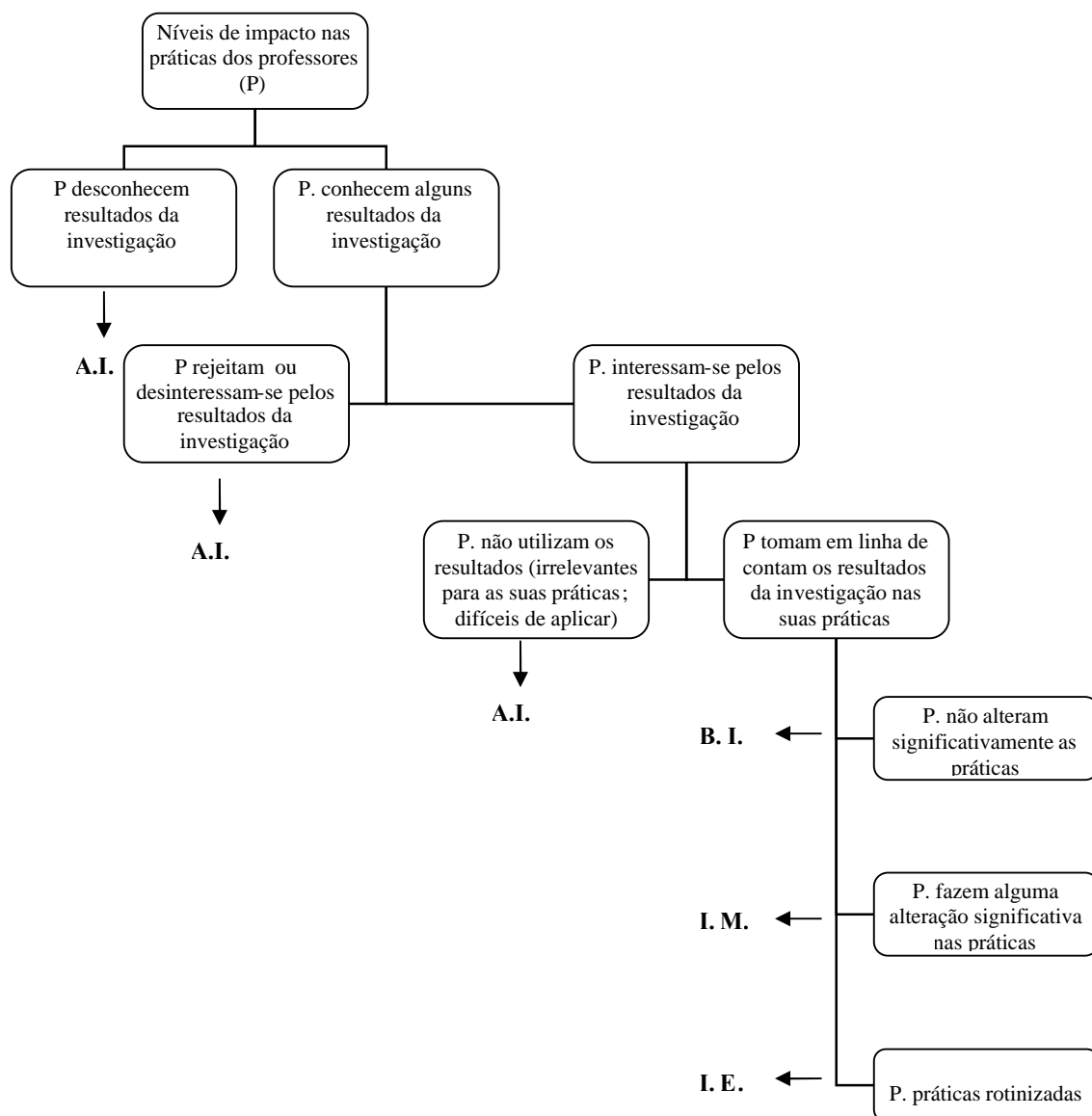


Figura 2.19 – Níveis de impacte da IDC a nível das práticas lectivas segundo Kempa (2002) adaptado de Costa, (2003). Legenda: A.I.- Ausência de Impacte; B.I. - Baixo Impacte; I.M.- Impacte Moderado; I.E.- Impacte Elevado.

Segundo Alarcão e Roldão (2003) os professores possuem obstáculos epistemológicos que dificultam o desenvolvimento de novas perspectivas sobre “ser professor” manifestados por tendências:

- à fragmentação e dissociação entre teoria e prática, o explícito e o implícito;
- à simplificação e reducionismo;
- ao conservadorismo e adaptação;

- uniformização.

De acordo com a literatura anteriormente revista no ponto 1 deste capítulo no que toca à formação inicial de professores, obstáculos desse tipo existem, também, em AFP.

As práticas lectivas são por natureza complexas: são *situações dinâmicas e complexas, têm um carácter de imprevisibilidade, visibilidade e particularidade; há confrontação com dilemas.*

Há uma enorme necessidade de progredir com os estudos de investigação que aprofundem o tema impacte da IE e assim se tem procedido a nível mundial (ver, por exemplo, figura 2.20)

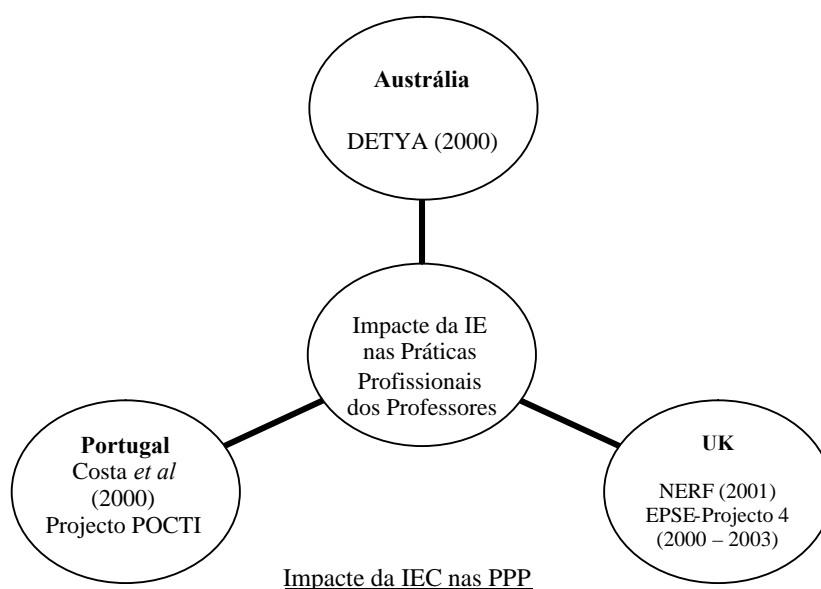


Figura 2.20 - Esquematização dos estudos de avaliação de impacto da IE na prática na Austrália, no Reino Unido e em Portugal

De um modo geral, os resultados dos estudos realizados são controversos:

- na Austrália são animadores, na medida em que evidenciam um impacte positivo da IE nas práticas, através duma disposição positiva dos professores para utilizarem as evidências da IE na suas práticas– particularmente os professores séniores (DETYA, 2000);

- em Portugal, a constatação da existência de poucos artigos científicos que relatassem investigações focadas na relação teoria-prática no desenvolvimento profissional dos professores em todo o mundo (Costa *et al.* , 2000a), conduziu à realização de estudos de investigação, dando-se como exemplo os trabalhos produzidos no âmbito do projecto POCTI (Costa *et al.* , 2000b). Este projecto constitui um exemplo do esforço realizado na pesquisa de soluções que promovam a interacção entre a IDC e as práticas lectivas em EC. Dada a relevância para o presente estudo os seus resultados serão apresentados em secção própria – 2.2.1.3 e 2.2.1.4;
- no Reino Unido, a imagem que emerge dos resultados dos estudos efectuados é dicotómica. Existem professores de ciência que utilizam os resultados da investigação nas suas práticas. Contudo, na sua maioria, são aqueles que já possuem alguma experiência em investigação. Os outros, possuem uma compreensão muito limitada dos processos da investigação educacional (de natureza social), e da robustez das descobertas efectuadas, além de que reclamam critérios de qualidade para a investigação, que seriam muito difíceis de cumprir para um elevado número de estudos no domínio das ciências sociais e, consequentemente da IE. Contudo, grande número de outros professores, colocam a IE num pedestal, vendo-a como uma actividade inserida numa categoria diferente de qualquer acção sua que visasse avaliar as mudanças na prática (Ratcliffe, Bartholomew, Hames, Hind, Leach, Millar e Osborne, 2004).

O estado da arte relativamente à IE e seus impactes vem exaustivamente efectuado no trabalho de Ribbins, Bates e Gunter (2003). Os autores revêem a IE em dois países, Austrália e Reino Unido e fazem “uma avaliação das avaliações” dos estudos efectuados.

Não é nossa pretensão ser exaustiva na revisão da literatura, mas apenas apresentar resultados de estudos que se têm vindo a realizar pelo mundo e que podem ser relevantes para este trabalho, dando maior destaque, naturalmente, àquilo que se tem vindo a fazer em termos de investigação nesta área no nosso país.

Resultados de estudos internacionais

Os estudos internacionais a que faremos referência nesta revisão de literatura reportam-se a grandes estudos realizados: 1) na Austrália pelo DETYA (2000); e no 2)

Reino Unido, pelos projectos de investigação do *National Educational Research fórum* NERF (2000)“ e do grupo EPSE (UK) (EPSE, 2000-2003) - *Understanding the research-user interface. Evidence-based Practice in Science Education*, este últimos sumariados nos trabalhos de Ratcliffe *et al.* (2004, 2005).

Austrália

O grande estudo australiano DETYA (2000) engloba quatro estudos (ver figura 2.21) que oferecem uma panorâmica da natureza, da qualidade, da responsabilidade e da influência da IE australiana nas escolas e na comunidade internacional. Os três primeiros estudos – McMeniman, Cumming, Stevenson, Sim (2000); Figgis, Zubrick, Butorac, Anderson, (2000); Holbrook, Bourke, Owen, McKenzie, Mission, Johnson (2000) - foram desenhados para explorar a natureza e o valor da relação entre a IE e a profissão de ensino. O quarto estudo (Phelan, Anderson e Bourke, 2000) adiciona a dimensão da visibilidade da investigação australiana a nível internacional. De um modo geral, estes estudos revelam que a IE australiana é respeitada internacionalmente e tem impactes tanto no desenvolvimento das políticas educativas como no mundo escolar.

Os trabalhos de **McMeniman *et al.* (2000)** evidenciaram que a IE influenciava as práticas dos professores, ainda que num grau variável, quer directa (quando os professores estavam envolvidos na investigação) quer indirectamente. Neste último caso, há factores que têm um impacte directo da própria investigação: 1) FIP; 2) o aconselhamento de outros professores; 3) cursos de desenvolvimento profissional; 4) estudos de pós-graduação.

Figura 2.21

DETYA (2000) - os resultados apontam para uma disposição positiva dos práticos (professores) no que toca à utilização das evidências da investigação – particularmente os professores séniores já com uma posição de gestão.

Estudos /autores	Objectivos	Metodologia
McMeniman <i>et al</i> (2000) <i>Teacher Knowledge in action</i>	Explorar de que modo os resultados da IE, combinados com o conhecimento conceptual do professor, o influenciam a tomar decisões na sala de aula	<u>Participantes:</u> - 14 escolas representantes de todos os tipos de ensino; - 14 professores para 6 áreas de ensino: 1 professor de cada área, classificado de “exemplar” foi comparado com outro “typical”. Entrevistas realizadas a professores baseadas na utilização de um vídeo -

		estímulo <i>recall</i>). Cada professor comentava eventos significativos ou decisões que tomava e identificava fontes de conhecimento usadas para tomar as respectivas decisões. <u>Mapa de conceitos</u> elaborados pelos professores para representar o que percebiam como estando envolvido num ensino eficaz. Solicitação posterior da fonte desses conceitos <u>Entrevistas</u> a professores
Figgis et al (2000) <i>Backtracking practices and policies in research</i>	Invertendo o modo usual de explorar a influência da investigação para a prática, os autores tomaram os programas e iniciativas políticas como ponto de partida para realizar a investigação. Utilizar o contexto de trabalho dos professores numa tentativa <i>to map backwards</i> com vista a aceder ao efeito da investigação na política e na prática.	Entrevistas, observação, análise documental para cada uma das 4 iniciativas políticas: - aproximação à promoção da literacia; - programa para a igualdade de géneros; - <i>students at education risk</i> ; - introdução das TIC
Holbrook et al (2000) Mapping educational research Grupo ACER de 2 Universidades: - Newcastle; - Melbourne	Fornecer uma panorâmica de todos os trabalhos publicados na IE australiana entre o período 1992-1997. Elaborar um mapa da investigação realizada pelo <i>staff</i> académico e pelos alunos de pós-graduação. Examinar problemas de disseminação do conhecimento da IE e utilização nas escolas.	Fontes de dados: AEI – Australian Education Index data base, Análise quantitativa aos estudos australianos inventariados; Análise da percepção que directores; associações profissionais; políticos tinham quanto à pós-graduação. Questionários, sondagens e entrevistas realizadas nas escolas
Phelan et al (2000) Educational research in Australia: a bibliometric analysis'	Análise bibliométrica da IE australiana realizada entre 1981-1998, em termos de publicações e taxas de citação	Contagem do número de investigações e determinação de taxas de citações atribuídas aos investigadores australianos em revistas e <i>journals</i> na base de dados ISI entre 1981-1998.

Figura 2.21 – Síntese dos estudos realizados no âmbito do projecto DETYA (2000).

Os aspectos de ensino mais influenciados pela IE são as estratégias didácticas de sala de aula, assim como conteúdos específicos e modos de responder às necessidades individuais dos alunos. A FI e aprendizagem pessoal, combinada com características de personalidade, são os aspectos que mais ajudaram os professores a modelar o comportamento de ensino. O estudo revelou um maior envolvimento dos professores na

investigação desde o desenho à sua execução, como se pode constatar na citação que se segue.

Indeed, the practitioners in the current study cited high levels of involvement in research-based professional development sessions, involvement in formal research projects, and significant collaboration with research-oriented colleagues including 'lighthouse' local researchers (p.494).

Os autores do estudo seguinte, **Figgis et al. (2000)** salientam o aspecto positivo de algumas das observações que realizaram:

... reversed the usual research to practice investigation, researching backwards from program and policy initiatives towards research that informed them. Intensive interviewing, observation and document analysis focused on four program/policy initiatives: improving literacy; gender equality programs; students at education risk; and the introduction of new information technologies. In each of these areas the researchers discovered connecting webs which linked practitioners and policy makers with research and researchers: real networks forming around real issues. Figgis et al. (2000, p. 367)

Os resultados do estudo, permitiram-lhes conceptualizar um modelo, centrado no utilizador (*user-centric*), que pode ajudar a explicar o fosso existente entre a investigação (e investigadores), as práticas dos professores e as políticas educativas, ou seja aqueles que lidam no terreno com os seus problemas profissionais (ver figura 2.22).

Como se pode observar na figura, esse fosso por vezes existente entre uns e outros é atravessado por uma rede (*connecting web*) que possui inúmeros nós, os quais representam actividades de ligação, que podem ser formais ou informais (conferências, relatórios, cobertura dos media, sites da Internet, etc.). Com vista a entrar nessa rede, os práticos tem que estar motivados para procurar informação relacionada com os seus problemas profissionais. Essa informação será por eles utilizada se estiver facilmente acessível na altura em que estiverem a realizar a pesquisa activa de informação.

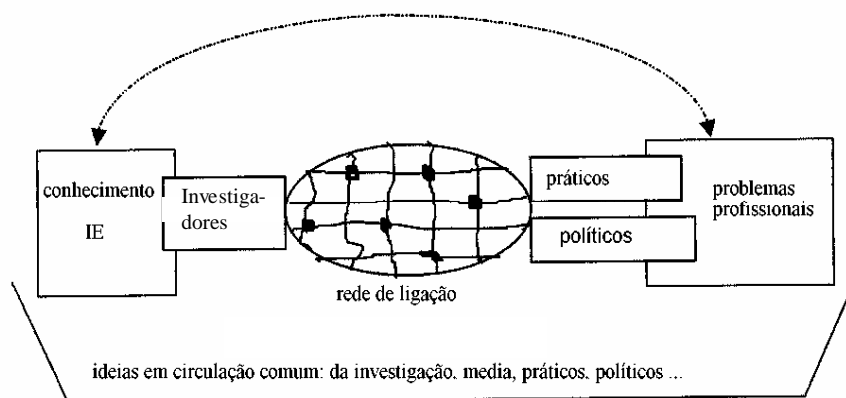


Figura 2.22 - Modelo centrado no utilizador usado para explicar o fosso entre a investigação, as práticas e as políticas educativas. Adaptado de DETYA (2000 p.3).

Aplicar os resultados da investigação num contexto educativo requer intervenção humana: professores, administradores, políticos, etc. Estes tem que estar interessados em ideias novas e motivados para agir de acordo com elas. Para que essas ideias lhes estejam acessíveis, os autores do estudo são de opinião que os investigadores têm que fazer um *marketing activo*, no sentido de disponibilizá-las quer para a comunidade dos seus pares quer para as comunidades educativas, e argumentam que, para que esse *marketing* se torne parte do processo investigativo, é necessária uma mudança a nível daquilo que é valorizado no trabalho universitário e nas medidas de produtividade académica.

Os resultados do trabalho de **Holbrook *et al.* (2000)** permitiram verificar que:

- os dados colhidos no AEI e, posteriormente analisados, contrariaram as expectativas de alguns cépticos, que consideravam que muito dos trabalhos realizados em IE eram irrelevantes. Verificou-se que, contrariamente ao que pensavam, 60% dos trabalhos produzidos se focavam em problemas relacionados com o ensino / aprendizagem;
- os dados provenientes das faculdades quanto à investigação realizada pelo *staff* académico, indicavam que existiam ligações entre a universidades e outros membros da comunidade educativa, que eram frequentes e mutuamente apoiadas;
- os dados provenientes da análise das visões que os directores; associações profissionais; políticos tinham sobre a formação pós-graduada permitiu verificar que: 1) aqueles expressaram a visão de que a IE beneficiava muito a educação australiana; e que 2) os alunos de pós-graduação, com a realização das suas teses, são grandes contribuidores da IE;
- questionários, sondagens e entrevistas realizadas nas escolas permitiram verificar: 1) um aumento da utilização dos conhecimentos provenientes da IE, quer no sistema de administração escolar, quer no processo educacional associados à “*policy making*”; 2) que a influência da IE nas escolas era largamente indirecta, não estruturada e frequentemente mediada quer por associações profissionais quer por directores que consideravam que tinham um papel a desempenhar na disseminação da investigação. Estes últimos, acreditavam que a colaboração com os investigadores seria benéfica, mas apenas ¼ dos professores considerou que as universidades constituíram fontes importantes de desenvolvimentos recentes nas suas escolas; 3) em termos de impactes directos, a investigação-acção foi o exemplo de investigação sistemática

mais cotado, apresentando-se como justificação o facto de afectar o contexto escolar e trazer benefícios imediatos para a escola; 4) havia, também evidências de uma crescente tensão nas escolas à medida que aumentavam as exigências no que toca à realização da IE. As escolas indicaram que estavam a colocar restrições ao acesso dos investigadores devido à sobrecarga de trabalho e, também, porque nem sempre os resultados da investigação eram com elas partilhados de modo a que pudessem ser utilizados nas suas práticas.

A análise bibliométrica realizada por **Phelan *et al* (2000)** à IE australiana permitiu demonstrar que: 1) os investigadores australianos contribuíram significativamente com um número de temas educacionais-chave, e que 2) muita desta investigação tem uma aplicação prática directa para o ensino (14%), para a administração educacional (25%) e para o desenvolvimento de políticas (20%).

Considerando, no seu conjunto, os quatro trabalhos anteriormente sintetizados, resumem-se agora as principais conclusões dos estudos pertencentes ao projecto DETYA (2001):

...quanto ao impacte da IE

1. os estudos demonstram que é inadequado conceber de um modo linear a relação entre a IE, a prática e a política educacional;
2. o termo “impacte” sugere uma relação clara, identificável, mensurável e directa. Estes estudos contestam esta visão e apresentam um processo interactivo de envolvimento entre investigadores e educadores que é multifacetado, imprevisível. Este envolvimento é de ambos na criação de “novo conhecimento” e de “novas soluções” perante os desafios que enfrentam. Consequentemente, a actividade investigativa resulta em dois tipos de utilização, instrumental e conceptual, ambos importantes e altamente interdependentes e interactivos. A questão do impacte converte-se, então, na existência de ligações efectivas e responsáveis a todos os níveis: 1) dentro da comunidade de investigação; 2) dentro da comunidade profissional dos práticos; 3) entre essas duas comunidades e os indivíduos nelas inseridos.

...quanto ao impacte da IE nas práticas

3. os estudos evidenciaram que a IE tem uma influência, directa e indirecta, nos práticos, quer o seu trabalho envolva o ensino ou o desenvolvimento de políticas.
4. as atitudes individuais, as crenças, as culturas e estruturas organizacionais são importantes na promoção da utilização da investigação. Mas o inverso é, também, verdade;
5. enquanto a aplicabilidade imediata parece ser a primeira preocupação dos práticos, os estudos sugerem que para serem bem sucedidos (educadores, políticos e investigadores) é essencial que todos possuam uma compreensão teórica mais vasta. Neste aspecto, relevam a importância quer da FIP quer da formação pós-graduação;
6. as ligações à investigação são estabelecidas nas escolas, a maioria das vezes, através do envolvimento dos professores que estão a realizar investigação pós-graduada. Dado que os estudantes pós-graduados produzem IE considerável em muitos campos, as ligações *had-hoc* entre professores e investigadores não deviam ser subestimadas;
7. os estudos identificam o papel essencial, e apoiam a visão, que os professores em FI e continuada têm no desenvolvimento dos educadores que valorizam a utilizam a investigação para apoiar a mudança. O impacte da investigação nas escolas depende grandemente da valorização da IE por parte dos educadores, da sua capacidade *para* aplicá-la e *em* criticá-la. Estas constituem condições alargadas para assegurar uma influência alargada da IE;
8. deve haver um fácil o acesso aos resultados da IE, o qual depende da sua disseminação activa e também da forma como é realizada.

... sugestões para melhorar a disseminação

As sugestões baseiam-se na premissa de que a disseminação dos resultados da IE devem ser uma parte integrante do processo de investigação para todos os investigadores, incluindo os estudantes de pós-graduação.

9. a disseminação inclui a publicação em jornais e revistas académicas e pode assumir uma grande variedade de formas: a) geralmente os estudos únicos têm pouco impacte; b) os artigos de revisão de literatura e artigos que sintetizem a investigação de uma forma acessível para os práticos, são necessários; c) programas e aplicações

que se baseiem na investigação são meios de envolvimento de ambos, investigadores e práticos; d) redes de investigadores e educadores associados, com iniciativas nacionais e locais, providenciam apoio estrutural para a partilha de interesses académicos e profissionais.

10. dos estudos ressalta, ainda, a evidência de que a qualidade da formação dos professores em FI e pós-graduação, necessita não apenas de desenvolver boas atitudes de investigação, mas também, de expor os educadores ao conhecimento resultante da investigação e de apoiá-los na sua aplicação no contexto do seu trabalho.

É na medida em que se evidencia, no conjunto dos estudos revistos, um impacto positivo da IE nas práticas através de uma disposição positiva professores para utilizarem as evidências da IE na suas práticas, que se pode afirmar que na Austrália os resultados são animadores (DETYA, 2000).

Reino Unido

Em 2000, o *National Educational Research Fórum (NERF)* iniciou um projecto de investigação relacionado com as questões do impacto da IE quer na política educacional quer na prática. O projecto iniciou-se com a realização de uma revisão de literatura disponível, no intuito de informar os subsequentes projectos de investigação empírica. Os objectivos dessa revisão eram os seguintes: 1) fornecer uma panorâmica geral das redes conceptuais e dos modelos que guiam o impacto da IE e a prática; 2) fornecer evidências do sucesso de diferentes práticas que têm com o objectivo melhorar o impacto da IE; 3) examinar como pode ser avaliada a eficácia do impacto da IE. É uma revisão de literatura bastante extensa que está bem explorada nos artigos de revisão de Hemsley-Brown e Sharp (2003).

Em Dezembro de 2000 o NERF publica um trabalho designado “*The Impact of Educational research on policy and practice*” que pretendia abrir o debate sobre assunto designado no seu título. Chamando a atenção para: 1) a importância do impacto da IE na política e na prática como campo /linha de investigação; 2) a necessidade de se discutir o significado do termo impacto (dado não se ter encontrado na literatura nenhuma definição consensual), e debater o conceito dentro de 5 comunidades: financiadores, investigadores,

políticos, práticos e *media*; 3) a necessidade de aumentar o compromisso entre todos os que estavam envolvidos na educação, tendo em vista examinar modos que potenciasssem os referidos impactes. No ano seguinte, Kanefsky (2001) discute novamente o conceito (aqui já definido) e chama a atenção: : 1) para os factores promotores e inibidores dos impactes da IE (ver figura 2.23); e 2) traça um modelo interactivo relacionando IE e impactes com base em três variáveis: a) política; b) investigação e c) prática (ver figura 2.24).

A rede de investigação *Evidence-based Practice in Science Education (EPSE, 2000-2003)* com sede na universidade de York (UK), que engloba investigadores de várias universidades Inglesas (*York, Leeds, Southampton, King's College de Londres*) tem-se dedicado ao estudo desta temática e fundamentou alguns dos seus trabalhos de investigação do seguinte modo... *the significant and ongoing international debate about the claim that evidence should play a more significant role in the professional practice of teachers and in shaping educational policy and practice*” Ratcliffe e colaboradores (2004, p.10)

Nos trabalhos de **Ratcliffe *et al.* (2004, 2005)** que sistematizam os trabalhos do grupo EPSE (figura 2.25), relata-se um estudo de grande envergadura que tem como objectivos: 1) compreender de que modo os professores de ciência, e outras pessoas envolvidas profissionalmente na educação em ciência, reconhecem e usam a IE na sua prática quotidiana; 2) explorar os factores promotores e inibidores do impacto da investigação no ensino e aprendizagem de ciências na prática; 3) investigar possíveis modelos que envolvam os professores nas agendas de investigação e, em simultâneo, identificar prioridades de investigação.

Os resultados do estudo referem quatro temas relevantes que foram identificados: 1) influências da IE; 2) percepções da IE; 3) proveniência das fontes de conhecimento da IE; 4) desenvolvimento e avaliação da prática profissional. Os resultados obtidos são mencionados para cada um dos aspectos acima mencionados:

1. influências da IE – é vista pela maioria dos participantes como benéfica e tendo influência na prática, tendo sido poucos os que afirmaram que tinha uma fraca influência. Muitos visualizavam a IE como tendo uma forma de *“background’ influence on practice”* — *possibly quite substantial, but ‘built in’ to materials and routine practices and so implicit at the point of use* (Ratcliffe *et al.* , 2004, p.i).

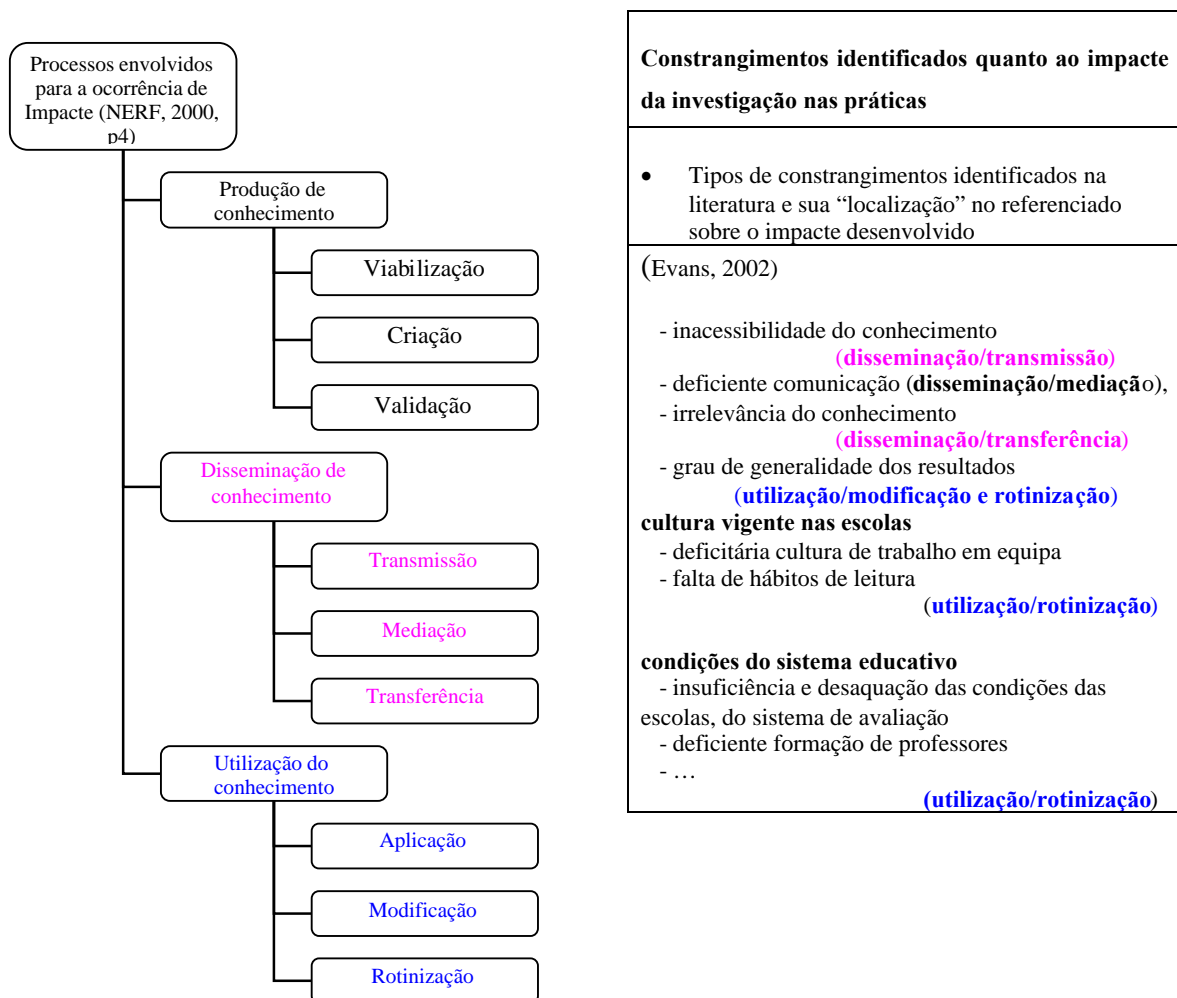


Figura 2.23 – Articulação entre os processos envolvidos para a ocorrência de impacte (1ºesquema) e os constrangimentos identificados quanto ao impacte da investigação nas práticas (2ª Esquema). Extraído de Costa (2006).

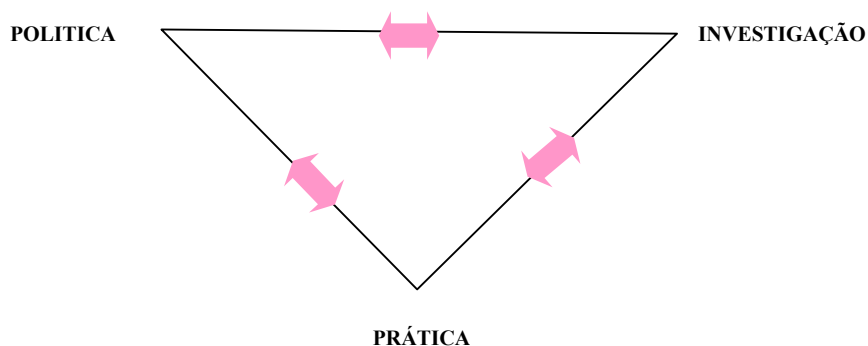


Figura 2.24 – Modelo interactivo evidenciando de que modo algumas potenciais linhas de influência e interacção se podem fortalecer, por exemplo, dos práticos para ambos: políticos e investigadores. Extraído de Kanefsky (2001), p. 3.

Science Education Practitioners' Views of Research and its Influence on their Practice

Autor/Data/Título	Objectivos	Metodologia	Participantes
Ratcliffe et al (2004) Science Education Practitioners' Views of Research and its Influence on their Practice. EPSE Research Report UK	<p>1) compreender de que modo os professores de ciência, e outras pessoas envolvidas profissionalmente na educação em ciência, reconhecem e usam a IE na sua prática quotidiana;</p> <p>2) explorar os factores promotores e inibidores do impacto da investigação no ensino e aprendizagem de ciências na prática;</p> <p>3) investigar possíveis modelos para o envolvimento dos professores dando forma às agendas de investigação e, em simultâneo, identificando as suas prioridades</p>	<p>Natureza qualitativa</p> <p>Entrevistas: 62 entrevistas: 1) a professores de ciências dos ensinos primário, secundário (incluindo 21 professores com experiência em investigação); 2) outros envolvidos na educação em ciência</p> <p>Estudo de grupos (<i>focus group study</i>) - 6 grupos de discussão (3 de prof primários; 3 de prof secundários).</p>	<p>Quatro centros de investigação foram envolvidos na recolha e análise de dados: as universidades de</p> <ul style="list-style-type: none"> • York, • Leeds • Southampton, E o King's College de Londres

Figura 2.25 – Sistematização dos estudos do Grupo EPSE (UK): *Understanding the research-user interface. Evidence-based Practice in Science Education*. Tabela realizada com base em dados extraídos de Ratcliffe et al. (2004, 2005).

Foram identificadas 4 categorias de influência para este tema (específica; geral; mediada; indirecta) estando a maioria dos resultados distribuídos em duas: a) categoria geral (a investigação apoia nalguns aspectos as práticas e o estilo de ensino); e b) mediada (através da utilização de materiais de ensino produzidos por grupos de investigação);

2. percepções da IE – os resultados reveladores das percepções da IE, foram obtidos a partir das entrevistas, não tendo aparecido nenhuma visão única ou dominante relativamente aos critérios que tornam uma actividade propriamente “científica” na educação em ciência. Quanto às características que definem a actividade IE: a) 1/3 dos professores era de opinião que devia haver clareza na definição das finalidades dos estudos e uma aproximação mais sistemática; b) a maioria dos professores, focava-se apenas num dos critérios anteriormente mencionados. De um modo geral, aqueles professores que não tinham experiência em IE, tinham uma visão bastante limitada do que constitui uma IE apesar de não se coíbiem de tecer comentários acerca das suas finalidades e dos seus métodos;

Para os professores pertencentes ao *focus groups* a investigação era considerada convincente se fosse generalizável em diferentes contextos e se fosse proveniente de estudos que utilizassem métodos claros. Os comentários dos professores sugeriam fortemente que os resultados da investigação apenas estimulariam a mudança de práticas se também encontrassem eco na sua experiência.

As autoras Hemsley-Brown e Sharp (2003) referem a propósito das percepções da IE que estas podem constituir uma barreira ao impacto da IE nas práticas. Os professores entendem que os estudos das ciências sociais são de natureza quantitativa e frequentemente desafiam a validade da investigação, argumentando que as suas situações, por serem únicas, não são generalizáveis e colocam problemas quanto à validade da investigação e, consequentemente, a aplicação dos seus resultados fica comprometida;

3. proveniência das fontes de conhecimento da IE; a leitura foi considerada como a primeira fonte de obtenção de conhecimento proveniente da investigação, a par da formação inicial e as interações com os colegas. As actividades da *Association for Science Education* (ASE) pareceram desempenhar um papel-chave no desenvolvimento da consciencialização da investigação e na disseminação dos seus resultados.

A falta de tempo para ler os artigos de investigação, e a inacessibilidade (local e em estilo) de muitos relatórios de investigação foram mencionadas como barreiras aos impactos da investigação. Alguns entrevistados sugeriram que um curto resumo de alguns estudos poderia ajudar a resolver este tipo de problemas. Contudo, certas respostas dos participantes pertencentes ao *focus group*, revelam que estes professores têm pouco conhecimento dos estudos de investigação uma vez que estes levantam dúvidas e raramente são encarados (se é que alguma vez o foram) como persuasivos ou totalmente convincentes quanto à necessidade de alterar as suas práticas;

4. desenvolvimento e avaliação da prática profissional. Muitos professores utilizam critérios diferentes (em termos de rigor, evidências, e qualidade) para avaliar os dois contextos: o da qualidade da IE e o das mudanças nas suas práticas educativas. No primeiro, socorrem-se do modelo de investigação das ciências naturais (*'natural science' model of research*). No segundo, usam julgamentos do tipo *'gut feeling'* (instintivos), e evidências provenientes das respostas dos alunos, ie, socorrem-se de métodos mais rigorosos e exigentes na avaliação que fazem dos relatórios da IE.

A sua experiência pessoal em termos de investigação parece marcar a diferença quanto ao conhecimento que os práticos têm da investigação e quanto à sua confiança na avaliação da significância dos resultados e respectivas implicações práticas. Professores com experiência em investigação parecem “casar” mais facilmente as duas perspectivas “investigação e prática” – julgando as evidências provenientes da investigação com critérios de qualidade próprios de investigadores e avaliando a prática profissional sistematicamente permitindo-se, ainda, ter um papel para o julgamento profissional. Poucos participantes parecem ter a visão *evidence-based practice* - na qual aspectos da sua própria prática poderiam ou deveriam ser directamente informados por um corpo de evidência empírica (Ratcliffe, Bartholomew, Hames, Hind, Leach, Millar e Osborne, 2005). De um modo semelhante, poucos parecem considerar que a evidência empírica deveria mostrar suficiente clareza ou ser suficientemente convincente de que uma dada aproximação ao ensino conduz a melhores resultados de aprendizagem, de modo a fazer com que a adaptem à sua própria prática. Um tema recorrente observado nos dados obtidos foi o da importância do julgamento profissional, tacitamente adquirido através da experiência na tomada de decisão de mudanças nas práticas.

Os contactos pessoais entre práticos e investigadores parecem aumentar significativamente o modo como a investigação pode influenciar a prática. Por exemplo, noutro estudo fazendo parte deste mesmo projecto, os conselheiros LEA do projecto, assim como os seus coordenadores, os tutores e alguns colegas com contactos com investigadores, parecem ter actuado como elos de ligação entre os investigadores e a comunidade dos professores. Por outro lado, os encontros promovidos pela *associação para a educação em ciência* (ASE), foram encarados pelos professores como um fórum válido de encontro e de partilha de ideias entre investigadores e práticos, onde havia reconhecimento e valorização das suas contribuições.

Implicações

Os autores do projecto retiram dos dados obtidos algumas implicações importantes:

1. emerge a imagem de que o professor de ciências até considera a evidência das investigações, ou poderá vir a fazê-lo. Contudo, a menos que tenha já alguma experiência de IE, possui uma compreensão limitada do processo de investigação que se realiza a nível das ciências sociais. Já anteriormente nos referimos a este aspecto e

a outros relacionados, não só com os critérios que os professores estabelecem para avaliarem a investigação, os quais, dada a diferença nos paradigmas que as orientam, são quase impossíveis de cumprir na IE. Referimos também, o facto de a colocarem num pedestal, visualizando que qualquer acção da sua parte para avaliar mudanças nas práticas como que constituiria uma actividade inserida numa categoria diferente de acção;

2. esta dicotomia tem, pelo menos, três implicações para os esforços necessários tendo em vista aumentar o número de práticas de EC informadas pelas evidências da IE:
 - a formação inicial e continuada deve dar oportunidades ao professores de reflectirem mais profundamente na natureza da IE, e de apreciarem as diferenças entre a investigação nas ciências sociais e nas ciências naturais, tendo em vista chegar a uma visão do que é que a IEC pode oferecer e daquilo que deve contar como uma evidência credível como base para a acção;
 - os investigadores devem adoptar desenhos experimentais mais rigorosos e estimulantes com vista a fortalecer ambas: 1) a garantia dos conhecimentos resultantes dos seus trabalhos; 2) o poder de persuasão das suas implicações educativas;
 - os investigadores, idealmente, deveriam trabalhar com os professores, deveriam traduzir (ou melhor dizendo (re)trabalhar) os seus resultados em materiais de ensino e aproximações que pudessem ser implementadas na sala de aula e assimiladas pelos professores na variedade das suas práticas pedagógicas.

Os autores consideram que são necessárias as três condições referidas para aumentar significativamente as práticas que sejam informadas por um corpo de evidência empírica resultante da IE (*evidence-based practice*) (Ratcliffe *et al.* , 2005).

Este não é o único grupo inglês a explorar as interfaces investigação-prática. Existem outras iniciativas tais como *BPRS*, *TTA research consorcio* e o *National Teacher Research Panel*. A diferença reside em que estes últimos trabalham directamente com professores que estão envolvidos na investigação. Há evidências, pelos menos em dois estudos, que os professores mais facilmente envolvidos na investigação gerada por outros, são aqueles que possuíam já a experiência de fazer a sua própria investigação (Elliott, 2000) ou de trabalhar proximamente com pares envolvidos em investigação-acção (Cordingley, 1999).

Os resultados de estudos nacionais são referidos mais à frente na secção 2.2.1.3, pois resultam da concretização de um projecto de investigação nacional (POCTI).

2.2.1.1 Impactes da formação inicial de professores nas suas práticas profissionais

Os trabalhos realizados sobre os impactes da formação inicial nas práticas profissionais dos professores (PPP) são em número muito reduzido, particularmente no domínio da Biologia. O trabalho que a seguir se descreve, não versa a formação inicial de professores, mas constitui um dos raros trabalhos de investigação efectuados sobre avaliação de impactes no âmbito da Biologia e Geologia. Do mesmo modo, não versa o estudo de impactes da IDC nas práticas lectivas dos professores, mas sim o seu impacto sobre as concepções dos próprios.

Duarte (2000) realizou um estudo sobre o pensamento do professor em que pretendia investigar o impacte da IDC nas concepções dos professores de Biologia e Geologia e supervisores. Utilizou uma metodologia descritiva e como técnica de recolha de dados, a administração de questionários aos professores. Os resultados obtidos apontam para:

- uma percentagem razoável de professores diz conhecer razoavelmente bem algumas áreas de investigação, tais como: concepções alternativas, trabalho experimental; organização do conhecimento científico e ensino por modificação metodológica e conceptual;
- a maioria dos professores concorda com a orientação da investigação para o ensino das ciências (Biologia), contudo utiliza muito pouco o conhecimento dela proveniente;
- a maioria diz não conhecer revistas que publiquem estudos de investigação em educação;
- a maioria diz já ter tentado aplicar orientações emergentes da investigação, mas apenas em alguma áreas como a das concepções alternativas;
- gostariam de aprofundar algumas áreas de investigação, particularmente, no domínio das TIC, trabalho experimental e resolução de problemas;
- na sua maioria parecem preocupar-se com questões de natureza prática e consideram que a investigação sugere poucas orientações práticas;
- consideram importante o acesso facilitado às publicações em didáctica das ciências.

Os resultados apontam para: 1) a importância de desenvolver nos professores competências na área da DC; 2) a necessidade da investigação passar a contemplar uma vertente prática para a sua profissão.

Sabendo que:

- são escassos os estudos de investigação em DC que avaliem o impacto da formação inicial nas PPP;
- há semelhanças dos problemas inventariados quanto aos impactos da IDC nas PPP em cursos pós-graduação com aqueles que, por experiência própria, sentimos nos cursos de licenciaturas e, ainda, com os problemas frequentemente referidos pelos alunos nos relatórios de avaliação externa das licenciaturas em ciências;

decidimos

- debruçar-nos sobre o mesmo assunto, realizando revisão da literatura focada na formação pós-graduada, essencialmente a nível de Cursos de Mestrado (CM) onde os estudos em Portugal assumem um número crescente. Não se pode ignorar a produção científica resultante da execução de projectos que decorrem no DDTE¹¹ da Universidade de Aveiro (UA), no âmbito do Laboratório de Avaliação e Qualidade Educativa (LAQE).

2.2.1.2 A investigação educacional, as práticas lectivas dos professores e a implicação nas suas vidas profissionais: a opinião dos académicos

Tal como na formação inicial de professores há, também, carências de estudos que avaliem o impacto da formação pós-graduada nas PPP. Estes estudos são considerados pelos académicos como imprescindíveis à melhoria da formação que se faz nas instituições de ensino superior. Os estudos entretanto já realizados procurando reflectir sobre esse assunto, indiciam que grande número de académicos considera que a frequência de mestrados é facilitadora do estabelecimento de impactes entre a IDC e as práticas lectivas (PL). Contudo os constrangimentos mencionados por parte dos professores mestres (PM) colocam-lhes o desafio de adequar os objectivos dos programas disciplinares às finalidades da formação nos 3 níveis (micro, meso, macro).

¹¹ DDTE- Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa (universidade Aveiro).

Se, por um lado, há necessidade de aproximar as relações entre as instituições do ensino superior, responsáveis pelos programas de formação, e as escolas, por outro constata-se uma grande necessidade de trabalho colaborativo entre os próprios académicos. Dado o exposto urge, em nosso entender, que em primeiro lugar os académicos reflectam acerca das suas culturas e práticas com vista ao desenvolvimento colaborativo entre si, e de modo a integrarem consistentemente o conhecimento baseado na investigação, para que posteriormente consigam encontrar formas de trabalho colaborativo entre os dois tipos de profissionais.

Seguidamente, apresenta-se a revisão de literatura produzida de forma a evidenciar, na opinião de alguns académicos, a relação entre a investigação educacional, as práticas lectivas (a nível do secundário) e implicação nas suas vidas profissionais (ver figura 2.26). Curiosamente os académicos são autores que trabalham juntos (no DDTE, UA) e que produziram conjuntamente os trabalhos, tendo formado para o efeito equipas multidisciplinares.

Costa, Graça e Marques (2003) realizaram um estudo que visava compreender a opinião dos académicos sobre a relação entre a investigação educacional e as práticas lectivas (principalmente ao nível do secundário) e a sua implicação nas suas vidas profissionais, na dupla função de *Formadores Professores e Investigadores em Didáctica das Ciências (IDC)*. Foi um estudo amplo envolvendo: 1) a aplicação de questionários em que participaram 35 (num total de 99) professores das 17 instituições de ensino superior em Portugal (universidades e escolas Superiores de Educação) num total de 19 Instituições contactadas; 2) a realização de entrevistas a 4 professores universitários da área da formação de professores (inicial e continuada), sendo 2 do Norte e 2 do Centro do país.

No que toca aos **dados** obtidos resultantes da administração dos questionários, verificou-se que:

1. a maioria dos professores do ensino superior considera que um modo de melhorar o processo de ensino/aprendizagem no ensino secundário seria o de incluir, no programa de formação de professores, orientações e resultados emergentes da IDC;
2. a maioria refere que avalia os resultados das aprendizagens dos seus alunos considerando os conhecimentos dos mesmos em IDC;

Relação entre a investigação educacional, as práticas lectivas (a nível secundário) e implicação nas suas vidas profissionais: a opinião dos académicos			
Autor/Data/Título	Objectivos	Metodologia	Participantes
Costa, Graça, Marques (2003) Bringing the gap between Science Education research and practices: a study based on academic opinions Teaching and Learning in Higer Education: New Trends and Innovations"	Compreender a opinião dos académicos sobre a relação entre a investigação educacional e as práticas lectivas (principalmente ao nível do secundário) e implicação nas suas vidas profissionais, ou seja: 1 - quando formam professores (e/ou futuros professores) 2 - quando fazem Investigação em Didáctica das Ciências (IDC).	Quantitativa e qualitativa Questionário -Fev 2002 Entrevista - Jun/Jul 2002 <u>Observação:</u> Ambos os instrumentos foram concebidos no âmbito do projecto de licença Sabática do B. Graça	Questionário - 35 num total de 99 Professores das 17 Instituições de Ensino Superior em Portugal (Universidades e Escolas Superiores de Educação) num total de 19 Instituições contactadas Entrevista semi-estruturada - 4 professores universitários da formação de professores (inicial, contínua e continuada) 2 do Norte e 2 do Centro do país
Graça, Costa, Marques (2003) A avaliação do impacte da formação pós-graduada no desenvolvimento profissional dos professores de Ciências: perspectivas dos académicos	Compreender a opinião dos académicos sobre: (i) a articulação entre a IDC e as práticas lectivas através da formação pós-graduada (Mestrados) (ii) o papel da formação pós-graduada (Mestrados) no desenvolvimento profissional de PM, em particular, no que concerne à alteração das práticas lectivas	Questionário - Fevereiro 2002 Entrevista - Junho e Julho de 2002 <u>Observação:</u> Ambos os instrumentos foram concebidos por Graça (2001)	Questionário: 24 num total de 99 Professores das 17 Instituições de Ensino Superior em Portugal (Universidades e Escolas Superiores de Educação) num total de 19 Instituições contactadas Entrevista - 4 num total de 6 professores universitários do norte e centro do país envolvidos na formação de professores de Ciências
Araújo e Sá, Canha, Costa, e Alarcão (2003) Strategic planning of collaborations between researches and teachers in perspective	Compreender as formas de interacções entre a Investigação Educacional, Formação de Professores e as Práticas de Ensino que estão subjacentes às intervenções dos académicos envolvidos nos cursos de mestrado.	Qualitativo Estudo documental de diversos documentos oficiais relativos ao CM de EGB Entrevistas semiestruturadas a 5 académicos Edição Mest 1998/2000	Coordenador do curso Coordenadores da disciplina de Didáctica e da área de especialização Supervisores das teses de Biologia e de Geologia

Figura 2.26 – Estudos que se reportam à relação entre a investigação educacional, as práticas lectivas (a nível do secundário) e implicação nas suas vidas profissionais: na opinião dos académicos. Legenda: PM - Professores Mestres; CM – Curso de Mestrado; EGB – Ensino de Geologia e Biologia.

3. cerca de 50% considera que os programas dos cursos de formação de professores (inicial e contínua) não estão estruturados de um modo adequado para facilitar a articulação entre a IDC e as práticas;
4. cerca de 70% considera que os programas dos Cursos de Mestrado são adequados para a referida articulação;
5. cerca de 94% estão de acordo que é necessário desenvolver mecanismos que contribuam para a melhoria da articulação entre a IDC e as práticas.

Atendendo aos dados obtidos, sugere-se que: (i) se valorize o trabalho de investigação feito por alguns professores de Ciências nas Escolas em termos da progressão nas suas carreiras profissionais, (ii) haja o desenvolvimento de equipas de investigação com professores do secundário, (iii) seja criada uma rede entre Escolas Secundárias e Institutos Superiores.

Das entrevistas realizadas académicos aos obtiveram-se os seguintes resultados:

1. todos os entrevistados consideram que é importante incluir na formação de professores actividades relacionadas com a IDC
2. a maioria diz usar, nas suas práticas, estratégias baseadas na investigação (por ex. discutem com os seus alunos as principais áreas de investigação em EC).
3. todos consideram que existe impacto da IDC nas práticas individuais dos professores e não nas escolas, devido à cultura tradicional e dominante das mesmas.

Em termos de conclusão, pode-se afirmar que os resultados deste estudo foram, também, observados noutros (Graça, 2001) e evidenciam a necessidade de aproximar a relação entre as instituições do ensino superior, responsáveis pelos programas de formação de professores, e as escolas secundárias. Os participantes deste estudo referem que a IDC tem reduzido o impacto nas suas práticas, enquanto professores do Ensino Superior e dizem sentir a necessidade de encontrar mecanismos de as melhorar.

Não parece suficiente o esforço individual, quer dos académicos quer dos professores do secundário, para aproximar a IDC das práticas. É necessário encontrar formas de trabalho colaborativo entre os dois tipos de profissionais, por exemplo, através do

estabelecimento de uma rede entre ambos os tipos de instituições (ensino superior e as escolas).

O estudo de **Graça, Costa e Marques (2003)** segue uma metodologia idêntica ao de Costa, Graça e Marques (2003) (ver figura 2.26), embora os objectivos sejam diferentes. Estes visam compreender a opinião dos académicos sobre: 1) a articulação entre a IDC e as práticas lectivas através da formação pós-graduada (Mestrados); 2) o papel da formação pós-graduada no desenvolvimento profissional de professores mestres (PM), em particular no que concerne à alteração das suas práticas lectivas.

Os resultados encontrados indicam que 70% dos inquiridos refere que a frequência de Mestrado é facilitadora do estabelecimento de relações entre a investigação em Didáctica das Ciências e as práticas lectivas, significando que existe reconhecimento geral de que os programas concebidos e operacionalizados são genericamente satisfatórios para a consecução das finalidades que se propõem, assim como a adequabilidade das metodologias normalmente seguidas.

São mencionados alguns **constrangimentos**: 1) o tipo de formação está orientada para o desenvolvimento de competências investigativas (importantes para o desenvolvimento da dissertação); 2) a falta de tempo dos alunos para aprofundar conhecimentos; 3) dificuldades na utilização de uma língua estrangeira.

Assim, sugere-se, por um lado, adequar os objectivos dos programas disciplinares às finalidades da formação nos 3 níveis (micro, meso e macro), por outro, realçar a responsabilidade de um investimento criterioso ao nível da formação de professores

O estudo permite concluir que a carência de estudos que avaliem a influência do impacto da formação pós-graduada nas práticas dos professores é elevada e que eles são imprescindíveis. Os académicos consideram os Cursos de Mestrado como um espaço de formação privilegiado para os professores promoverem o aperfeiçoamento das respectivas práticas. Os padrões de qualidade utilizados no CM desde o início do projecto investigativo até à sua divulgação (congressos, revistas, *etc.*), deveriam garantir o sucesso; no entanto, os resultados ficam aquém das expectativas.

O trabalho realizado por **Araújo e Sá, Canha, Costa e Alarcão (2003)** tinha como objectivos compreender as formas de interacção entre a Investigação Educacional, a Formação de Professores e as Práticas de Ensino que estão subjacentes às intervenções dos

acadêmicos envolvidos nos cursos de mestrado. O estudo envolveu o coordenador do curso, os coordenadores da disciplina de Didática e da área de especialização e os supervisores das teses de Biologia e de Geologia. Através da análise de diversos documentos oficiais relativos ao CM do EGB (Ensino da Geologia e Biologia) e da realização de entrevistas semi-estruturadas a cinco acadêmicos, constatou-se que:

1. os objectivos do curso parecem ter sido alcançados;
2. os procedimentos de avaliação sistemática do impacte das acções educacionais não permitem uma reflexão cuidadosamente informada e uma acção consistente subsequente;
3. houve uma ausência de articulação departamental que pode ter contribuído para a reduzida interacção entre académicos e, consequentemente, conduzindo a inconsistências no ensino e supervisão de práticas;
4. tomou-se consciência da relevância de promover fortes conexões entre teoria e prática, investigação e acção e entre diferentes disciplinas implicadas nos cursos.
5. há necessidade de criar condições para o desenvolvimento de fortes ligações com os PM;
6. tomou-se consciência da necessidade de reflectir sobre a cultura académica visando a promoção de uma visão alargada interna de práticas colaborativas e reconfiguração estratégica dos objectivos globais dos cursos

Os autores concluem que: 1) é necessária a colaboração entre a investigação educacional e as práticas lectivas e, por isso, entre investigadores e professores; 2) os académicos envolvidos nos cursos de pós-graduação têm necessidade de reflectir acerca das suas culturas e práticas com vista ao desenvolvimento do trabalho colaborativo entre si e de uma integração consistente do conhecimento baseado na investigação; 3) os professores devem introduzir os resultados da investigação no seu ensino e nas suas práticas profissionais, sendo este desafio da responsabilidade dos didactas.

2.2.1.3 Impactes da formação de professores (cursos de pós-graduação) nas suas práticas profissionais

A maior parte dos estudos realizados sobre a avaliação do impacte da formação de professores nas suas práticas profissionais referem-se, não à formação inicial, mas sim a

formações pós-graduadas - Cursos de Mestrado (CM). Também não são da área da Biologia, mas da Física ou Físico-Química. Um resumo dos trabalhos revistos pode ser visualizado na figura 2.27.

Costa (1997) realizou um estudo documental que tinha como objectivo efectuar um levantamento dos mestrados existentes em Ensino da Física (F) ou da Físico-Química (FQ) nas universidades públicas portuguesas e seleccionar dois casos que tivessem feito investigação-acção. A autora, fundamentada na teoria de Bassey (1981 em (Cruz, 2005) estava convicta de que a realização de estudos do tipo investigação-acção na sala de aula de professores em formação conduziria a um real impacte nas suas práticas. No entanto a análise dos resultados conduziu à necessidade de relativizar essa relação (pensava-se que era directa) que se pretende estabelecer entre a realização de um estudo investigação-acção (causa) e o desenvolvimento profissional (efeito). Há, certamente, outros factores que podem tornar essa relação mais complexa, como por exemplo: 1) as características pessoais e profissionais dos professores à entrada da frequência do curso, 2) o contexto institucional em que se realiza o Mestrado e 3) a forma como essa relação é consciencializada pelos professores.

Fig 2.27

Impactes da frequência de Cursos de Mestrado no desenvolvimento profissional de professores de Ciências

Autor/Data/Título	Objectivos	Metodologia	Participantes
Costa (1997) “Desenvolvimento profissional de Professores de Física (Ensino Básico e Secundário) através dos Cursos de pós-graduação: a importância do seu envolvimento em estudos de investigação centrado na sala de aula”	Efectuar um levantamento dos mestrados existentes em Ensino da Física ou da FQuímica nas Universidades Públicas Portuguesas e seleccionar 2 casos que tivessem feito investigação-acção. Verificar se a realização de um estudo de investigação-acção contribui (ou não) para o desenvolvimento profissional de professores de física.	Natureza qualitativa Estudo documental: Documentos dos Mestrados existentes em Portugal 18 Teses de Professores de FQ do EB e ES e de documentos produzidos pelos professores relativos a trabalhos de divulgação dos seus estudos Entrevistas a 2 professores seleccionados a partir do estudo preliminar, seguidas por conversas continuadas.	2 Professores Mestres (PMA e PMB) de CFQ do EB e ES com frequência de um Mestrado em Física (F) ou Físico-Química (FQ) com vertente educacional, que nas suas investigações realizaram investigação-acção no âmbito do Ensino da Física (MCA).
Costa e Marques (1999)	Avaliar o impacte do CM no desenvolvimento profissional	Natureza qualitativa	5 Professores Mestres em Ensino da G/B da

Figura 2.27 (cont.)

Avaliação do Impacto de Cursos de Mestrado no Desenvolvimento Profissional de Professores: Estudo de um caso	através de indicadores presentes nas dissertações: conhecimento académico (da especialidade e da Educação em Ciências); conhecimento prático (para a sala de aula e na sala de aula) e recomendações para a investigação, práticas e formação de professores Avaliar o impacto do CM no desenvolvimento profissional dos PM (níveis micro, meso e macro) e recolher informações acerca do próprio CM (parte curricular e investigativa).	<u>Fase 1</u> Estudo documental de 6 teses: 1. estudo de índole mais descritiva 2. análise do impacto ao nível das práticas (desenvolvimento profissional e recomendações) <u>Fase 2</u> Entrevista de grupo a 5 PM: 1) opinião dos PM sobre o impacto do Curso nas suas práticas (micro), na dos seus pares (meso) e no Sistema Educativo (macro) 2) informações sobre a parte curricular e investigativa	UA.
Cunha (2001) Avaliação do impacto da frequência de cursos de mestrado no desenvolvimento profissional de professores de ciências : uma perspectiva dos professores mestres /	1. compreender as motivações e as expectativas que levaram os professores a escolherem os CM 2. identificar a tipologia de mestrados oferecidas pelas Universidades e se vão ao encontro das expectativas dos mestrados 3. avaliar o impacto do CM nas práticas dos professores e no Sistema educativo em geral 4. recolher sugestões para a melhoria dos cursos.	Estudo maioritariamente quantitativo (i) Estudo exploratório do tipo semi-estruturado a 14 PM, num total de 15 Entrevista Piloto (Dez/98) Entrevista Principal (Dez/98-Jan/99) (ii) Estudo documental documentos dos Cursos de Mestrados (Ens FQ e BG) pelas Universidades Portuguesas. (iii) Inquérito: Questionário a 58 PM de 101 remetidos (Dez/99-Jan/00)	1. 14 Mestrados (no início do curso) Ens FQ e da GB da UA 2. 58 PM que concluíram os CM em EC nos últimos 10 anos em qualquer das 6 Universidades Portuguesas
Graça (2001) Investigação em Didáctica das Ciências e o Desempenho Profissional de	1º Identificar a importância da IDC (DFQ) nas concepções e práticas de professores; 2º Compreender as 3 razões da resistência dos professores, em integrarem a IDC nas práticas:	Estudo de caso - natureza qualitativa Entrevista audio-gravada semi estruturada a 3 PFQ Observação de aulas	3 PFQ do EB e ES com elevada experiência profissional Ligados à reforma curricular de 1989/90 com laços com a IDC

Figura 2.27 (cont.)

Professores de Física e Química. Estudo de 3 casos.	1. insuficiente canal de comunicação entre investigadores e professores 2. cultura tradicional dos professores 3. constrangimento do sistema educativo; 3º Perspectivar eventuais caminhos que possam potenciar a articulação Investigação-Práticas.	de 3 professores FQ (PFQ) Estudo documental (material produzido e utilizado pelos professores nas suas aulas, Projectos Educativos da Escolas e Actas das Reuniões do grupo disciplinar).	Disponibilidade para colaborar
Costa, Marques, e Graça (2002) Avaliação do Impacto de Cursos de Mestrado no Desenvolvimento Profissional de Professores de Ciências Físico-Químicas: as opiniões dos Professores Mestres	Caracterizar os Cursos de Mestrado em Ensino de Física e Química da UA Avaliar o impacto da frequência do Curso de Mestrado no desenvolvimento profissional dos professores na perspectiva dos PM	Estudo documental de registos escritos (criação e divulgação dos Cursos, Dossiers das seguintes edições dos Cursos: Jan-94; Fev-96; Out-98; Out-00), contendo dados sobre os alunos e gestão pedagógica dos cursos. 2 Questionários que foram também administrados em estudos diferentes (Cunha, 2001; Araújo e Sá et al., 2001)	21 PM do CM em EFQ da UA: 11 PM de um total de 22 pertencentes às 2 primeiras edições e o 10 PM da 3ª edição de um total de 13.
Araújo, Costa, Canha; Alarcão (2002) Desafios à pós-graduação em formação de professores na Universidade de Aveiro: das intenções às práticas	Identificar as representações dos PM relativamente ao impacto do CM no seu desenvolvimento profissional e nos contextos educativos em que actuam.	Estudo maioritariamente quantitativo Questionário a 28 professores num total de 33 Edição Mestrado 1998/2000	28 PM do EB e ES com frequência de cursos de Mestrado da UA inscritos na área disciplinar da Didáctica/Ensino de... com tese já entregue (defendida ou não) (12 DL; 12 EFQ; 4 EBG) Alunos da Edição 1998/2000 dos 3 CM
Cruz, E. (2005), Avaliação do Impacte de Cursos de Mestrado nos Professores- Mestres - O desenvolvimento do Pedagogical Content Knowledge de Professores de Ciências Físico-Químicas	1. Evidenciar a contribuição do CM para o desenvolvimento do Pedagogical Content Knowledge (PCK) de PM (visto ser o conhecimento do professor que tem maior impacto nas práticas lectivas). 2. Evidenciar, através de relatos de situações concretas de sala de aula, a mobilização dos conhecimentos académicos e investigativos apropriados pelos PM nos CM.	Estudo qualitativo Investigação descritiva Análise de documentos: de 6 Curriculum Vitae (CV) dos PM, 6 Dissertações de Mestrado (Set/03-Nov/03) e documentos de sala de aula de 1 PM Entrevista semi-estruturada, semi-directiva, individual, formal com perguntas abertas	6 PM da 3ª edição (1998/2000) do CM em EFQ da UA, exercem funções no Ensino Não-Superior e que não estiveram envolvidos em estudos anteriores com enfoques similares.

Figura 2.27 - Resumo dos estudos sobre o impacto da frequência de Cursos de Mestrado no desenvolvimento profissional de professores de Ciências.

Costa e Marques (1999) avaliaram o impacto de um CM no desenvolvimento profissional dos PM (níveis micro, meso e macro) e recolheram informações acerca do próprio CM (parte curricular e investigativa). Os autores pretendiam conhecer a opinião dos cinco PM em Ensino da G/B que frequentaram o CM da UA. Para isso, realizaram entrevistas de grupo sobre três aspectos: (i) opinião dos PM sobre o impacto do Curso nas suas práticas (micro), na dos seus pares (meso) e no Sistema Educativo (macro); (ii) informações sobre a parte curricular e investigativa. Iremos reportar-nos apenas aos resultados desta fase do estudo – fase II - que versava sobre a opinião que os PM manifestaram sobre o impacto do curso a nível micro e meso.

Os dados indicam que os professores consideram:

- que o CM contribuiu para o desenvolvimento profissional pela construção de um quadro teórico mais rico, quer em termos científicos da especialidade, quer em termos metodológicos;
- que não houve influência nos colegas, grupo disciplinar, na escola e no sistema educativo.
- como pontos positivos referem: 1) o acesso a dados de várias áreas do conhecimento; 2) a relevância do papel da parte investigativa.
- como pontos negativos referem: 1) a natureza excessivamente teórica das aulas; 2) falta de articulação com práticas lectivas; 3) técnicas de avaliação utilizadas que apelam à memorização

Os PM apresentam duas sugestões: 1) a escolha do tema da investigação deve ser feita ainda na parte curricular; 2) repensar o tempo de duração da parte investigativa pois consideram que 1 ano é insuficiente.

Os autores, referem ainda que os PM não possuem preocupações em se tornarem multiplicadores de saberes, nem sequer se consideram responsáveis por isso, na medida em que a razão principal da sua inscrição no curso foi a de promover a sua valorização individual. De referir que os objectivos do CM não valorizavam de forma explícita o trabalho colaborativo entre pares e nem o CM sensibilizou para a questão da responsabilidade dos PM em se tornarem "multiplicadores de saberes".

Grande parte dos estudos realizados que a seguir se apresentam, resultaram de trabalhos produzidos no âmbito do projecto POCTI, anteriormente mencionado (Costa *et al.*, 2000b). Dos resultados deste projecto, apenas se apresentam aqueles que se referem aos impactes da formação de professores nas suas práticas lectivas, dado que são aqueles que mais directamente se relacionam com dissertação que agora se apresenta.

O estudo de **Cunha (2001)** visava: 1) compreender as **motivações** e as expectativas que levaram os professores a escolherem os CM; 2) identificar a **tipologia de mestrados** oferecidos pelas universidades e verificar se vão ao encontro das expectativas dos mestrandos; 3) avaliar o impacte do CM nas práticas dos professores e no sistema educativo em geral; 4) recolher sugestões para a melhoria dos cursos. É um estudo de grande profundidade que envolveu: 1) uma fase exploratória com realização de **entrevistas** a 14 mestrandos (no início do curso) do Ensino da FQ e da GB da UA; 2) um **estudo documental** sobre os Cursos de Mestrado (Ens FQ e BG) realizados pelas universidades portuguesas e a realização de **questionários** a 58 PM (entre 101 remetidos) que tinham concluído os CM em EC nos últimos dez anos em qualquer das seis universidades portuguesas.

Apresentam-se os resultados obtidos quer para as motivações dos professores quer para a avaliação de impactes. Assim, em termos de:

1. motivações - 60% referiram aquisição de conhecimento científico e desenvolvimento das respectivas competências didáctico-pedagógicas para a melhoria das práticas lectivas;

2. avaliação do impacte do CM - os indicadores evidenciaram que:

a) as competências a que se dão prioridade nos CM são: científicas da especialidade, as investigativas e, em quinto lugar de importância, as competências didácticas centradas na resolução de problemas;

b) as competências a que se atribui menor ênfase nos CM foram as relacionadas com a avaliação, trabalho colaborativo, e TIC;

c) os **efeitos pessoais negativos**: 71% PM declararam stress e cansaço psíquico e 65% dificuldade em compatibilizar o CM com a família e cansaço físico;

efeitos pessoais positivos: 81% revelaram satisfação por adquirir uma qualificação e 88% por dominarem conhecimentos da investigação;

d) os obstáculos mais mencionados referem-se à falta de tempo: 50%PM referiram falta de tempo relacionada com dificuldade de compatibilizar as alterações necessárias com as obrigações profissionais (lectivas e administrativas).

e) divulgação das dissertações: 80% informa no grupo disciplinar e em conversas com colegas e 40% publicou pelo menos 1 artigo.

Em termos de **sugestões**: incluir nos CM o desenvolvimento de saberes ligados às práticas profissionais, entre outros.

Principais conclusões quanto à avaliação de impactes - os PM apontaram 3 aspectos:

a) consideram a frequência dos seus CM uma experiência educacional benéfica e compensadora;

b) adquiriram uma maior consciência de aspectos académicos e profissionais relacionados com o EC;

c) após o final dos seus cursos encontraram apenas um alcance limitado para a 'transferência' dos conhecimentos e competências recentemente adquiridos para as práticas profissionais.

Graça (2001) realizou um estudo de caso sobre Investigação em Didáctica das Ciências e o Desempenho Profissional de Professores de Física e Química (3 casos). Para além de: 1) identificar a importância da IDC (DFQ) nas concepções e práticas de professores, pretendeu também 2) compreender as três razões atribuídas na literatura à resistência dos professores em integrarem os resultados da IDC nas práticas: a) existência de um canal de comunicação insuficiente entre investigadores e professores; b) cultura tradicional dos professores; c) constrangimento do sistema educativo; e ainda 3) perspectivar eventuais caminhos que possam potenciar a articulação Investigação-Práticas. O estudo realizado, de natureza qualitativa, englobou uma variedade de métodos de recolha de dados - a realização de entrevistas semi-estruturadas a três professores de FQ do **EB e ES** com elevada experiência profissional, a observação de aulas, a análise de material produzido e utilizado pelos professores nas suas aulas, projectos educativos das escolas e actas das reuniões do grupo disciplinar.

Relativamente ao **1º objectivo**, os resultados indicaram que entre os três, apenas 2 valorizam a IDC, sendo que um deles utiliza conhecimentos da IDC na sala de aula (mas

apenas na questão da Resolução de Problemas-RP) e o outro PM enriquecia algumas estratégias tradicionais através da utilização de recursos didácticos ligados às TIC, ambos os temas desenvolvidos nas suas Dissertações.

Quanto ao **2º objectivo** verificou-se: 1) a convicção fundamentada que a IDC não aborda problemas do dia a dia dos professores; 2) nas reuniões de grupo não se abordam questões do foro das estratégias de ensino/aprendizagem em sala de aula; 3) decorrentes de orientações e práticas do sistema educativo, (por ex. provas globais) – o factor principal da resistência residia: a) na extensão dos programas e b) na falta de formação dos professores.

No sentido de perspectivar eventuais caminhos que possam potenciar a articulação Investigação-Práticas, **3º objectivo**, foi sugerido o seguinte: 1) elaboração de uma revista, 2) criação e desenvolvimento de grupos de investigação centrados em problemas de sala de aula, integrando professores das escolas; 3) estudos de análise comparativa dos resultados dos alunos do 12º ano, (por ex. através de exames nacionais) com a utilização de estratégias centradas na IDC e estratégias tradicionais e 4) estudos de investigação centrados na avaliação do impacto da frequência de Cursos de Mestrado, por professores, na cultura de trabalho dos docentes nas escolas.

O PM que utilizou a RP na sua prática, referiu que o impacto da IDC na sua prática lectiva era devido à sua frequente ligação com projectos investigativos e não apenas pela frequência do CM, o que comprova a complexidade da relação do impacto dos CM nas práticas dos PM.

Costa, Marques, e Graça, B. (2002) realizaram uma investigação versando a avaliação do impacto de CM no Desenvolvimento Profissional de Professores de Ciências Físico - Químicas na perspectiva dos PM. Recolheram dados de múltiplos modos: 1) realizaram um **estudo documental** com base em registos escritos (criação e divulgação dos cursos, dossiers de variadas edições dos cursos), contendo dados sobre os alunos e gestão pedagógica dos cursos; 2) administraram dois questionários já anteriormente utilizados em estudos diferentes (Cunha, 2001; Araújo e Sá *et al.*, 2001).

Referem-se apenas os resultados obtidos que interessam para o presente trabalho. Em termos profissionais verificou-se uma melhoria da formação científica, como a aquisição de novas perspectivas de abordagem de conteúdos no ensino das Ciências. A nível das práticas lectivas, contudo, o impacto foi reduzido. São apontadas razões: dificuldade em conciliar as

alterações necessárias com as obrigações profissionais e com alguns obstáculos colocados pelos colegas.

Questionário 2: a nível profissional verificou-se o desenvolvimento de novas perspectivas acerca do ensino das Ciências. A nível das práticas lectivas, o impacto foi reduzido. Enumeram razões que estão relacionadas com a sobrecarga de trabalho docente, ausência de incentivo por parte dos colegas, constrangimento do sistema educativo, distanciamento entre o CM e as preocupações profissionais dos professores e aspectos organizacionais do curso.

Os autores concluem que 1) há que intensificar o uso de metodologias que favoreçam a reflexão conjunta, entre diferentes actores envolvidos nos Mestrados, sobre os critérios e indicadores de qualidade, nomeadamente no que se refere ao impacto da frequência dos cursos; 2) diversificar os actores no processo de avaliação, por exemplo, professores das escolas onde trabalham os PM; 3) introduzir no CM mecanismos que responsabilizem os actores envolvidos a reflectir sobre o impacto da formação e, potenciá-la.

Araújo, Costa, Canha e Alarcão (2002) identificaram as representações dos PM relativamente ao impacto do CM no seu desenvolvimento profissional e nos contextos educativos em que actuam. O estudo realizado é quantitativo e envolveu a administração de questionários a 28 professores num total de 33 da Edição Mestrado -1998/2000. Os 28 PM pertenciam ao EB e ES, com frequência de cursos de Mestrado da UA e estavam inscritos na área disciplinar da Didáctica/Ensino de... com tese já entregue (defendida ou não) (12 DL; 12 EFQ; 4 EBG) - Alunos da Edição 1998/2000 dos 3 CM.

Os resultados a que chegaram foram os seguintes:

1. o **impacte do CM na prática profissional** foi elevado para 62.5%, razoável para 25% e reduzido para 12,5% dos inquiridos, sendo que:
 - 37.5% desenvolveu práticas reflexivas e
 - 37.5% desenvolveu capacidade de agir em função do conhecimento didáctico construído;
2. em termos de **constrangimentos** de natureza institucional relativos à sua escola (17.9%) e falta de motivação (3.6%);

3. os **efeitos repercutidos nas práticas de outros professores**: 46% sem dados para avaliar e 33.3% acham razoável em domínios diversificados, tais como desenvolvimento da capacidade reflexiva e envolvimento em projectos educativos;
4. os **principais obstáculos para a concretização do impacte foram**:
 - 25% falta de incentivo dos colegas,
 - 21.4% sobrecarga de trabalho administrativo,
 - 21.4% ligados ao sistema educativo e
 - 21% declararam não ter se deparado com qualquer tipo de impedimento
5. **Sugestões para potenciar o impacte**:
 - universidade (28,6% - melhoria dos cursos e 14,2% - necessidade de parceria, alterar o currículo e incentivar a divulgação);
 - escolas (37,5% - nenhuma sugestão, 21,4% - condições de trabalho que facilitem frequentar o CM e a qualificação da intervenção);
 - PM (41,6% - nenhuma sugestão, 21,4% - divulgação dos trabalhos junto de outros professores e estabelecimento de parcerias).

Os autores concluíram que: 1) na perspectiva dos PM a frequência dos cursos de Mestrado levou apenas ao **desenvolvimento profissional** dos destinatários e não aos contextos educativos em que actua; 2) é necessário pensar em modalidades de alargamento do campo de impacte a outros sujeitos, por exemplo através da ampliação do papel da formação pós-graduada, como uma acção colectiva ligada ao projecto educativo da escola e com vários intervenientes.

A avaliação do impacte de CM nos Professores-Mestres - O desenvolvimento do *Pedagogical Content Knowledge* de Professores de Ciências Físico-Químicas, foi a dissertação de mestrado de **Cruz (2005)**. O trabalho tinha como objectivos:

1. evidenciar a contribuição do CM para o desenvolvimento do *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) de PM (visto ser, segundo a autora, o conhecimento do professor que tem maior impacte nas práticas lectivas);
2. evidenciar, através de relatos de situações concretas da sala de aula, a mobilização dos conhecimentos académicos e investigativos apropriados pelos PM nos CM.

O estudo, de natureza qualitativa, utilizou como técnica de recolha de dados:

- 1) a análise de vários documentos: 6 Curriculum Vitae (CV) dos PM, 6 Dissertações de Mestrado e documentos de sala de aula de 1 PM – com vista a explicitar o perfil pessoal, académico, investigativo e profissional dos PM investigados;
- 2) a entrevista semi-estruturada, individual, realizada a **6 PM** da 3ª edição do CM em EFQ da UA, que exercem funções no ensino não superior e que não estiveram envolvidos em estudos anteriores com enfoques similares – com vista a: i) estabelecer um padrão qualitativo das cinco componentes do PCK consideradas; ii) representá-las sob a forma de diagramas de *Venn* para se avaliar o desenvolvimento do PCK no respectivo CM; iii) identificar situações concretas de sala de aula que evidenciassem a mobilização dos conhecimentos académicos apropriados pelos PM nos CM.

Os resultados obtidos neste trabalho são apresentados seguidamente:

1. quer na parte curricular, quer investigativa do CM, a linha de investigação em DC de menor impacte nos PM foi a das TIC e a de maior impacte a de CTS;
2. o CM evidenciou-se como um cenário privilegiado para o desenvolvimento do PCK dos PM, pois a parte curricular desenvolveu quase todas as componentes isoladas do PCK e a parte investigativa permitiu a integração e mobilização das mesmas, principalmente nas investigações centradas na sala de aula;
3. um menor conhecimento de uma componente científica não parece impedir o PM de alterar as suas práticas lectivas, pois o Conhecimento Didáctico (CD), em Física, por exemplo, desenvolvido durante o CM possibilita uma (re)construção do CD em Química e vice-versa (PM1);
4. se este CD for desenvolvido principalmente na área da habilitação académica inicial do PM, os resultados sugerem que o PM terá uma dificuldade acrescida na (re)construção na outra área específica, que pode ser compensada pela maior experiência profissional (EP) nessa área (PM1 e PM6);
5. se o CD for desenvolvido na área que não a da habilitação académica inicial parece implicar que o PM terá uma maior facilidade na (re)construção na outra área (PM2);

6. uma formação que valorize o CP (base pedagógica sobre o qual os outros conhecimentos são reconstruídos) parece apresentar-se insuficiente para a alteração das práticas lectivas dos professores experientes) (PM5);
7. uma formação pós-graduada que valorize os conhecimentos científicos da especialidade (Física ou Química) também não parece alterar as práticas lectivas de professores experientes (PM6);

A autora considera que a Formação de Professores ainda não visa explicitamente o desenvolvimento do PCK, pelo facto de alguns investigadores educacionais não o considerarem ainda um conhecimento típico do repertório de conhecimentos já legitimado.

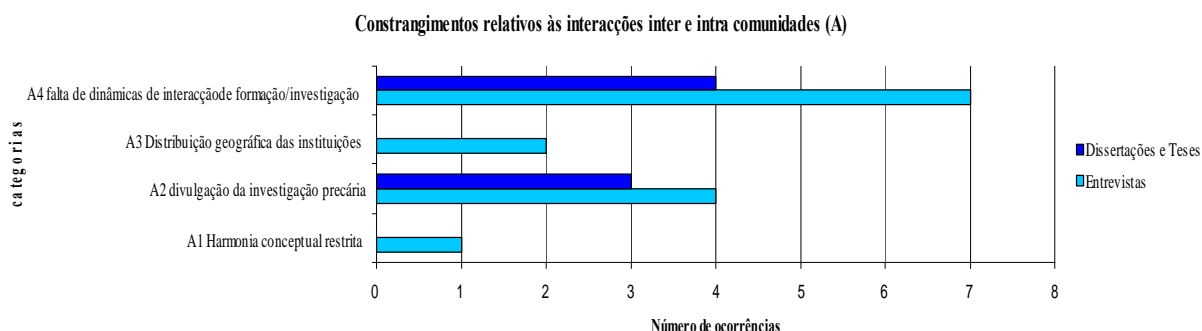
O PCK estruturado segundo a EPP não parece ser suficiente para a rotinização de práticas lectivas inovadoras, pois estas requerem:

1. o desenvolvimento do PCK específico (não foi abordado neste estudo);
2. integração do PCK com os outros conhecimentos e saberes que integram também as concepções dos professores;
3. alteração das crenças relacionadas com o ensino e aprendizagem em geral e em particular (neste caso, com as Ciências).

2.2.2 Constrangimentos à articulação entre a Teoria e a Prática

A literatura tem vindo a referir, a existência de obstáculos à articulação entre a teoria e a prática para a situação portuguesa (Costa *et al.* , 2003; Graça *et al.* , 2003; Marques, Loureiro, Costa, Praia, Vasconcelos, Oliveira e Neto, 2004). Por exemplo, neste último trabalho referido, foram inventariados sete tipos de constrangimentos que seguidamente sistematizamos.

A. Interações inter e intra comunidades (A2 e A4 - maior ênfase)



A1 *Falta de sintonia conceptual*

- “Existem diferenças de linguagem relativamente aos colegas da escola, por exemplo, experimentação pode ter várias interpretações ou aquilo a que chamamos metodologias não ser mais do que discutir conteúdos.”

A3 Distribuição geográfica das instituições de formação/investigação

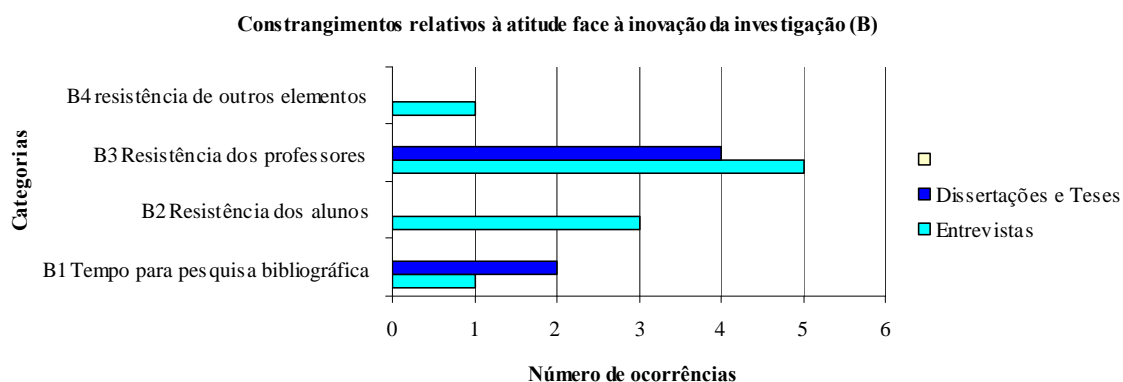
A2 divulgação da investigação precária

- “a informação resultante da investigação não chega às escolas”
- “faltam acções onde se divulguem os resultados de investigações e dos trabalhos resultantes de projectos realizados por equipas de investigação”.

A4 falta de dinâmicas de interacção

- “Sentida a vários níveis: entre os professores da mesma escola e entre os professores e as instituições de formação contínua”
- “seria desejável a partilha de conhecimentos adquiridos, desenvolvidos nos mestrados, com os pares, desde que estes não sentissem constrangidos pelo conhecimento evidenciados pelos colegas”
- “existe uma cooperação insuficiente entre as instituições superiores de formação e a escola”

B. Atitude face à inovação da investigação (B3- maior ênfase)



B1 Tempo para pesquisa bibliográfica

B2 Resistência dos alunos

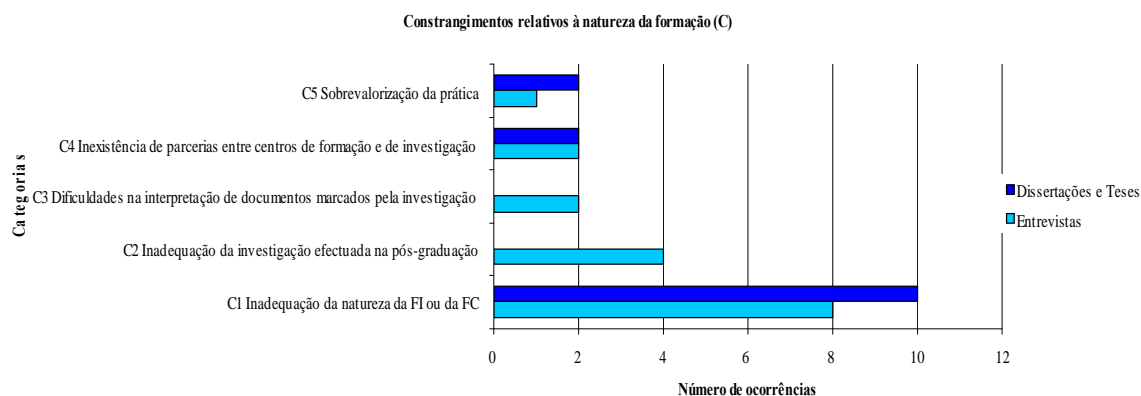
- “dificuldades de adesão dos alunos a estratégias alternativas que requeiram destes papéis mais activos” (esta resistência diminui com o tempo) “com o tempo os alunos conseguem fazer coisas muito interessantes.”

B3 Resistência dos professores (maior ênfase)

- “a mudança de atitudes é extremamente difícil. (...) é também uma questão de cultura, dado terem sido sujeitos a um ensino extremamente transmissivo”
- era necessário que os professores mudassem as suas percepções e crenças relativamente à prática e à investigação
- “há profissionais pouco incentivados a ter atitudes favoráveis à inovação pedagógica”- o que pode advir tanto do sistema como de variáveis pessoais

B4 Resistência de outros elementos (dos pais e da instituição escola)

- “a escola como organização tem relutância à mudança”

C. Natureza da Formação (C1 - maior ênfase)**C1 Inadequação da natureza da FI ou da FC**
(maior ênfase)

- “insuficiente FI e uma deficiente FC bem como uma desarticulação entre os dois tipos de formação”.

Mencionados problemas relacionados com:

1. competências didáticas a desenvolver: falta de aquisição de conhecimentos a dois níveis: IEC e em áreas científicas específicas;
2. transposição dos resultados da investigação. Para a prática lectiva –
 - “existe falta de integração da formação no terreno” ou seja “falta de articulação teoria-prática” e os professores apresentam “dificuldades na concepção de materiais e na organização de estratégias alternativas”

As carências enunciadas (FI e FC), pode ser um dos factores responsáveis por explicar que:

- “a maioria dos professores tenha uma perspectiva de ensino e explore metodologias do tipo receita, mecanizadas”.

Metodologias da FI e FC – baseiam-se na transmissão de informação e de competências técnicas

- “os formandos têm que ter um papel idêntico aos das metodologias que se propõem. Não podem ser formações do tipo transmissão de informação”.

A FI e a FC não parecem permitir o aprofundamento dos quadros teóricos potenciadores de inovação que os mestrados se propõem desenvolver - constrangimento evidenciado nas palavras de um dos entrevistados

- “Tem que se compreender que um professor que não tem a fundamentação teórica que o mestrado permite adquirir não se sente à vontade para inovar, por mais cursos de FC que faça”.

Diferenças ao nível da motivação:

- Na FC a postura é a de fazer créditos;
- os mestrados, para além de criarem expectativas mais elevadas dão a possibilidade de fazer investigação no terreno: “a motivação para o mestrado é elevada, visto permitir criar um conjunto de conhecimentos e capacidades para o desenvolvimento da investigação que está integrado no trabalho desenvolvido, o

que não acontece com qualquer outro tipo de formação”

C2 Inadequação da investigação efectuada na pós-graduação

As instituições formadoras devem perceber as necessidades de formação dos professores e que temáticas a abordar (tanto na FI como na FC como ao nível dos trabalhos de investigação desenvolvidos no âmbito de mestrados)

- *“devem começar por aspectos mais gerais, mas ir à sala de aula e ser sujeitas a avaliação, no sentido de melhorar o trabalho dos professores envolvidos, a aprendizagem dos alunos e a qualidade da educação”.*

Os entrevistados que mais parecem ter mudado as suas práticas foram aqueles, aliás, cujos trabalhos de investigação estavam directamente relacionados com problemas da prática lectiva e cuja fase experimental se realizou em contexto escolar:

- *“... muita satisfação pela articulação que permitiu com a sala de aula. Os modelos propostos foram sendo construídos e testados a partir de experiências de sala de aula e quando foram apresentados havia alguma segurança relativamente à sua eficácia (pelo menos nas turmas do entrevistado tinham funcionado minimamente). Se o trabalho fosse mais teórico talvez as práticas não tivessem mudado tanto”*

Contrariamente, um colega cujo objecto de investigação foi teórico, o estudo da articulação entre a investigação e a prática dos professores, declarou não ter alterado

- *“de forma significativa a prática”, como resultado do trabalho desenvolvido.*
-

C3 Dificuldades na interpretação de documentos marcados pela investigação

A insuficiência na FP, nomeadamente a falta de desenvolvimento de quadros teóricos na FI e FC, podem constituir um dos factores responsáveis pela *“incapacidade de interpretação dos documentos emanados pelos decisores políticos (falta de quadros conceptuais integradores)”*.

- *“as decisões políticas têm alguma fundamentação científica com a investigação, mas os professores não têm formação necessária para compreender os princípios”*
 - *“Quando existem reformas, deveria ser obrigatório fazer formação, como nas empresas, particularmente quando há mudanças de filosofia. A falta dessa formação reflecte-se nas práticas e o espírito das reformas perde-se”.*
-

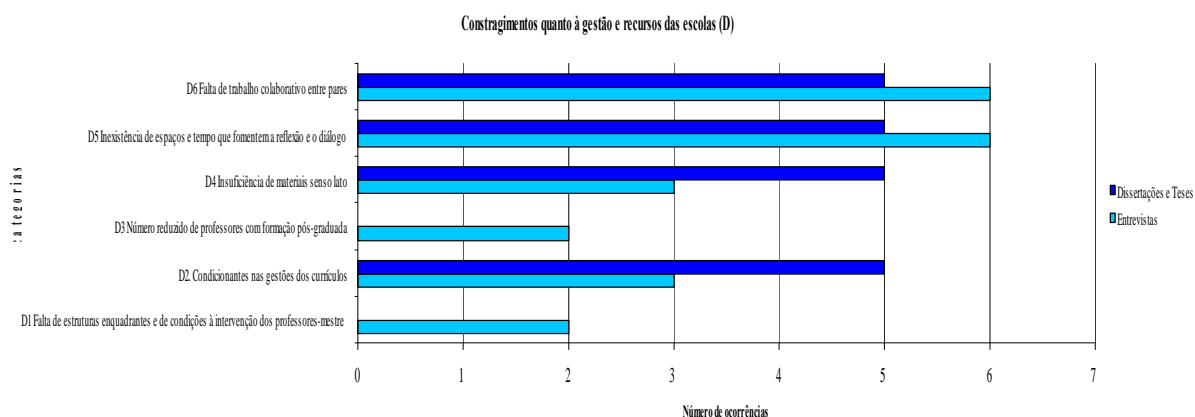
C4 Inexistência de parcerias entre centros de formação e de investigação

- *“A ausência de apoio de formadores qualificados”* pode ser um factor explicativo da deficiente FC que se referiu anteriormente.
-

C5 Sobrevalorização da prática

- *“os professores normalmente confiam mais na sua própria experiência prática do que em resultados de investigação”.* Esta sobrevalorização pode reflectir-se *“na incapacidade de reflexão crítica sobre as próprias práticas”* e numa *“preocupação maior de questões de natureza prática”*.

D. Gestão e recursos das escolas



D1 Falta de estruturas enquadrantes e de condições à intervenção dos professores-mestre

- “quem tem mestrado não está a desempenhar os cargos que devia. Alguns mestres são aproveitados, em parcerias com as universidades, mas a escola não beneficia da formação adquirida”. Este professor-mestre sente que o seu trabalho “é respeitado mas não é potenciado, nomeadamente no desempenho de funções à altura, não porque seja melhor que os outros mas porque se desenvolveram competências para tal”
- Falta de condições para a intervenção dos professores-mestres
- “não existem condições de desenvolvimento de formação (ministrada por professores-mestre) não acreditada. Quando este tipo de formação é proposta é frequentada por amizade.”
- “a afirmação dos professores-mestre tem de ser feita pela qualidade do seu trabalho. Estes têm de mostrar o acréscimo de formação que têm. Porque se especializaram em formação de professores têm que desempenhar funções de formação de qualidade reconhecida”

D2. Condicionantes nas gestões dos currículos

- “A planificação da aulas é muitas vezes feita em grupo – pretende-se uniformizar tudo o que se faz nas diferentes turmas e que os alunos estejam todos nas mesmas condições”. Isso gera conflitos “dado as planificações terem de ser feitas com pessoas com distintas perspectivas de ensino”.
- Os pais estão cada vez mais informados, “sabem quais são os programas e se o professor vais a um ritmo que lhe permita cumprir o programa”. “Há objectivos a cumprir em termos de gestão dos programas e se não se cumprir pode ser-se considerado “um baldas”. As maiores pressões são exercidas em anos em que os alunos têm exames nacionais”.
- Existem factores de exigência profissional pessoais “centrando o ensino no aluno, em actividades que requerem riscos e a usar a cabeça, aumenta-se a exigência tanto para o aluno como para o professor, ao nível da planificação (menos na execução)”. Por outro lado, no caso da planificação das actividades laboratoriais “a actividade que se desenvolve é muito trabalhosa e tem que ser realizada em contexto laboratorial, não se pode planificar em casa”, o que os professores a não inovar.
- “Inovando torna mais difícil cumprir o programa. Gerir o tempo pode ser inimigo do trabalho a realizar. O professor pode escolher ser inovador numa unidade mas na outra tem de ser mais tradicionalista. Isto é o funcionamento da escola”

D3 Número reduzido de professores com formação pós-graduada

- “Não há cultura de realização de formação ao nível da pós-graduação entre os professores, os professores-mestre ainda são poucos.”
- “A partir do momento em que nas escolas houver mais gente com pós-graduações, o diálogo será mais fácil entre os professores. A partilha de saberes será facilitada”.

D4 Insuficiência de materiais *senso lato*

- Constrangimentos com origem na própria escola
- “há constrangimentos na escola que neste caso concreto são ultrapassados dada a boa relação com a

instituição de formação, onde vou buscar materiais. A escola tem mais material do que inicialmente se pensava – estava empacotado! Há uma grande burocracia na utilização do laboratório de química o que gera conflitos desagradáveis”

- “degradação da condições de trabalho, falta de recursos materiais e humanos”.
- “tem que se apostar na construção e discussão de materiais curriculares, nomeadamente em projectos em parcerias com as universidades”

D5 Inexistência de espaços e tempo que fomentem a reflexão e o diálogo

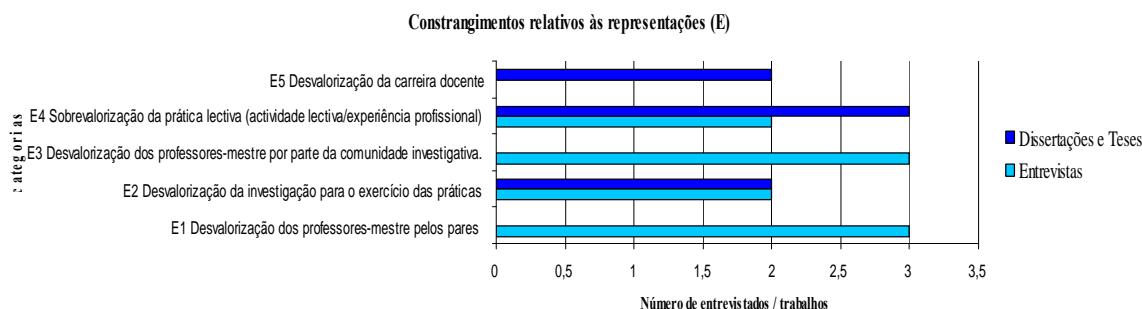
A escola é muito responsável por não facultar nem D5 nem D6.

- “O sistema é muito responsável. Os professores não estão 35 horas na escola, envolvidos em actividades ...”. É também referida a “falta de espaços de trabalho que dêem condições facilitadoras de trabalho entre pares”, embora seja reconhecida a sua importância – “pode ser difícil criar esses espaços de diálogo, mas a nova reforma não vai muito longe se assim não for. Temos que ser obrigados a trabalhar mais em conjunto”.

D6 Falta de trabalho colaborativo entre pares

- A falta de trabalho colaborativo entre pares é referida por vários entrevistados, mas existe a opinião de que esse trabalho colaborativo não existe devido à falta de espaços atrás referida e à “estrutura e funcionamento do departamento”

E Representações (E2 e E4- maior ênfase)



E1 Desvalorização dos professores-mestre pelos pares

E3 Desvalorização dos professores-mestre por parte da comunidade investigativa.

- “O ensino superior não vem à escola. (...) Mesmo quando a escola vai à Universidade não encontra abertura.”

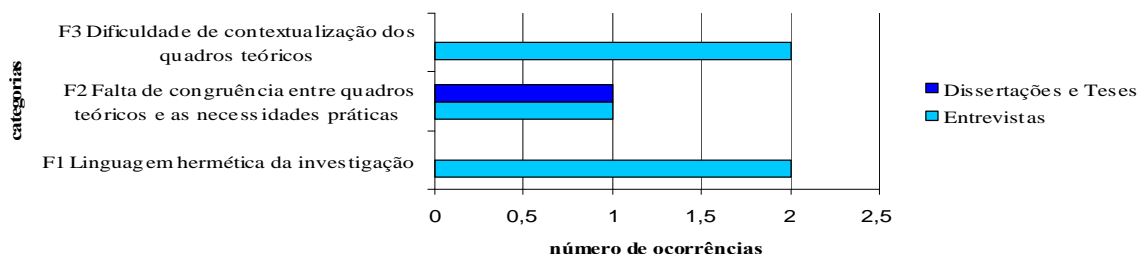
E5 Desvalorização da carreira docente

E2 Desvalorização da investigação para o exercício das práticas

- “Os professores acham que os resultados da investigação não são aplicáveis devido, por exemplo, ao tempo e ao contexto”.

E4 Sobrevalorização da prática lectiva (actividade lectiva/experiência profissional)

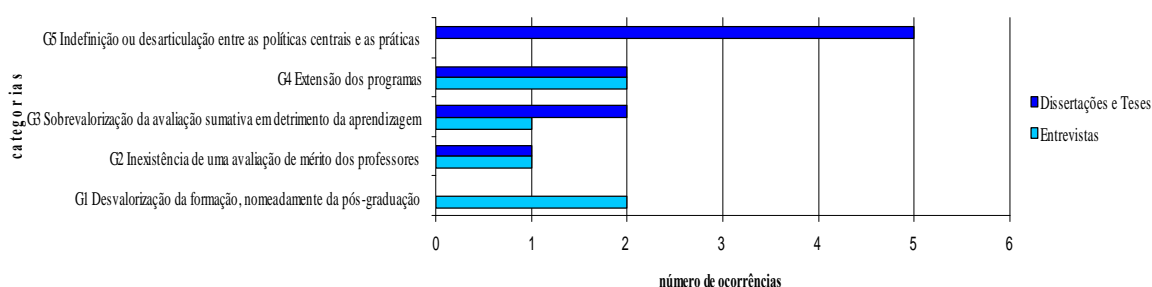
- “Os professores normalmente confiam mais na sua própria experiência e prática de que em resultados de investigação”

F Discurso dos quadros teóricos (F1 e F2 - maior ênfase)**Constrangimentos relativos ao discurso dos quadros teóricos (F)****F1 Linguagem hermética da investigação**

- “O professor não percebe a linguagem hermética da IE”
- “O tipo de linguagem que utiliza a IE (com vocabulário difícil, desconhecido e termos vagos ou abstractos) torna difícil ao professor ler. O que aumenta a distancia entre prática e investigação”.

F2 Dificuldade de contextualização dos quadros teóricos**F3 Falta de congruência entre quadros teóricos e as necessidades práticas**

- os professores referem que “os problemas reais dos professores devem ser objecto de investigação”
- O papel da teoria na FP – os professores possuem uma posição crítica face à introdução de uma componente teórica desligada das problemáticas da prática, com a fundamentação de que a aquisição de conhecimentos teóricos que não se articula com a prática não contribui para a melhoria da actuação pedagógica.
- “os professores querem interpretar o que lêem como uma receita o que não é possível, é necessário adaptar”

G Políticas educativas (G3, G4, G5 - maior ênfase)**Constrangimentos relativos às políticas educativas****G1 Desvalorização da formação, nomeadamente da pós-graduação****G2 Avaliação de mérito dos professores****G3 Sobrevalorização da avaliação sumativa em detrimento da aprendizagem**

- “A pressão social dos pais é uma consequência do processo de acesso à universidade e da avaliação ser sobretudo de índole sumativa”
- “A possibilidade de um aluno poder frequentar o curso de primeira escolha está intimamente relacionada com as classificações que obteve no grau de ensino anterior. Estas classificações são determinadas quer ao longo do ES quer em exames nacionais que privilegiam o conhecimento de conteúdos, daí muitos dos professores adoptarem perspectivas de ensino por transmissão”

G4 Extensão dos programas

- *“a extensão dos programas dificulta, por um lado a adopção de perspectivas de ensino por pesquisa e, por outro, não deixam aplicar os quadros teóricos desenvolvidos”*
- *“Os professores tem de seguir o programa que estipula quais as actividades que se têm de realizar. Onde pode haver alteração, e há, é no “como” se fazem. Inovando torna mais difícil cumprir o programa”.*

G5 Relação entre as políticas centrais e as práticas

Os professores referem que quem concebe os programas está afastado da realidade da escola e da multiplicidade de actividades realizadas com os alunos

- *“fica-se com a impressão de que se não conhece a realidade da escola. Há conferências, saídas, outras actividades e isso afecta o cumprimento dos programas. E mesmo dentro dos 50 minutos, há outras relações que ocorrem numa sala de aula (como por exemplo, o aluno que chega abatido pelo que se passou no este de matemática...)”*
-

No capítulo seguinte descreve-se a EFIPB no que se refere à sua concepção, produção, implementação e avaliação.

CAPÍTULO 3

DESENVOLVIMENTO DA ESTRATÉGIA DE FORMAÇÃO EM DIDÁCTICA:
DA CONCEPÇÃO À SUA AVALIAÇÃO

INTRODUÇÃO

Neste capítulo descreve-se a estratégia de formação inicial de professores de Biologia (EFIPB) no que toca à sua concepção, produção, implementação e avaliação. No que se refere à:

- **concepção** abordam-se aspectos relacionados com: 1) o enquadramento teórico, 2) os fundamentos teóricos do Laboratório Virtual em Biologia (LVB) e 3) os objectivos da formação;
- **produção** focam-se itens como: 1) as vertentes e fases de formação; 2) as estratégias de formação utilizadas; 3) os recursos educativos produzidos e utilizados; 4) a avaliação das aprendizagens;
- **implementação** refere-se: 1) a equipa de formação e o papel do formador principal; 2) a organização e concretização da planificação;
- **avaliação interna da estratégia de formação** referem-se aspectos como: 1) a taxa de assiduidade dos alunos; 2) os resultados da avaliação dos alunos; 3) a reacção dos grupos de trabalho através dos juízos que os alunos foram fazendo ao longo do processo.

Cada um destes aspectos vai ser descrito seguidamente de uma forma mais aprofundada.

3.1 CONCEPÇÃO

A FP implica “teorizar a prática” e “praticar a teoria”

Enquanto se concebia a EFIPB, foi publicado um livro decisivo na orientação do planeamento da mesma, dando todo o sentido ao caminho que, progressivamente, se foi traçando. Esse livro, intitulado o *Livro Verde para a Sociedade de Informação em Portugal*, foi elaborado pela Missão para a Sociedade de Informação e aprovado pelo Conselho de Ministros em Abril de 1997. O seu conteúdo incluía medidas políticas e foi um primeiro passo que deveria conduzir à elaboração de ‘Planos de Acção’, para que Portugal aproveitasse adequadamente a janela de oportunidade oferecida pela emergência da Sociedade da Informação.

Um dos seus capítulos -“ Escola informada: aprender na Sociedade da Informação”- apontava várias medidas, três das quais foram determinantes para suportar a construção da EFIPB. A primeira fomentava a utilização do ensino-aprendizagem das TICs nas escolas,

nomeadamente através do Programa NÓNIO - Século XXI, a par do apetrechamento informático das escolas. Perfilhava uma filosofia de investimento em projectos de telemática educativa para o aumento da qualidade do sistema de ensino. A outra medida, relacionava-se com “Promover a Formação de professores para a Sociedade de Informação” e recomendava nos programas de formação inicial a criação de valências de capacitação em TICs, já que havia um desenvolvimento dessincronizado entre a evolução da sociedade da informação e a actualização dos professores. A formação deveria ser dirigida ao ensino das tecnologias desta sociedade e aos meios que faculta para uma aprendizagem continuada. Conjuntamente havia que rever e adaptar os programas escolares no sentido de melhor contemplarem o estudo das temáticas associadas à sociedade da informação.

Este desafio da altura, tocou-nos profundamente e decidimos preparar os alunos-futuros-professores (AFP) em formação inicial enfrentando-o com determinação, de modo a adequar a formação dos professores às profundas mudanças daí resultantes. Por comungarmos de alguns dos princípios expressos nesse documento político, adoptámo-los de modo a nortear a concepção da EFIPB pelo que os passamos a expor. A escola:

- 1) e os professores encontram-se confrontados com novas tarefas: fazer da Escola um lugar mais atraente para os alunos e fornecer-lhes as chaves para uma compreensão verdadeira da sociedade do conhecimento;
- 2) deve ser encarada como um lugar de aprendizagem em vez de um espaço onde o professor se limita a transmitir o saber ao aluno;
- 3) deve tornar-se num espaço onde são facultados os meios para construir o conhecimento, atitudes e valores e adquirir competências.

Só assim a Escola será um dos pilares da sociedade do conhecimento.

- 4) **o conceito de educação** devia, por isso, *“evoluir, ultrapassando as fronteiras do espaço e do tempo ao longo do qual o aluno faz o seu percurso de escolarização, passando pelos diferentes níveis de ensino do sistema educativo, para dar lugar a um processo de aprendizagem durante toda a vida, isto é, facultando a cada indivíduo a capacidade de saber conduzir o seu destino, num mundo onde a rapidez das mudanças se conjuga com o fenómeno da globalização”*.

De acordo com as recentes orientações preconizadas para o EC e para a filosofia de formação de professores, afigurava-se vantajoso conceber uma estratégia de formação que fosse configurada pelo exercício da pesquisa partilhada entre AFP em formação inicial e entre estes e o formador envolvido.

A ideia era a de realizar, com os alunos da Disciplina de Seminário sobre Didáctica e Metodologia da Biologia¹ FCUP, uma experiência de formação inicial de professores de Biologia que valorizasse o trabalho científico e o papel do laboratório na investigação em Biologia através do recurso ao laboratório virtual em biologia experimental e assim sensibilizar o futuro professor para o ensino da experimentação. Mais especificamente, pretendia-se formar os futuros docentes na tomada de decisões, crítica e informada, acerca da resolução de problemas de Biologia na área do Ambiente.

Por outro lado, no que tocava à formação inicial de professores de Biologia da FCUP, não havia uma componente curricular voltada para a utilização didáctico-pedagógica das TIC, razão que nos levou a integrar o módulo “Laboratório Virtual” na referida disciplina, passando a constituir um trabalho de projecto com formato *workshop*, explorando as aplicações pedagógico-didácticas das TIC em Biologia. As mudanças sociais com que nos temos deparado, condicionam o modo como trabalhamos, como nos relacionamos uns com os outros e, acima de tudo, o modo como tomamos conhecimento do que se passa à nossa volta. Interação/Cooperação/Colaboração são exemplos de alguns comportamentos necessários à sobrevivência daqueles que pretendem estar integrados nas comunidades globais e instituições complexas (por exemplo, a escola) que caracterizam a nossa sociedade actual. Estes comportamentos fundamentais à vivência em comum, aprendem-se a construir na interacção com os outros.

Quando se concebeu a EFIPB, dispunha-se à partida de uma ferramenta didáctica poderosa, o *software* BIOTA, um módulo da colecção curricular “The BioQUEST”², que transportava consigo uma filosofia de utilização consentânea com uma visão de Ciência – a filosofia dos 3 P’s – veiculada por uma epistemologia contemporânea e a especificação de

¹ Disciplina do 4º ano do Ramo Educacional da licenciatura em Biologia sob a responsabilidade dos Departamentos de Botânica e Zoologia-Antropologia da FCUP.

² O projecto curricular “The BioQUEST” foi desenvolvido por um consórcio constituído por uma rede de professores, investigadores, informáticos e alunos, e tem como destinatários os alunos desde o secundário até pós-licenciatura.

um ambiente que, sendo propício à resolução de problemas científicos, fomentava a aprendizagem colaborativa. Além do mais a transdisciplinaridade era encorajada, uma vez que este *software* se articulava, ainda, com a informática aplicada ao domínio da Biologia – Biologia Computacional. De um modo geral, esta aplicação permite ao utilizador: 1) aprender algumas técnicas de trabalho de campo; e 2) simular e explorar a dinâmica de populações de um ecossistema, motivando-o para a aprendizagem de métodos investigativos, para a construção de modelos representativos da realidade, para o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisões relativas ao ambiente. Tal como está conceptualizado, este *software* encoraja o professor a criar um ambiente de resolução cooperativa de problemas de Biologia na sala de aula convertendo-se, neste caso, no recurso didáctico ideal para que, após análise criteriosa com vista à tomada de consciência do que nele se revela e do significado expresso, pudesse ser debatido entre alunos-futuros-professores e com o professor formador da área da didáctica. A análise e a reflexão crítica e fundamentada do aluno-futuro-professor sobre recursos didácticos produzidos por outros, constitui uma das recomendações relativa à formação de professores que tem vindo a ser expressa por investigadores da área da Nova Didáctica (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002a; Cachapuz, Praia, Paixão e Martins, 2002b)

Para além das razões mencionadas e no que toca à Biologia, a opção de trabalhar com o módulo BIOTA e utilizá-lo como recurso na formação de professores, teve também como critério o facto deste programa operar numa área em que a realização de experiências na sala de aula se torna particularmente difícil e cujo conteúdo programático se reveste de uma importância crescente, já que se vive numa época em que a “educação ambiental” constitui uma das necessidades mais importantes da formação dos cidadãos. Os conceitos e princípios da Ecologia constituem pilares essenciais para promoção da educação ambiental. No entanto, e tendo como referência os alunos - alvo destes futuros professores, a experiência demonstra que sob o ponto de vista do aluno, esses assuntos são vagos e abstractos uma vez que habitualmente o professor não mobiliza para a sala de aula uma metodologia de resolução de problemas realistas. O módulo BIOTA vem exactamente ajudar a colmatar esta lacuna, contribuindo para ajudar os alunos a compreenderem princípios e conceitos abstractos através da resolução realista de problemas ambientais.

No que se refere a aplicações destinadas à educação científica, é para nós claro que o *software* educativo que foi utilizado na formação foi produzido tendo em vista um *design* facilitador de ambientes que visem mobilizar a colaboração entre indivíduos na situação de co-construção do conhecimento científico em laboratório virtual. Refira-se, a este propósito, que a concepção deste ambiente educativo foi orientada por linhas teóricas que defendem a facilitação de um processo de aprendizagem fundamentado na interação e na troca cooperativa com dimensões psicossociais.

As características peculiares deste *software* didático, bem adequadas ao que a Nova Didáctica preconiza para o EC e para a FP, tornaram o BIOTA no recurso ideal a ser utilizado na formação inicial destes professores. Pela sua natureza, este recurso enquadra-se numa perspectiva de Ensino Por Pesquisa (EPP) e era nossa expectativa poder vir a favorecer a consequente transposição didáctica desta modalidade de ensino das Ciências. Uma boa formação teórica nas vertentes enunciadas não garante, por si só, a transferibilidade e transposição didáctica pelo futuro professor, mas, certamente em muito ajudará.

3.1.1 Enquadramento Teórico

3.1.1.1 Considerações gerais

Na altura em que a EFIPB foi concebida – 1998-1999 – as ideias sobre o novo enquadramento para o Ensino das Ciências (EC) - perspectiva de EPP - bem como as inerentes condições de mudança ao nível da Formação de Professores (FP) estavam em génese e reflexão entre os seus autores(as) para virem a ser posteriormente publicadas em 2000 e 2002, razão pela qual a estratégia didáctica não foi por ele suportada teoricamente. Contudo, apesar disso, é possível enquadrá-la hoje em dia nas orientações sugeridas por Cachapuz *et al.* (2000) e mais tarde por Cachapuz, *et al.* (2002a) e relê-la através de um novo olhar, ou seja, de uma nova perspectiva do EC – Ensino Por Pesquisa (EPP) - que apela a uma filosofia de formação de professores inovadora – a vivência de percursos de pesquisa pelos AFP. Esta perspectiva conduz, em última análise, à compreensão das múltiplas facetas do trabalho científico e à compreensão de percursos realizados pelos cientistas durante a construção do conhecimento científico.

Seguidamente, caracterizamos em traços gerais a perspectiva do ensino das Ciências que enquadra teoricamente a EFIPB.

3.1.1.2 Uma nova perspectiva do Ensino das Ciências

A nova perspectiva para o EC em que se insere o presente trabalho e que, mais concretamente, configura a EFIPB é o Ensino Por Pesquisa (EPP). Esta modalidade de ensino é, por sua vez, enquadrada na Nova Didáctica uma vez que, tal como ela, defende para o EC e operacionaliza para a formação de professores:

- representações actuais de Ciência - visão externalista, que valoriza os contextos da descoberta³ na Ciência e não apenas os contextos de justificação. Esta visão, longe de se centrar nos produtos dos saberes estruturados, centra-se nas metodologias de abordagem ao problema debatido e nos processos de trabalho interpares que hão-de progredir rumo a novas visões. Nesse sentido, contribui para uma melhor compreensão do que é e como se constrói o conhecimento científico;
- objectivos de aprendizagem que visam familiarizar os AFP com as características do trabalho científico, ajudando-o a compreender os seus percursos investigativos e as suas múltiplas facetas. Nesta circunstância o aluno é colocado na situação de cidadão activo, podendo aprender e exercitar a tomada de decisões, particularmente em situações pluridisciplinares;
- o trabalho experimental, surgindo da necessidade de se encontrarem soluções para problemas com que nos defrontamos inicialmente, gerando resultados que têm que ser lidos através de quadros teóricos estabelecidos e que podem, por sua vez, ajudar à (re)solução do problema. Neste contexto, as questões de rigor e validação dos resultados ocorrem com objectivo de comprovação de hipótese pelo confronto entre pares e não tanto pela reunião de provas.

Segundo Cachapuz, *et al.* (2000, 2002), os aspectos atrás referidos são muito importantes para que ocorram saltos qualitativos na aprendizagem. Acarretam, também, implicações para a FP exigindo uma nova filosofia de formação que implica desenvolver

com os professores um trabalho de formação de exigência continuada, indispensável quando o objectivo é o desenvolvimento de novas perspectivas capazes de, posteriormente, conduzir a práticas duradouras e inovadoras, pelas atitudes e valores que introduzem para fazer emergir outra cultura científica. Práticas inovadoras essas onde se recomenda a redefinição de 4 vertentes essenciais para o EC: 1) do currículo; 2) do papel do professor, 3) do papel do aluno, e 4) do centro de recursos da escola. Seguidamente, vamos clarificar cada uma dessas vertentes:

- **currículo** - em que o conteúdo é encarado como meio de ensino para a partir dele se atingir metas educacionais relevantes. O currículo que defende como finalidades do ensino das Ciências: 1) uma abordagem de situações-problema do quotidiano que irão permitir uma reflexão sobre os processos da Ciência (C) e Tecnologia (T), bem como das suas interrelações com a Sociedade (S). Assim, não só lhes é facultada uma aprendizagem em C e T, como também a possibilidade de tomar decisões fundamentadas, agir responsavelmente e desenvolver atitudes e valores. O ensino CTS é uma aposta no futuro, uma via promissora em termos de: motivação dos alunos; de uma melhor preparação para darem respostas adequadas aos problemas científico-tecnológicos do mundo; do desenvolvimento de formas de pensamento mais elaboradas (Gardner, 1994; Hurd, 1994; Layton, 1994; Millar, 1996; Salomon, 1993; Yager, 1992); 2) a transdisciplinaridade que veicula uma concepção holística de ciência cuja abordagem se impõe na compreensão de um mundo complexo e global, procurando integrar as ciências e apresentar o conhecimento como uma unidade;
- **papel do professor** – a visão de um professor que: 1) ajuda o seu aluno e compreende as suas dificuldades mais do que as resolve, que desenvolve com ele estratégias adequadas para as superar, ajudando-o a repensar e reflectir, passo a passo, nos seus próprios caminhos e fontes de trabalho; 2) valoriza as perspectivas interdisciplinares dos saberes de índole científica; 3) organiza estratégias e actividades que estimulem a problematização e a síntese das ideias e crenças dos alunos; 4) orienta na pesquisa e que formula questões para reflexão, uma vez que os

³ No contexto da descoberta do conhecimento científico estão presentes os processos de origem e evolução das ideias, enquanto que no contexto de justificação, que diz respeito à comprovação de hipóteses, está implicada a reunião de provas e seus critérios de fiabilidade e validade.

resultados nem sempre surgem de um modo transparente; 5) ajuda o aluno a transformar a informação a que tem acesso em conhecimento, a dar-lhe uma nova perspectiva e um novo sentido;

- **papel do aluno** - que passa a desempenhar papéis formadores de atitudes de responsabilidade partilhada e cooperativa, quer com o professor quer com os seus pares, que lhe permita valorizar as suas capacidades de intervenção e assumir vários papéis ao longo do trabalho de pesquisa. Assim sendo, conduz ao desenvolvimento da autonomia, de responsabilidade, de reflexividade, do espírito crítico e da cidadania assim como a uma aprendizagem democrática;
- **centro de recursos da escola** – que seja um incentivo e a procura constante de um tipo de trabalho a realizar fora das quatro paredes da sala de aula, o que requer novas exigências quanto ao comportamento e atitude de alunos e professores.

Resumindo, quando se concebeu a EFIPB, dispunha-se à partida de uma ferramenta didáctica poderosa, o “BIOTA”, que transportava consigo uma filosofia de utilização de raízes epistemológicas racionalistas, veiculando uma concepção externalista da Ciência – a filosofia dos 3P’s - e uma especificação do ambiente de aprendizagem propício à resolução de problemas de Biologia cuja transdisciplinaridade era encorajada, assim como uma forma de aprendizagem colaborativa. O software “BIOTA” constitui um exemplo de Laboratório Virtual, e permite aprender algumas técnicas de trabalho de campo e simular a dinâmica de populações num ecossistema, motivando os alunos para a aprendizagem de métodos investigativos, construção de modelos representativos da realidade (Danbury, Jones, Kuper, Licheistein, Nelson, Schank, Sterner, Weil e Winsatt, 1998 – 1999), o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisões relativas ao ambiente. A colecção curricular “The BioQUEST” (1998-1999), conceptualizada com base na filosofia dos 3P’s (“Problem-Posing”, “Problem-Solving” e “Peer-Persuasion”), encoraja o professor a criar um ambiente de resolução cooperativa de problemas de Biologia na sala de aula.

Os fundamentos epistemológicos e pedagógicos veiculados pelo laboratório virtual, a par de uma visão actual da Biologia como Ciência, enquadram-se na perspectiva do EPP, podendo vir a propiciar ao AFP a sua transposição para a prática lectiva futura. Por outro lado, o facto de vivermos na sociedade do conhecimento, requer que os AFP dominem não só os saberes inerentes a uma utilização para usos próprios, como também aqueles saberes com extensão à sua aplicação na sala de aula. A eficácia da utilização das TIC, que envolve

necessariamente uma pedagogia intrínseca, está inevitavelmente ligada à sua integração pelos professores nas suas disciplinas. Para tal, é necessária uma profunda reflexão sobre as TIC no domínio da Didáctica da Biologia, o que implica um estudo de verdadeiros cenários pedagógicos.

Dado não haver, nessa altura, uma componente curricular voltada para a utilização pedagógica das TIC no que tocava à FIPB da FCUP, tomou-se a decisão de integrar o “Laboratório Virtual” na disciplina de Seminário sobre Didáctica e Metodologia da Biologia, passando a constituir um trabalho de projecto com formato workshop, explorando as aplicações pedagógico-didácticas das TIC em Biologia. A Biologia é uma ciência em construção permanente, na qual a experimentação assume um lugar de destaque. O laboratório virtual surge como um recurso didáctico valioso no ensino da Biologia, contribuindo para o aluno captar a natureza e a verdadeira essência do trabalho experimental.

3.1.2 Fundamentos Teóricos do Laboratório Virtual em Biologia

3.1.2.1 Fundamentos Epistemológicos e Implicações para a Prática Lectiva

Na área disciplinar da Biologia, a aprendizagem de métodos investigativos, o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de tomar decisões, pressupõem que a actividade dos educandos se aproxima da actividade executada pelos investigadores nos seus laboratórios. Assim, os alunos devem fazer os seus próprios percursos de pesquisa e, em simultâneo, desenvolver competências cognitivas, afectivas e sociais.

No início do século XIX, altura em que ocorreu a génese do termo Biologia, predominava uma visão de ciência que enfatizava as leis, as teorias e o conhecimento declarativo, ou seja, os resultado dos processos de investigação. Esta perspectiva, valorizava de forma inexorável o contexto de justificação da Ciência, os problemas resolvidos e a lógica que se encontrava subjacente à aprovação das soluções dos problemas, ou seja, uma lógica de justificação. Correspondia a uma visão internalista da Ciência, que pensa só quase os problemas do e no seu interior (Cachapuz e tal, 2000; 2002). Esta concepção de Ciência configura na didáctica a apresentação dos conceitos como um “produto acabado”, os quais já foram sujeitos a um tratamento rigoroso, encontrando-se por isso suficientemente clarificados e refinados. Desta forma, são omitidos

e desprezados todos os longos e morosos percursos e processos que a eles conduziram, assim como as ideias, a pesquisa e a vasta discussão crítica que os geraram.

Em oposição a esta visão, há outro modo de encarar a ciência que enfatiza os processos de investigação, valoriza a descoberta e a invenção do conhecimento operacional (Peterson e Junck, 1998), revelando o conhecimento dos obstáculos que os cientistas enfrentam no decurso das suas investigações e o procedimento por eles executado de modo a resolvê-los. Nesta visão de Ciência assumem crucial importância quer as heurísticas gerais quer as específicas que são usadas na resolução de problemas. Esta concepção que valoriza o contexto da descoberta do conhecimento científico, e não o de justificação da actividade científica, valoriza os processos de origem e evolução das ideias científicas, contribui para uma imagem externalista de Ciência, imagem que é veiculada pela perspectiva do EPP.

É nesta perspectiva baseada na criação, exploração, discussão e crítica de ideias que, nos dias de hoje, assenta a construção da Biologia. Os cientistas são encarados como indivíduos inseridos num quadro epistémico, pertencendo a uma época histórica, a uma sociedade com tradições e exigências que os influencia de inúmeras maneiras na sua vida científica. Deste modo, a forma como a informação do mundo natural é por eles percebida e manipulada, tem de ser entendida analisando não só o contexto em que estão inseridos, mas também a filosofia que está subjacente aos estudos por eles realizados - filosofia dos 3 P's – dos quais decorre a construção do conhecimento científico.

A imagem externalista da Ciência, quando transportada para a prática lectiva, requer uma organização do ambiente de sala de aula que possibilite aos alunos a realização de percursos de pesquisa de algum modo semelhante ao dos cientistas durante a construção do conhecimento científico. Neste contexto, é sugerido aos alunos que apresentem projectos e/ou formulem problemas adstritos a determinada área temática (*problem posing*), com base numa reflexão crítica da literatura pesquisada pelos alunos ou cedida pelo professor, orientando posteriormente a pesquisa no sentido da resolução dos problemas (*problem solving*). Por fim, têm que persuadir os seus pares da validade das conclusões a que chegaram (*peer persuasion*), pois só com a execução desta última etapa se pode considerar, à semelhança do que acontece na investigação científica, que ocorre a construção do conhecimento científico.

Formulação de problemas

A formulação de problemas, e muito principalmente problemas abertos cuja formulação e resolução se socorre do pensamento divergente, é frequentemente uma etapa subestimada pelos professores, não lhe sendo atribuída a atenção que merece a nível da sala de aula. Nesse caso, perde-se toda a ênfase e significado que encerra esta primeira fase já que, em Ciência, a formulação de um problema a ser investigado vai reflectir a experiência, o contexto social, político e religioso, a forma como o investigador encara a realidade e é por ela afectado, revelando o modo como a disciplina é aplicada à realidade. Por isso, deve encorajar-se o aluno a formular os seus próprios problemas de pesquisa, pois só assim se aperceberá em que medida o modo como é formulado um determinado problema afecta o rumo que o estudo vai seguir, podendo, em consequência, conduzir a conclusões distintas. Hoje em dia, é consensual o facto de ser de extrema importância que os alunos tomem consciência da influência do contexto social, cultural e científico da época que influencia o investigador, da experiência e das vivências de cada um na origem e diferenciação dos problemas, uma vez que tal facto lhes permitirá compreender a verdadeira natureza da Ciência. Subjacente à evolução de diversos conceitos ao nível da comunidade científica, e às discordâncias e conflitos que se verificaram quer em diferentes épocas, quer nas mesmas épocas históricas, estão, não só, as pressões sociais, e muitas vezes religiosas, como também os preconceitos e as convicções de quem estuda os acontecimentos.

É um facto que, ao entrar no laboratório, o cientista não se consegue libertar das suas crenças e concepções, interpretando as observações à luz desse saber que foi por ele acumulado ao longo dos anos, procurando conduzir a actividade experimental no sentido de valorizar aquilo que lhe suscita um maior interesse e constitui um grande desafio intelectual. Transpondo para o contexto escolar, quando se sugere aos alunos que formulem problemas, também estes vão ser guiados pelos seus saberes prévios e pela bibliografia consultada para o efeito, sendo-lhes permitido tomar decisões quanto ao rumo a dar à pesquisa.

Resolução de problemas

A sucessão natural da formulação de problemas é a sua resolução, existindo diferentes formas de o fazer (recorrendo a algoritmos vs heurísticas) que, naturalmente, se indexam ao tipo de problemas a resolver (fechados vs abertos) (Peterson *et al.*, 1988).

As formas de resolução de problemas mais adequadas a uma visão externalista de Ciência socorrem-se de heurísticas, ou seja, a métodos práticos que permitam fazer progressos em direcção à solução, mas que não garantem uma resposta correcta. Em Biologia, existem pelo três 3 tipos de heurísticas gerais relevantes e que diferem entre si quando ao grau de dificuldade cognitiva que a sua utilização implica. Referindo a mais simples, “*model-using problem solving*”, a resolução de problemas é configurada pelo recurso ao uso de modelos adequados juntamente com a utilização de outras heurísticas específicas de determinado campo de saber. Este método, apesar de não garantir que as respostas sejam correctas, tem a vantagem de indicar as que têm maior probabilidade de serem plausíveis como resposta ao problema em causa. Uma outra forma de resolução requer o aperfeiçoamento de determinado modelo perante a necessidade de o melhorar através de novos conceitos, procedimentos ou relações entre os conceitos- “*model-elaborating problem solving*”. Porém, quando o modelo se torna inadequado para novos dados, aplica-se uma outra forma de resolução que consiste na revisão do modelo - “*model-revising problem solving*”- tendo sempre em vista a sua aproximação à realidade que pretende representar. Estas 3 últimas formas mencionadas constituem o modo mais adequado para a resolução de problemas abertos.

Persuasão dos pares

Na fase da persuasão, os investigadores discutem com a comunidade científica os resultados que obtiveram, divulgando e procurando convencer os pares quanto à plausibilidade da solução encontrada para o problema em estudo. Esta é uma etapa igualmente crucial no percurso da construção do conhecimento científico, sem a qual não se pode afirmar ter contribuído para o mesmo.

A nível da instituição escolar a fase da persuasão de pares é, na maioria dos casos, esquecida e desvalorizada, culminando o trabalho dos alunos com a realização de actividades experimentais e a interpretação dos resultados seguida das conclusões. Assim, a solução do problema é aceite sem debate e considerada como sendo verdadeira, faltando, neste caminho, o processo de validação dos pares pertencentes à comunidade dos alunos que trabalham no mesmo “paradigma”. Na sala de aula, esta fase pode ser um bom instrumento para detectar raciocínios alternativos, bem como para diagnosticar a concepção de ciência dos alunos, além de que veicula a visão de uma ciência como uma actividade de crítica e reavaliação permanente (Zimman, 1978 citado por Peterson *et al* (1998). Durante

a comunicação oral da pesquisa, os estudantes vão ter que ser capazes de apresentar e descrever os seus raciocínios e o(s) percurso(s) efectuado(s) de forma clara e explícita, com o objectivo de persuadir os seus colegas de turma e o professor. Tal apresentação impõe ao próprio: 1) melhorar a organização e sistematização das ideias; 2) desenvolver competências de comunicação; 3) promover o desenvolvimento de competências de auto-consciencialização, de reflexão do percurso de pesquisa seguido, de eventuais dificuldades encontradas pelo caminho e de formas para as ultrapassar.

Para a vivência destes três momentos cruciais, o computador, quando munido de *software* que o transforme num laboratório virtual capaz de simular a realidade, torna-se no instrumento facilitador da aprendizagem da natureza e da verdadeira essência do trabalho experimental. Recorrendo à colecção curricular “The BioQUEST” é possível os alunos vivenciarem o percurso da construção do seu próprio “conhecimento científico”, segundo estratégias de pesquisa em que são os principais intervenientes. Desta forma, desafia-se a eles próprios construindo projectos, com o objectivo de resolverem os problemas por eles próprios formulados, constituindo, este desafio, um momento de divertimento e motivação que os leva não só a gostar de aprender, como também, a apreenderem realmente o conhecimento e os processos de construção da Ciência.

3.1.2.2 Fundamentos Pedagógicos

A aprendizagem cooperativa surge como uma estratégia de ensino que pode levar à conciliação entre a competição que estimula, a cooperação que reforça e a solidariedade que une (Delors, 1996)

Quando, no início do século XX, investigadores como Dewey, Allport, Dashiell e, mais tarde, Herbert Thelen, Johnson e Slavin (entre outros), se interessaram pelas questões referentes à educação e colaboração na aprendizagem, estavam não só a contribuir para a revolução no que se refere ao ensino escolar, mas também a possibilitar uma revolução conceptual e prática no que concerne à perspetivação do fenómeno educativo em geral.

Quando se implementa na sala de aula a filosofia dos 3P's, recorrendo ao laboratório virtual, tornam-se os conteúdos programáticos muito mais aliciantes e motivadores para os alunos, permite-se o desenvolvimento cognitivo destes, assim como o treino do seu espírito crítico, da capacidade de avaliar e julgar todo um conjunto de circunstâncias que os rodeia, e, em simultâneo, são auxiliados na construção de uma visão externalista de Ciência. No entanto, para que esta possa ser aplicada à instituição escolar, o ambiente de aprendizagem

e, sobretudo, o modelo de ensino têm que ser profundamente alterados – é necessário que os alunos trabalhem colaborativamente durante a realização de percursos de pesquisa, o que implica criar uma atmosfera que lhe seja favorável. A aprendizagem colaborativa é, para além de uma modalidade de aprendizagem que tem de ser ensinada em contexto, uma estratégia de ensino, no sentido de que o professor ensina o aluno a aprender de um modo que visa atingir não só objectivos cognitivos, mas também sociais. Embora com génese na Grécia Antiga, só no início deste século é que se começou a desenvolver para assumir os contornos de que se reveste na actualidade, dada a existência de conflitos inter-étnicos nalguns países (por exemplo, EUA), e o concomitante crescimento da estratificação social. Estes factores, por si só, são responsáveis por uma grande instabilidade social. A solução deste problema social passava pelo tomar medidas que combatessem a desagregação social, permitindo o restabelecimento de um clima de estabilidade. Assim, e perante o facto de que colocar os indivíduos numa situação que os estimulasse a partilhar o mesmo espaço físico, não era por si só indutora da integração social, nem promotor de uma melhor aceitação inter-grupo, restava criar contextos sociais que fossem capazes de implementar um contacto inter-étnico, originando situações em que o estatuto de cada indivíduo fosse igual aos dos outros e que oficialmente se aceitasse a cooperação multicultural (Arends, 1995). A resposta a estas exigências surgiu na escola com a aprendizagem colaborativa, ganhando cada vez maior preponderância, uma vez que através dela é possível promover aprendizagens que exigem uma maior interacção entre os indivíduos de diferentes culturas.

Do nosso ponto de vista, a aprendizagem colaborativa pode ser aplicada às aulas em Laboratório Virtual, no qual os alunos são colocados em grupos de pesquisa, envolvendo-se no exercício da pesquisa partilhada inter e intra-grupalmente enquanto resolvem problemas de âmbito transdisciplinar. Neste ambiente didáctico, os alunos vão construindo o seu próprio conhecimento à medida que resolvem problemas mediados pelo computador e fazem-no em interacção com os seus pares, com o professor e com o computador. Em simultâneo, vão desenvolvendo competências relacionais e sociais, aprendendo a encarar os seus colegas com diferentes vivências, atenuando-se todo o tipo de diferenças e conflitos sócio-cognitivos. Este modo de construção social do conhecimento propicia uma melhor integração dos saberes na estrutura cognitiva de cada um, o que permitirá que, quando confrontados com problemas que vão surgindo diariamente, expressem esses saberes

apreendidos de uma forma coerente, tomem decisões fundamentadas e ajam responsabilmente, espelhando atitudes e valores entretanto desenvolvidos.

Através desta modalidade de aprendizagem promove-se uma maior realização escolar, cujo benefício reverte sempre a favor do grupo, incrementando as relações inter-individuais, estimulando laços de amizade mais fortes entre os seus elementos e desenvolvendo a comunicação afectiva o que, por si só, tende a promover uma maior afluência de ideias, assim como uma maior influência recíproca. Através desta pedagogia, o aluno desenvolve não só competências cognitivas, mas também afectivas e sociais, que lhe são benéficas no presente, contribuindo para o seu desenvolvimento pessoal integral, como na sua vida futura na relação com os outros.

Neste ambiente, a cooperação é o comportamento reinante entre alunos e entre alunos e professor. Em simultâneo, o professor deixa de ser o centro da aula, passando a exercer uma função de parceiro na investigação. Todavia, não se pense que a função do docente deixa de ser preponderante. Ele continua a ser um factor crucial, não só como orientador na pesquisa, mas também um “apaziguador”, mantendo a calma e restabelecendo o equilíbrio e a motivação quando os alunos são confrontados com dúvidas e obstáculos que fazem esmorecer todo o seu entusiasmo e vontade de investigar. O docente terá igualmente a seu cargo a escolha do conteúdo sobre o qual a formulação do problema pelos alunos deve incidir, devendo ter o cuidado de seleccionar conteúdos suficientemente interessantes, tendo em vista à motivação dos estudantes, e transdisciplinares, passando para o aluno uma visão holística de Ciência tendo respeitando assim as recomendações do EPP.

Em síntese, a aprendizagem colaborativa pode ser extremamente vantajosa em inúmeros aspectos, mas é-o sobretudo sob o ponto de vista social e relacional, já que permite que os alunos se desenvolvam como seres actantes pertencentes a uma sociedade democrática, onde os indivíduos se devem perspectivar como pessoas colaborantes que exercem uma função, a qual é integrada num conjunto. De igual modo, a aprendizagem colaborativa permite que os alunos desenvolvam o seu processo de comunicação quer através da necessidade de expressar as suas ideias no interior do grupo de trabalho, quer através das apresentações orais das suas investigações durante os momentos de persuasão.

3.1.3 Objectivos da Formação

Tal como foi concebida, a EFIPB impunha mudanças de atitude na formação inicial de professores capazes de contribuir para mobilizar, na prática, uma perspectiva de ensino enquadrada no EPP (consultar figura 3.1 para uma panorâmica geral da EFIPB).

Mencionam-se seguidamente os objectivos de formação que nortearam a estratégia didáctica, agora formulados no enquadramento da Nova Didáctica (Cachapuz, *et al.*, 2002). Considerando que se pretendia formar os futuros professores imersos num ambiente de construção social do saber didáctico, visava-se uma formação:

- **epistemológica** configurada por uma visão de Ciência pós-positivista, cultural e humanamente exigente, com vista a reduzir as dificuldades de transposição didáctica que se colocaram no futuro profissional dos AFP; onde a reflexão sobre a vertente epistemológica esteja inserida explicitamente nos objectivos, nas estratégias e nas actividades a desenvolver;
- **configurada pela investigação** num trabalho conjunto e partilhado entre os AFP, de modo a interligar inovação-pesquisa-formação e através da vivência situada de um percurso de pesquisa conducente à construção do conhecimento científico e à compreensão da actividade científica, com a intenção de fomentar uma representação de Ciência de sentido pós-positivista. Os futuros professores, por via do exercício do próprio trabalho de pesquisa com vista à construção dos seus próprios saberes e da mobilização de valores e atitudes novas, estarão, agora, em condições de construir, a pouco e pouco, uma imagem de Ciência mais adequada, abrangente e de acordo com um pensar epistemológico contemporâneo;
- **científica inter e transdisciplinar** com vista a propiciar ao AFP: 1) a mobilização de saberes socialmente relevantes, com valores e atitudes, mais capazes de vir a sugerir soluções e em que a acção é um desafio constante, onde se tem que gerir conflitos de interesses; 2) uma leitura mais aberta dos currículos, levando-o a encarar os temas científicos como um desafio, para com eles serem capazes de construir situações-problema interligadas a contextos socialmente relevantes para os seus futuros alunos;

EFIPB - Panorâmica geral à luz do EFP

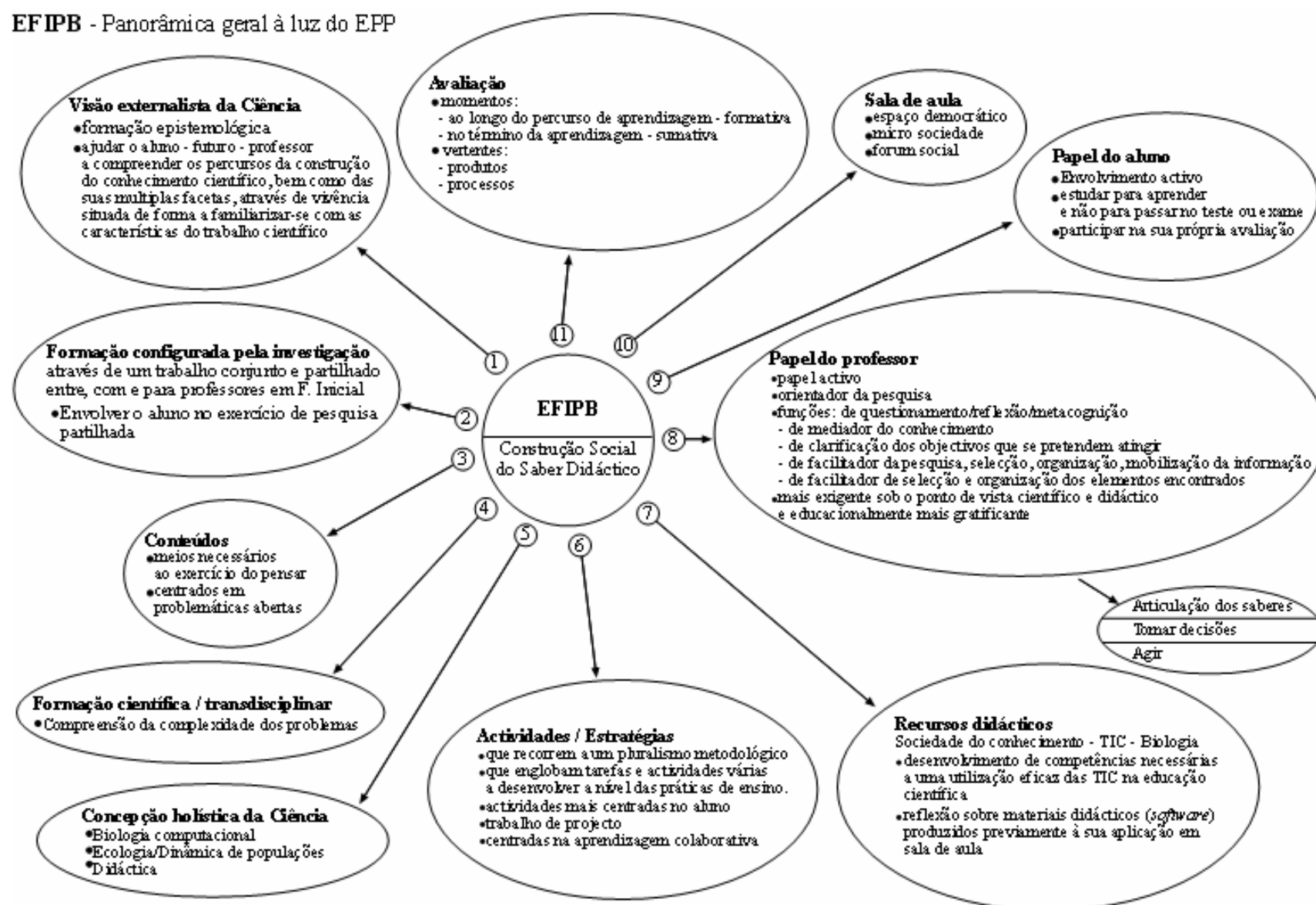


Figura 3.1- Panorâmica geral da EFIPB.

- **que tem como ponto de partida situações-problema:** 1) de **cariz transdisciplinar** quer quanto aos conhecimentos que caracterizam a Nova Didáctica, quer aos do saber científico, já que a sua resolução se socorre da integração de conhecimentos de várias áreas do saber (TIC, Didáctica, Biologia (Ecologia e Etologia), Matemática); 2) relevante para o quotidiano profissional de um futuro próximo, pois permite reflectir sobre os processos Ciência e Tecnologia, particularmente ao nível da transposição didáctica para a sala de aula; e ainda, reflectir sobre recursos didácticos e tomar decisões fundamentadas quanto à selecção e utilização dos mesmos, e assim agir responsabilmente.
- **didáctica que contribua para acautelar,** junto dos AFP, um comportamento tão frequente entre professores e que consta **da utilização sem critério de recursos didácticos construídos e apresentados sem discussão prévia, e quantas vezes dados aos alunos.** A utilização desses materiais requer uma tomada de consciência antecipada daquilo que aí se revela e de qual o seu significado expresso mais ou menos explícita ou implicitamente. Este assunto poderá ser debatido entre os AFP e entre estes e o seu professor, já que de uma formação inicial se trata. Mais tarde, já na vida profissional de cada um, os debates deverão estender-se ao nível do grupo disciplinar.

3.2 PRODUÇÃO

Após a concepção da EFIPB, seguiu-se a sua produção. A descrição desta fase engloba: 1) as Vertentes e Fases de Formação, 2) as Estratégias de Formação, 3) os Recursos Produzidos e Utilizados e 4) a Avaliação das Aprendizagens.

Segundo Roldão (Roldão, 2001) há três princípios que devem orientar as estratégias de formação, apetrechando os professores com:

- 1) saberes de referência sólidos;*
- 2) competências para ensinar;*
- 3) competências de produção articulada de conhecimento profissional gerado na acção e na reflexão sobre a acção, teorizada, questionável, comunicável e possível de apropriar pela comunidade de profissionais.*

Hoje em dia é possível re(olhar) a EFIPB implementada em 1998 – 1999 e perceber que alguns destes princípios nortearam, desde início, a estruturação da estratégia de formação, pese embora não estivessem ainda enunciados publicamente pela autora nessa data.

3.2.1 Vertentes e Fases de Formação

Partilhamos com Roldão (2001) o conceito de *ensinar como acto de fazer os outros aprender*. Decorre daí a importância dos alunos em formação inicial de professores:

1) serem envolvidos em actividades de formação onde desempenham um papel activo semelhante àquele que se preconiza para os alunos, ficando assim mais bem preparados para se adaptarem às novas exigências curriculares e sociais com que se deparam no âmbito da educação científica dos seus alunos. Importa que eles mesmos experimentem um percurso de formação nesse sentido, já que é bem conhecida a influência das práticas de formação nas práticas de acção dos professores (Carvalho, 1995 *in* Martins, 2002).

2) experimentarem ambientes onde possam desenvolver competências em várias dimensões – saberes (conteúdo e epistemológicas), acções (aprendizagem, sociais, processuais e comunicativas), valores (éticas) – com o objectivo de perceberem na essência o que são, tendo em vista a transposição didáctica no futuro, em termos de sala de aula e para além da sala de aula.

Assim, era importante para os AFP que durante a sua formação inicial vivenciassem em simultâneo o “*teorizar a prática*” e “*praticar a teoria*” para que, futuramente, em situação profissional, estivessem aptos realizar a transposição didáctica. Tendo em vista o desenvolvimento de competências várias, os AFP trabalharam por projectos de pesquisa, dois na totalidade, que lhes foram apresentados sob a forma de tarefas abertas, e que os desafiavam a mobilizar os seus conhecimentos e a completá-los. Isto pressupõe a utilização de estratégias didácticas envolvendo um pluralismo metodológico, que apelavam ao papel activo quer do aluno quer do professor, assim como à colaboração entre ambos, e de uns com os outros (Roldão, 2001; Cachapuz *et al*, 2000, 2002)

Uma vez que: 1) a Biologia é uma actividade aberta em que a experimentação ocupa um lugar central como motor na construção do conhecimento científico, e, por outro lado,

2) a filosofia dos 3P's (*Problem Posing, Problem Solving, Problem Persuasion*) identifica o ensino das ciências como uma actividade de resolução de problemas realistas, em concordância com a verdadeira prática científica; e em face desta atitude epistemológica, decidimos explorar o programa BIOTA reflectindo sobre a sua aplicação, quer como instrumento de investigação científica, quer como instrumento didáctico potencialmente útil ao professor de Biologia na simulação das interacções entre espécies em diversos ambientes ecológicos. Assim, planeou-se uma estratégia de formação inicial que, sendo integrada na disciplina sob a forma de um módulo, foi designado por “O Laboratório Virtual em Biologia” (LVB). Um dos objectivos organizadores deste módulo foi o de ajudar o futuro professor de Biologia em formação inicial, através do uso exaustivo de pesquisas experimentais que recorriam ao laboratório virtual, a compreender melhor o significado de pensar e de decidir como um biólogo, com vista a mobilizar os conhecimentos construídos e as competências formadas para a prática lectiva que se avizinhava num futuro muito próximo. O módulo de formação inicial centrou-se no modo como os biólogos: 1) vêem o mundo e colocam as questões de investigação (*Problem-posing*); 2) buscam respostas aos problemas (*Problem-solving*) a partir dessas questões e, finalmente, 3) no modo como eles persuadem os seus pares da validade das suas conclusões (*Peer persuasion*).

Assim, entre os objectivos gerais da estratégia de formação destacam-se os seguintes:

- compreender que a Biologia é uma actividade aberta em que a experimentação ocupa um lugar central como motor na construção do conhecimento científico;
- compreender a filosofia dos 3P's (*Problem Posing, Problem Solving, Problem Persuasion*), filosofia que identifica o ensino das ciências como a resolução de problemas realistas, em concordância com a verdadeira prática científica;
- compreender a importância da utilização de modelos e simulações na Biologia;
- compreender o papel do computador como um instrumento essencial para a modelação de sistemas biológicos complexos;
- compreender a importância da modelação de sistemas biológicos e alguns modelos matemáticos que governam as complexas interacções entre populações biológicas;
- explorar a ferramenta de programação de sistemas ecológicos e da dinâmica das populações “BIOTA”, um módulo da colecção curricular “The BioQUEST”;
- reflectir sobre a aplicação BIOTA, quer como instrumento de investigação científica, quer como instrumento didáctico potencialmente útil ao professor de Biologia experimental na simulação das interacções entre espécies em diversos ambientes ecológicos.

A EFIPB foi planeada para funcionar com o formato de *Workshop* e com o módulo LVB realizaram-se 3 *Workshops* de Biologia durante o ano lectivo, com o objectivo de contribuir para a formação inicial de professores de Biologia na área das TIC. A realização de *Workshops* tem vindo a ser defendida por alguns autores como meio de formação a partir de materiais concretos para os experimentar, num trabalho crítico e criativo conjunto, culminando numa avaliação cuidadosa tendo em mente a sua transposição didáctica, já que é na sala de aula que quase tudo se joga (Cachapuz *e tal*, 2000, 2002). Os mesmos autores defendem que o trabalho conjunto com colegas e com o professor formador traz avanços, também por se tornar num espaço de partilha e troca de saberes, ainda que subsistam hesitações e mesmo dúvidas. Estas, certamente, virão a ser esbatidas num futuro próximo com a experiência que a prática *in situ* proporcionará.

Conforme já se referiu, os AFP foram desafiados a vivenciar percursos de pesquisa com vista a mobilizar e integrar múltiplos saberes. Passamos a referir as 2 grandes vertentes sobre as quais versou a EFIPB: e a Biologia Computacional associada à Ecologia das Populações e, em articulação, a Didáctica das Ciências.

A Biologia Computacional ⁴ é uma área de investigação de ponta considerada, hoje em dia, fundamental para o progresso das Ciências da Vida e Biomédicas, bem como para o desenvolvimento de aplicações tecnológicas associadas. Em termos de investigação científica, é uma área interdisciplinar que se socorre do trabalho de cientistas de diversas áreas, da Biologia, da Bioquímica, da Física, da Matemática, e das Ciências de Computação. Nesta área transdisciplinar de conhecimento, os problemas em investigação versam sobre o estudo dos fenómenos naturais através de modelos matemáticos computacionais integrando diversas áreas do saber.

Na Ecologia das Populações⁵, faz-se a análise dos processos bio-demográficos que intervêm na dinâmica das populações e dos povoamentos. Essa dinâmica é resultante de

⁴ A Biologia Computacional é uma área do conhecimento em expansão no nosso país, na qual o Instituto Gulbenkian de Ciência está, neste momento, a investir através de programas de doutoramento em (2005) (PDBC). Estes, são apoiados pelo Ministério da Ciência e do Ensino Superior através da Fundação Ciência e Tecnologia, pela Siemens e pela Fundação Calouste Gulbenkian.

⁵ Um dos objectos de estudo da Ecologia das Populações é o estudo de populações quanto à sua dinâmica, às taxas de natalidade e de mortalidade, à regulação e repartição dos seus efectivos, à sua estrutura genética e social, os seus comportamentos, as relações de competição, de predacção, de mutualismo,..., entre espécies, etc..

factores múltiplos, de redes complexas de interdependências, de onde resulta a necessidade de uma aproximação sistémica e da utilização do computador como ferramenta capaz de correr simulações de modelos da realidade.

A integração destas duas áreas do saber – Biologia computacional e Ecologia das Populações – não fazia parte de nenhuma das disciplinas do plano curricular do Ramo Educacional do curso de Biologia na altura que se planeou a EFIPB. Considerou-se que tal constituía uma lacuna na formação destes alunos já que, para além de ser uma área de investigação de ponta e um dos temas da Biologia moderna, o seu estudo em muito contribuiria para uma compreensão sistémica de fenómenos e sistemas complexos como são os sistemas biológicos. Por outro lado, pensamos que a compreensão da Biologia Computacional na área da Ecologia das Populações constitui, em termos científicos, um requisito básico para uma utilização adequada das TIC como recurso didáctico na sala de aula. Por via da exploração de simulações, os alunos têm acesso a previsões/ cenários num curto espaço de tempo que, de outro modo, requereriam longuíssimos períodos de tempo, talvez até numa escala das centenas de séculos.

No que se refere à Didáctica das Ciências abordaram-se três vertentes: 1) epistemologia da Biologia (Filosofia dos 3P's); 2) fundamentos didáctico-pedagógicos do laboratório virtual: aprendizagem colaborativa; 3) análise e reflexão crítica e fundamentada sobre recursos didácticos produzidos por outros com vista à educação científica. Repetimos que a intenção era a formação de “um professor” que fosse competente para ensinar Biologia aos seus alunos, entendendo-se ensinar como um acto de fazer os outros aprender.

Na página seguinte apresenta-se um esquema da EFIPB, de acordo com um novo olhar sobre o EC centrado no EPP e tomando como referência os três momentos fortes considerados pelo modelo que, por terem subjacente o processo de construção do conhecimento científico, se articulam em círculos, em vez de seguirem uma sequência linear (fig. 3.2). Foram quatro as Fases de Formação estruturantes da EFIPB:

- FASE 1- de fundamentação teórica e construção social do conhecimento didáctico e de familiarização com o laboratório virtual em Biologia;
- FASE 2 – de familiarização com o software BIOTA na modelação da dinâmica de populações – “saber em uso” e “uso do saber” na resolução de problemas;

	ESTRATÉGIAS DE TRABALHO				
Problem posing	Problem solving - Resolução de Problemas TIC/Ecologia/ Etologia /Estatística				Peer persuasion
PROBLEMATIZAÇÃO CONSTRUÇÃO DO ESPAÇO PROBLEMA Projectos 1 e 2	AVALIAÇÃO E PLANEAMENTO PARTICIPADOS	FASE 1 1.1 - Fundamentação teórica e construção social do conhecimento didáctico acerca do laboratório virtual em Biologia 1.2 - Familiarização com o Laboratório Virtual	FASE 2 Familiarização com o software BIOTA - “saber em uso” e “uso do saber”	FASE 3 Transposição e mobilização dos saberes em novas situações	AVALIAÇÃO SUMATIVA Persuasão de pares projecto2 (grupo) Relatório final: (2 Partes: Individual e Colectiva)
		Estratégias didácticas 1.1 Actividade de discussão de textos: 1.2 a) Aula expositiva sobre as potencialidades do laboratório virtual BIOTA; b) TIC - “Guided Tour” – BIOTA tutorial	Estratégias didácticas a)Actividade de pesquisa bibliográfica; b) Actividade de discussão de textos c) Seminário com peritos em Ecologia; d)Trabalho de projecto: Projecto 1 Tarefa Estudo de várias simulações do <i>software</i> BIOTA em laboratório virtual sobre crescimento de populações e interacções entre as espécies envolvidas.	Estratégias didácticas a)Actividade de pesquisa bibliográfica c) Seminário com peritos em Etologia; Estatística b) c) Trabalho de projecto: Projecto 2 Tarefa Estudo do cuidado parental dos melros de <i>A. phoeniceus</i> em laboratório virtual.	
		FASE 4 – Análise e reflexão crítica e fundamentada do BIOTA enquanto instrumento didáctico Estratégia didáctica: a) Reflexão em grupos de trabalho; b) Debate oral			
MOMENTO 1 PROBLEMATIZAÇÃO	MOMENTO 2 METODOLOGIAS DE TRABALHO (Agir - Pensar)				MOMENTO 3 AVALIAÇÃO TERMINAL DA APRENDIZAGEM E DO ENSINO

Figura 3.2 - EFIPB sob um novo olhar sobre o EC centrado no EPP, tomando como referência os três momentos fortes considerados pelo modelo. Estes são articulados em círculos uma vez que têm subjacente o processo de construção do conhecimento científico. **Nota:** A construção social do conhecimento didáctico acerca do LVB não ocorreu apenas na fase 1, mas ao longo de todo o processo.

FASE 3 – de transposição e mobilização dos saberes em novas situações – de resolução de problemas científicos complexos;

FASE 4 – de análise e reflexão crítica e fundamentada sobre recursos didácticos com vista à educação científica.

Seguidamente, explica-se cada uma das 4 fases com maior detalhe, recorrendo simultaneamente à apresentação de figuras/tabelas onde, para cada fase, se explicitam os objectivos, as competências e as estratégias didácticas utilizadas durante a EFIPB (figuras 3.3 a 3.7).

Convém, contudo, salientar que durante todo programa de formação foram construídas / desenvolvidas competências éticas que não estavam nele explicitadas, mas sim implícitas. Reflectindo *à posteriori* sobre este assunto, sobressai a ideia de que os valores que se trabalharam ao longo do percurso de pesquisa efectuado, relacionam-se, sobretudo, com o desenvolvimento de competências sociais de cooperação.

A **primeira fase** englobou duas partes: uma de fundamentação teórica, construção social do conhecimento didáctico acerca do laboratório virtual em Biologia (Fase 1.1), e outra de familiarização com o laboratório virtual (Fase 1.2). Na figura que se segue apresenta-se, para cada uma, os objectivos, as competências específicas relacionadas e as estratégias didácticas utilizadas.

Figura 3.3

FASE 1 – 1.1 Fundamentação teórica e construção social do conhecimento didáctico acerca do laboratório virtual em Biologia	
OBJECTIVOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender que a Biologia é uma actividade aberta em que a experimentação ocupa um lugar central como motor na construção do conhecimento científico. • Sensibilizar o futuro professor de Biologia, através da vivência de percursos de pesquisas experimentais, e ajudando-o a compreender melhor o significado de pensar como um biólogo. • Compreender que o projecto BioQUEST se insere na filosofia dos 3P's (<i>Problem Posing, Problem Solving, Problem Persuasion</i>), filosofia que identifica o ensino das ciências como a resolução de problemas realistas, em concordância com a verdadeira prática científica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evidenciar sensibilidade quanto à importância do laboratório não só na investigação científica em Biologia como também no Educação em Biologia (EPP) • Revelar capacidade de tomar decisões críticas e fundamentadas perante a resolução de problemas • Evidenciar compreensão sobre o significado de pensar e decidir como um biólogo com vista à transposição para a prática lectiva.
Estratégia didáctica <ul style="list-style-type: none"> • Actividade de discussão de textos 	

FASE 1 – 1.2 - Familiarização com o Laboratório Virtual

- Modelos e simulações em Biologia
- Compreender a importância da utilização de modelos e simulações na BIOLOGIA.
- Compreender o papel do computador como um instrumento essencial para a modelização de sistemas biológicos complexos.
- Compreender a importância da modelização de sistemas biológicos e alguns modelos matemáticos que governam as complexas interações entre populações biológicas.
- Contactar com a ferramenta de programação de sistemas ecológicos e da dinâmica das populações “BIOTA”, um módulo da colecção curricular “The BioQUEST”.
- Compreender as potencialidades da modelização e da simulação no que se refere às interações entre populações biológicas.
- Compreender Modelos matemáticos que integram o “BIOTA”.

Estratégia didáctica

- Aula expositiva sobre as potencialidades do laboratório virtual BIOTA como aplicação que permite construir modelos; aprender algumas técnicas de trabalho de campo e simular a dinâmica de populações num ecossistema.
- Trabalho em computador - Realização de uma visita guiada – BIOTA tutorial - execução do percurso proposto que permite ao utilizador, em interacção com o computador, não só realizar uma visita guiada ao mundo da simulação, mas também compreender como se constroem simulações com este *software*.

Figura 3.3 - Relação da fase 1.1 com objectivos de formação, competências e estratégias didácticas utilizadas.

Refere-se com maior detalhe qual a forma e a estrutura da actividade de análise e discussão de textos. Na figura (3.4) indicam-se os textos utilizados e a ênfase focada por cada um. Estes textos foram objecto de reflexão em grupo, após a qual se seguiu a respectiva discussão plenária.

Basicamente, o trabalho foi desenvolvido em duas etapas, uma preparatória e outra de execução na aula. Durante a **etapa preparatória**, todos os grupos se preparavam, conceptualmente, sobre o tema em discussão e, didacticamente, sobre como planear e gerir uma aula de discussão. Na outra, **etapa de execução** propriamente dita, cada grupo existente na turma tinha a incumbência de dinamizar a aula de discussão, com o apoio do professor, sobre os seguintes temas: 1) a escola informada (texto 1); 2) a filosofia dos 3P's (texto 2); 3) aprendizagem cooperativa (texto 3); 4) a utilização de modelos na Biologia (texto 4), nas datas estabelecidas para esse efeito.

Cada actividade de discussão culminou com uma reflexão sobre a experiência de, enquanto AFP, liderar uma discussão vivida nas aulas de Seminário durante a realização do *Workshop*. A intenção desta reflexão é a de tomar consciência sobre as estratégias de aprendizagem manifestadas por cada grupo, e a de prever possíveis comportamentos de interacção dos alunos, quando forem professores e realizarem uma actividade de discussão.

OBRAS / textos	Ênfases
1. MSI (1997) A escola Informada.	<p>A escola informada: aprender na Sociedade do Conhecimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • novos objectivos e desafios da escola informada • o conceito de educação – como um processo de aprendizagem durante toda a vida • formação ao longo da vida e os 4 pilares do conhecimento: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver em comum; aprender a ser • qualificação do professor para a sociedade do conhecimento: o papel do professor • redes de serviços e comunidades educacionais • medidas • O papel do laboratório virtual na SC
2. Peterson, N. e Jungk, J. (1988) Problem - Posing, Problem - Solving and Persuasion in Biological Investigation.	<ul style="list-style-type: none"> • Os três P's, uma aproximação à educação científica: <i>Problem - Posing, Problem - Solving and Persuasion in Biological Investigation</i> • Os três P's: um exemplo na sala de aula
3. Arends, R. (1995) Aprendizagem Cooperativa.	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectivas, fundamentos e origens intelectuais • Exemplos da investigação: efeitos no comportamento cooperativo; promover interações positivas com crianças deficientes; efeitos na realização escolar • Características principais da aprendizagem cooperativa • Procedimentos para a utilização da aprendizagem cooperativa
4. Wimsatt e Schank, (1994) Introduction to using Models in Biology. Model Building.	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito e tipologia de modelos científicos • Características que tornam o modelos informáticos úteis na construção da Ciência • Utilidade do uso dos modelos e simulações no trabalho científico e na construção do conhecimento científico • Modelos como versões simplificadas dos sistemas que representam. Mesmo assim úteis na Ciência? Porquê? • Limitações dos biólogos experimentais e dos <i>model-builders</i> no planeamento e na execução de experiências em “laboratórios”

Figura 3.4 - Indicação dos textos utilizados que foram objecto de reflexão em grupo, e respectiva ênfase teórica de cada um.

A fase 2, designa-se de **familiarização com o Software BIOTA na modelização da dinâmica de populações – “saber em uso” e “uso do saber”**. Passamos a especificar, basicamente, qual a filosofia subjacente a esta fase de formação através da figura 3.5. No anexo I e II apresenta-se com detalhe as actividades de projecto.

Importa explicar a designação desta fase, uma vez que utiliza as expressões “saber em uso” e “uso do saber” que foram inspiradas nas teorizações sobre competências de Perrenoud (1997) e Le Boterf (1994), citados por Roldão (2001). Para darmos a entender

qual a filosofia que subjaz a esta fase, teceremos algumas considerações no que se refere às expressões “saber em uso” e “uso do saber”. No plano epistemológico, a **ideia de uso** (diferente de aplicação ou acção) é inerente à própria ideia do saber: o conhecimento implica capacidade e possibilidade de uso (intelectual, cognitivo, científico,...).

Fase 2 – Familiarização com o software BIOTA na modelação de dinâmica de populações – “saber em uso” e “uso do saber”

OBJECTIVOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> Revisão e consolidação de conceitos de dinâmica das populações e interacções entre espécies Modelos ecológicos. Necessidade de modelação em Ecologia. Tipologia e função dos modelos. Modelos matemáticos de crescimento e de interacções inter-populacionais existentes no software BIOTA: exponencial, logístico, Lotka-Volterra, Lotka-Volterra/Carry, Gilpin, Nicholson-Baily, Ludwig. Realização de experiências simuladas em laboratório virtual. <p>Estratégias didácticas</p> <ul style="list-style-type: none"> Actividade de pesquisa bibliográfica Actividade de discussão de textos : Trabalho de projecto: Projecto 1 <p>Tarefa: Estudo de várias simulações que acompanham o <i>software</i> BIOTA através da realização de experiências simuladas em laboratório virtual relacionadas com o crescimento de populações e respectivas interacções entre as espécies envolvidas.</p> <p>Simulações: 1) Crescimento exponencial em bactérias. 2) Crescimento logístico em bactérias. 3) Gestão de Florestas. 4) Relação predador - presa em coelhos, raposas. 5) <i>Didinium</i> – <i>Paramecium</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> De Comunicação: utilizar adequada e criticamente as diversas fontes de informação; comunicar informação, ideias, problemas e soluções para os pares; usar as TIC na apresentação de conhecimento. De Trabalho em equipa – contribuir para a criação de um clima de trabalho colaborativo entre os membros das equipas colaborativas, reconhecendo a especificidade do seu contributo para a tarefa global. De Pesquisa: evidenciar compreensão das múltiplas facetas do trabalho científico, assim como de percursos realizados por cientistas durante os processos de construção do conhecimento científico durante a vivência de percursos de pesquisa. De resolução de problemas: revelar capacidades de resolução de problemas, tomada de decisão e autocritica. Evidenciar pensamento critico e criativo. Saber servir-se conscientemente das TIC entrando em conta com os seguintes factores: <ul style="list-style-type: none"> a resolução de problemas; uma filosofia consentânea com uma visão contemporânea de Ciência; conteúdo transdisciplinar envolvendo a Biologia computacional e articulando várias áreas do saber (visão holística de Ciência) ambiente de colaboração

Figura 3.5 - Relação da fase 2 da EFIPB com objectivos de formação, competências e estratégias didácticas utilizadas.

No plano do chamado *saber escolar* a **ideia do uso** estabilizou-se na cultura da organização escolar e no grupo profissional docente, uma relação com o saber que, em

larga medida, se caracteriza pela ideia do *não uso* ou até pela inutilidade (Roldão, 2005). O *saber em uso* opõe-se ao saber inerte, desprovido de sentido e vazio de potencialidades. Não se restringe ao simplismo da ideia de *aplicação*, nem conduz à desvalorização dos saberes sem aparente uso prático. Um saber constitui-se *saber em uso*, ou seja uma autêntica forma de conhecimento, quando permite ao indivíduo entender mais, fruir melhor e participar na cultura em que vive. Existem variadas dimensões do *uso do saber*:

- o uso do saber no domínio da acção, na realização de tarefas, na interacção com os outros, ou na gestão de situações do quotidiano. É importante *usar o saber* para poder agir inteligentemente, identificando a natureza da acção, os seus propósitos, o seu contexto, e assim poder regular adequadamente o seu desenvolvimento;
- o uso do saber para pensar, para interpretar, para compreender ou seja, para poder conhecer mais e melhor, e para poder fundamentar o pensamento, o argumento, a decisão. O *uso* nos alunos que atravessam o sistema de ensino e acedem ao ensino superior, é uma vertente cujo *déficit* é pesado;
- o uso do saber na fruição: o saber que realmente se adquire permite-nos ganhos acrescidos, não só de acesso a novo conhecimento, mas de apreciação, satisfação, capacidade de prazer e entendimento no domínio cultural.

A fase 3, de transposição e mobilização dos saberes em novas situações - de resolução de problemas complexos. A transferência de saberes – de um domínio para outro domínio, do campo conceptual para o campo da acção, de um contexto para outro - não é automática e adquire-se por meio do exercício e de uma prática reflexiva em situações que possibilitam a mobilização, transposição e combinação de saberes. Esta fase 3 implica que os alunos *usem os saberes* num novo contexto e, se tal ocorrer, estaremos perante o caso de transposição de saberes. Tal implica que os alunos tenham a capacidade de convocar, face à nova situação, os conhecimentos necessários, os articulem e usem adequadamente.

A quarta fase, é de análise e de reflexão sobre o recurso didáctico de educação científica que foi objecto de estudo através dos dois trabalhos de projecto realizados (1 e 2). Após os percursos de pesquisa efectuados num trabalho conjunto e partilhado através da realização dos projectos, os alunos-futuros-professores encontravam-se em condições de fazer uma reflexão criteriosa da aplicabilidade pedagógico-didáctica do recurso utilizado

na sua própria formação, para contextos de sala de aula relativos aos níveis de ensino onde futuramente poderiam vir a leccionar.

Uma descrição detalhada das fases 3 e 4 encontra-se nas figuras que se seguem. No anexo III é apresentado uma tabela organizadora que relaciona para cada uma das fases de formação, as metas, os objectivos de formação e competências a desenvolver.

Fase 3 – Transposição e mobilização dos saberes em novas situações	
Acarreta a mobilização de saberes para a resolução de problemas complexos	
OBJECTIVOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> Compreender o modo como os investigadores construíram a simulação que representa diferentes padrões do comportamento parental que os machos dos melros exibem para com a descendência. Formular hipóteses explicativas quanto à influência do comportamento parental do macho na descendência. Identificar os diferentes tipos de estratégias parentais dos machos para um valor de 3% para a taxa de migração (valor calculado a partir de dados reais), e observar qual o seu efeito na descendência. Realizar experiências simuladas, com o intuito de estudar o efeito da variação do <i>parâmetro taxa de migração</i> dos machos dos melros de asa vermelha na produção de descendentes. Sensibilização na área da estatística sobre regressão e correlação. Fazer a análise correlacional dos dados e tirar conclusões. Persuadir os diferentes pares da validade das suas conclusões, à semelhança do que se passa numa reunião científica em que os cientistas apresentam os seus trabalhos à comunidade da especialidade. <p>Estratégia didáctica</p> <p>Trabalho de Projecto: Projecto 2</p> <p>Estudo do cuidado parental dos melros de asa vermelha através da exploração de uma simulação do BIOTA</p> <p>Tarefa: Realização de experiências simuladas em laboratório virtual, com o objectivo de estudar a influência do comportamento parental dos machos do melro de asa vermelha no número de descendentes que sobrevivem até ao estado juvenil</p>	<ul style="list-style-type: none"> De <u>Pesquisa</u>: evidenciar compreensão das múltiplas facetas do trabalho científico, assim como de percursos realizados por cientistas durante os processos de construção do conhecimento científico durante a vivência percursos de pesquisa. De <u>Comunicação</u>: utilizar adequada e criticamente as diversas fontes de informação; comunicar informação, ideias, problemas e soluções para os pares; usar as TIC na apresentação de conhecimento. De <u>resolução de problemas</u>, revelando capacidades de resolução de problemas, tomada de decisão e autocrítica. De <u>Trabalho em equipa</u> – contribuir para a criação de um clima de trabalho colaborativo entre os membros das equipas colaborativas, reconhecendo a especificidade do seu contributo para a tarefa global. <u>Saber servir-se conscientemente das TIC</u> e utilizá-las tendo em vista a transposição didáctica, entrando em conta com os seguintes factores: <ul style="list-style-type: none"> - a resolução de problemas; - uma filosofia consentânea com uma visão contemporânea de Ciência; - conteúdo transdisciplinar envolvendo a Biologia computacional e articulando várias áreas do saber (visão holística de Ciência); - ambiente de colaboração <u>Revelar capacidades de resolução de problemas, tomada de decisão e autocrítica.</u>

Figura 3.6 - Relação da fase 3 da EFIPB com os objectivos de formação, as competências e as estratégias didácticas utilizadas.

FASE 4 – Análise e reflexão crítica e fundamentada

OBJECTIVOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> Análise e reflexão crítica e fundamentada sobre recursos didácticos com vista à educação científica. Reflectir sobre a aplicação do <i>software</i> BIOTA enquanto instrumento: <ol style="list-style-type: none"> 1) de investigação científica; 2) didáctico potencialmente útil ao professor de Biologia na simulação das interações inter-específicas em diversos ambientes ecológicos; 3) que possui uma visão de aprendizagem e uma metodologia de ensino inerente que, de acordo com a Nova Reforma Curricular, torna possível a sua utilização nas escolas de Ensino Básico e de Ensino Secundário. <p>Estratégia</p> <ul style="list-style-type: none"> Reflexão em grupos de trabalho. Debate oral. 	<ul style="list-style-type: none"> Formular juízos sobre o <i>software</i> educativo BIOTA, reflectindo sobre valores, competências e práticas a desenvolver. Evidenciar pensamento crítico e criativo.

Figura 3.7 - Relação da fase 4 da EFIPB com os objectivos de formação, as competências e as estratégias didácticas utilizadas

3.2.2 Estratégias de Formação

Alguns princípios nortearam o formato geral dos *workshops*. Os AFP:

- 1) necessitam de compreender os modos do pensamento científico, o papel da ciência na sociedade conjuntamente com conceitos fundamentais das diversas áreas do saber científico e didáctico;
- 2) necessitam de ter oportunidades de estabelecer ligações entre o que já sabem, o que estão a aprender e de temas - problemas que lhes são importantes (aprendizagem significativa);
- 3) devem estar activamente envolvidos na sua própria aprendizagem, formular os seus próprios problemas e hipóteses de trabalho, e construir as suas explicações, bem como comunicar as suas ideias aos seus pares. Frequentemente a colaboração entre pares é tão importante como as pesquisas que se realizam conjuntamente.

Nas sessões de trabalho realizadas durante os *workshops*, os alunos realizaram actividades de pesquisa em laboratório virtual, *focus but open-ended*, a par de actividades de investigação bibliográfica. Estes dois tipos de actividades não foram faseadas no tempo mas sim realizadas de um modo integrado, à medida das necessidades de cada grupo, uma

vez que o objectivo final visava a co-construção e realização de um projecto comum. Durante todo este processo, os alunos trabalharam conjuntamente em pequenos grupos (3-4 pessoas no máximo), de um modo colaborativo, com o objectivo de planear e executar duas pesquisas científicas que lhes foram apresentadas sob a forma de trabalho de projectos. A tónica foi colocada nos benefícios e nos limites do inquérito científico, assim como nos aspectos persuasivos da comunicação científica, oral e escrita, visando, igualmente, o aprofundamento matemático de conceitos fundamentais da Ecologia – modelos de crescimento populacional. Deste modo os alunos tiveram oportunidade de testar as suas concepções prévias, por comparação com os resultados experimentais obtidos em laboratório virtual, a partir das simulações dos modelos ecológicos implementados em computador no *software* BIOTA. Os trabalhos de projecto culminaram com um momento de persuasão inter-grupos que se traduziu, para cada grupo, na apresentação e discussão de *posters* ou de artigos científicos entre todos os elementos da turma, ou sob a forma de comunicação de *papers*. O objectivo destas sessões era o de persuadir os pares e o professor da validade das conclusões a que tinham chegado após a investigação criteriosamente realizada.

Globalmente, a gestão das aulas foi a seguinte: 1) pequenos grupos interagindo com o computador; 2) todos os alunos trabalhando em conjunto no contexto da turma (sessões teóricas e de persuasão).

De um modo geral, as actividades de pesquisa inseridas nos *workshops* estavam estruturadas em 3 grandes momentos (P1-P2-P3), articulados de um modo circular, com os seguintes objectivos específicos inerentes à construção do conhecimento científico:

P1 – formulação de problema(s) na área da dinâmica das populações;

P2 - resolução do(s) problema(s);

P3 – discussão colectiva da resolução do(s) problema(s) e da validade das conclusões a que cada grupo chegou.

As tarefas de aprendizagem colaborativa relativas a cada projecto proposto, foram estruturadas permitindo aos alunos realizar os seus trabalhos com a mínima assistência do professor, recorrendo uns aos outros como recurso de informação. No entanto, este estava permanentemente disponível para ajudar a identificar fontes de informação bibliográfica,

recordar os objectivos da tarefa, estruturar e sequenciar actividades dos grupos bem como a regular quer a actividade de cada grupo quer qualquer tipo de conflito, do foro cognitivo ou mesmo social, que surgisse nos grupos com vista à resolução de problemas de Biologia (Vilar Correia & Calafate, 2000).

A EIFPB utilizou um pluralismo metodológico a nível das estratégias didácticas (ver figura 3.8) e foi configurada pela ideia de formação através da pesquisa num trabalho conjunto e partilhado entre e com os alunos, futuros professores em formação inicial, recorrendo-se: 1) à análise e discussão de textos; 2) à metodologia de trabalho de projecto - vivência dos 3P's em laboratório virtual - englobando trabalho de pesquisa e o exercício de pesquisa partilhada mediado pelas 3) TIC.

Estas metodologias são relevantes para a formação de professores de ciência principalmente sob a orientação de uma abordagem de ensino por pesquisa.

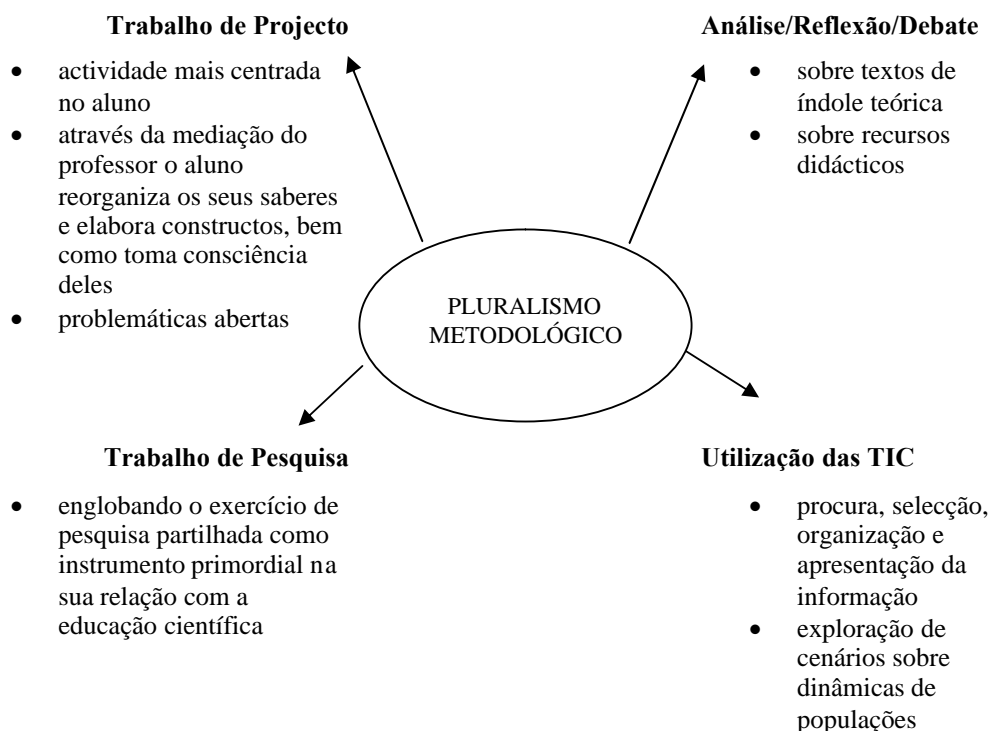


Figura 3.8 – Esquema ilustrativo do pluralismo metodológico que configura a EIFPB e que tem em vista tornar o futuro professor competente na realização de tarefas e de actividades várias a desenvolver a nível das práticas de ensino.

3.2.3 Recursos Produzidos e Utilizados

No âmbito da realização dos *Workshops* foram produzidos pelos formadores 5 textos para serem utilizados pelos alunos em formação inicial, que a seguir se referem:

- 1) 1º, 2º, 3º *Workshops* de Biologia – Vilar-Correia, Calafate (1998 – 1999);
- 2) BIOTA – Visita guiada (Vilar-Correia e Brito, 1997 - 2000b).
- 3) BioQUEST: um laboratório virtual (Vilar-Correia e Brito, 1997 - 2000a)
- 4) Breves notas sobre a Biologia de *Agelaius phoeniceus* (Aves: ICTIRIDAE) com especial referência ao comportamento reprodutivo. (Vilar-Correia, Brito e Fontoura, 1997 - 2000).
- 5) Estudo estatístico do número de descendentes de uma população tipo de *Agelaius phoeniceus* em função da taxa de migração dos machos (Vilar-Correia e Calheiros, 1988).

Foram também utilizados os seguintes recursos didáticos:

- 1) *software BIOTA* (Danbury, Jones, Kuper, Licheistein, Nelson, Schank, Sterner, Weil e Winsatt, 1994; Danbury *et al.*, 1998 – 1999) munido de um conjunto de simulações interactivas para computador (Macintosh e Windows) que permite, através da sua utilização, a exploração do computador como um laboratório virtual, privilegiando a aprendizagem de conceitos científicos e a formação e desenvolvimento de capacidades investigativas e de capacidades interpessoais. Este software faz parte do The BioQUEST Library (1998-1999);
- 2) a simulação *Redwing Blackbirds* produzida por Wood, Dearth, Haring e McCarthy (1994);
- 3) textos para discussão na sala de aula:
 - Aprendizagem Cooperativa (Arends, 1995);
 - *Introduction to using Models in Biology. Model Building* (Wimsatt *et al.*, 1994);
 - *Problem - Posing, Problem - Solving and Persuasion in Biology Education* (Peterson, Jungck, 1988);

- A Escola Informada (1997) *in* Livro Verde para a Sociedade de Informação. Missão para a Sociedade de Informação;

4) livros para consulta:

- Gleick, J. (1994). *Caos. A construção de uma nova ciência*. Lisboa: Gradiva.
- Gotelli, N. (1998) *A Primer of Ecology*. 2ª Edition. Massachussts: Sinauer associates, Inc.
- Programas curriculares dos Ensinos Básico (2º e 3º Ciclos) e do Ensino Secundário (do 10º ao 12º ano) das áreas de Ciências Naturais e Biologia

5) Outros recursos: Internet

3.2.4 Avaliação das Aprendizagens

Na EIFPB, a avaliação das aprendizagens dos futuros professores de Biologia foi realizada como parte integrante do processo de aprender, em consonância com as restantes fases do processo (objectivos e estratégias), e com base na resolução de tarefas que apelavam ao uso e mobilização do saber em contexto. Alguns dos princípios de avaliação seguidos por Wiggins, Gentile e Bencini (2000) (apesar desta referência ser posterior à concepção, produção e implementação da estratégia de formação que temos vindo a descrever, encontram-se ajustados à nossa situação de ensino-aprendizagem, razão pela qual são agora evocados para este contexto). Entre eles destacamos os relativos ao recurso a tarefas:

- 1) contextualizadas, baseadas na resolução de problemas complexos que foram conhecidos pelos alunos previamente à situação da avaliação, assim como o foi o seu grau de exigência;
- 2) exigindo a utilização funcional dos conhecimentos disciplinares e a colaboração entre pares;
- 3) levando em consideração as estratégias cognitivas e metacognitivas utilizadas pelos estudantes
- 4) tendo em vista contribuir para que os estudantes desenvolvessem ainda mais as suas competências;

Quando o objectivo consiste em colocar a avaliação ao serviço da aprendizagem estabelece-se uma ligação com os momentos em que isso se faz, assim como com as técnicas e instrumentos utilizados em cada um, assunto que se aborda seguidamente.

Momentos de avaliação

A avaliação dos futuros professores foi realizada em dois momentos principais: ao longo do percurso (avaliação dos processos) e no término do mesmo (avaliação dos produtos).

A avaliação ao **longo do percurso** é, segundo Cachapuz e colaboradores (2000, 20002) e Roldão (2005) um alerta permanente que procura recolher informações para reformular e encontrar respostas mais pertinentes e adequadas às situações. É também um processo que deve envolver todos os intervenientes no processo ensino-aprendizagem, num diálogo entre pares e o professor, que deve ser fomentado com base na troca e partilha de argumentos sobre as questões concretas em estudo, assim como, sobre o trabalho desenvolvido por cada um e por todos. O objectivo é o de *“uma passagem necessária das inter-subjectividades a uma objectividade menos precária e mais aceite por todos”...* os alunos são essenciais para o êxito de uma avaliação mais suportada e aceite como essencial para a melhoria do trabalho e da qualidade das tarefas a desenvolver” cit in Cachapuz e colaboradores (2002, pp.191).

A avaliação ao longo do percurso realizada durante da EFIPB (ver fig. 3.9), teve uma forte dimensão formativa, onde se procurou, para cada grupo de pesquisa:

- 1) aferir se encontraram, ou não, respostas adequadas para cada um dos projectos propostos;
- 2) tomar consciência do modo como o processo decorreu, sempre que se fez um ponto da situação e se procurou ajudar o aluno, ou o grupo, a entender: a) “o que estava a fazer” e “porquê”; b) quais as estratégias que melhor resultam no seu caso, ajudando-o a enriquecer o seu repertório de conhecimentos metacognitivos e a desenvolver competências nesse domínio.

Foi neste sentido que a avaliação procurou ser formativa e incidiu essencialmente nos processos e não nos produtos.

Procurou-se ainda que os estudantes fossem tomando consciência ao longo do percurso sobre 3 pontos principais: 1) fundamentos teóricos do laboratório virtual e o ambiente de aprendizagem colaborativa para que mobilizassem esses conhecimentos para configurar a sua vivência na prática; 2) a experiência realmente vivida em laboratório virtual, particularmente ao nível da diversidade das interações intra e inter-grupais durante a vivência real da resolução colaborativa de problemas; 3) a aplicação BIOTA como um instrumento didáctico potencialmente útil ao professor de Biologia.

A avaliação no **término do percurso**, foi baseada em sistematizações, sínteses e reflexões (ver figura 3.9), apesar do surgimento de novos problemas durante esse processo, problemas esses cuja resolução ficou em aberto e adiada caso se viessem a iniciar novos e imprevistos percursos de pesquisa. Assim, fez-se o habitual balanço de cariz sumativo precedido pela avaliação formativa ao longo do percurso tendo como suporte o trabalho que os alunos foram realizando. Com estas características, a avaliação terminal não surge nem isolada nem sobrevalorizada, tal como é recomendado numa abordagem de EPP, mas sim, como resultado do culminar de todo um processo (Cachapuz, *et al.*, 2002).

Tendo em vista a avaliação sumativa os AFP organizaram elementos de avaliação destinados ao professor-formador quer para a sua avaliação grupal quer individual.

Avaliação formativa	Avaliação terminal
Momentos:	
Ao longo dos percursos de pesquisa	No término do percurso de pesquisa
Técnicas e Instrumentos	
<ul style="list-style-type: none"> Observação do professor em sala de aula procurando reflectir com cada grupo: <ol style="list-style-type: none"> 1) “o que estavam a fazer” e “porquê”; 2) quais as estratégias que melhor estariam a resultar no seu caso ajudando-o a enriquecer o seu repertório de conhecimentos metacognitivos e a desenvolver competências nesse domínio; 3) fazendo o ponto da situação do trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> Observação do professor em sala de aula sobre os seguintes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> Participação na discussão de textos Apresentação oral do trabalho de projecto 2 (avaliação do grupo)
	<ul style="list-style-type: none"> Análise e Discussão do Relatório escrito (avaliação individual)

Figura 3.9 – Avaliação formativa e terminal: momentos, técnicas e instrumentos utilizados para a avaliação dos alunos-futuros-professores quanto à EFIPB.

A avaliação do grupo constou de uma apresentação oral do percurso de pesquisa efectuado com a realização da tarefa inerente de projecto 2, num contexto em que é necessário o uso de saberes em novas situações - um artigo científico sobre o estudo do comportamento parental de *Angelaius phoeniceus*. Refira-se que a tarefa constitui, pelas suas características, um desafio cognitivo cuja resolução se traduzia em procedimentos que podiam ser analisados e discutidos. A estrutura da comunicação oral foi idêntica à de uma comunicação científica apresentada em reuniões de peritos. O objectivo era persuadir os pares da validade das conclusões, à semelhança de uma reunião científica onde os cientistas apresentam os trabalhos à comunidade. Realizado durante uma sessão plenária, essa fase foi seguida de debate geral e correspondeu à fase de persuasão de pares do projecto 2.

A avaliação individual baseou-se na apresentação de um relatório escrito elaborado para o efeito:

- reflectindo a vivência de cada AFP no grupo, realizada através de uma auto-análise do seu percurso na tarefa e de uma avaliação global do seu próprio percurso de pesquisa, efectuado em interacção com os seus pares. Foi-lhes solicitado que organizassem o relatório de acordo com critérios pré-estabelecidos e em torno de questões metacognitivas às quais deveriam responder no corpo do mesmo;
- um artigo científico escrito individualmente sobre um projecto 2 que foi desenvolvido em grupo – Parte III - Apresentação de um artigo científico sobre o estudo do comportamento parental de *Angelaius phoeniceus*.

Técnicas e Instrumentos

O professor / formador utilizou técnicas de observação do trabalho realizado pelo AFP na sala de aula durante os percursos de pesquisa e das interacções entre pares, o que permitiu melhor entender o desenvolvimento do pensamento do aluno, a mobilização do saber necessário, a eventual falta de conhecimento para o poder fazer, e detectar pontos fortes e fracos para reinvestir na melhoria global do processo e do resultado – avaliação formativa.

Em termos de avaliação sumativa o professor / formador realizou também observação em sala de aula sobre os seguintes aspectos: 1) participação na discussão de textos; 2) apresentação oral do trabalho de projecto 2 (avaliação do grupo).

Em termos de instrumentos de avaliação no término do percurso recorreu-se ao relatório individual. Elaborou-se um guia informativo para o aluno em que constavam as normas de apresentação do relatório de avaliação final. Assim, alguns dos critérios de avaliação foram relativos: 1) à formatação; 2) à estruturação do relatório. Este deveria focar a reflexão em 3 questões fornecidas pelo formador e cuja resposta devia constar na parte do “Desenvolvimento”:

- 1) vivenciaram, de facto, uma experiência de resolução colaborativa de problemas de Biologia/Ecologia em Laboratório Virtual, de acordo com a filosofia dos 3P's numa aprendizagem colaborativa?
- 2) em que medida a aplicação BIOTA constitui um recurso didáctico que possibilita tanto a aprendizagem colaborativa como a aprendizagem de conceitos, princípios e de processos científicos?
- 3) a visão de aprendizagem e a(s) metodologia(s) de ensino utilizada(s) está(ão) de acordo com as ideias veiculadas nos documentos da reforma curricular (entrou em prática em 2001 / 2002) tornando possível a sua execução nas escolas do ensino secundário?

Do relatório fez, ainda, parte o artigo sob forma escrita com as características de um *paper* sobre o estudo do comportamento parental de *Angelaius phoeniceus*.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Referiremos agora a organização e concretização da planificação bem como a descrição do ambiente de trabalho.

3.3.1 Organização e concretização da planificação

Esta experiência de formação inicial teve o formato de três *workshops* (Vilar-Correia et al., 1998 – 1999) que ocorreram em diferentes momentos ao longo do tempo (figura 3.10), obedecendo apenas o primeiro (*Workshop 1*) a uma estrutura diferente que, após a sua realização, foi melhorada com base em *feedback* dos alunos no que toca à tarefa de

resolução de problemas seleccionada. O *feedback* obtido permitiu tomar algumas decisões e proceder a alterações do formato da tarefa de resolução de problemas que vieram a ser integradas nos *Workshops* 2 e 3.

A equipa de formação foi composta por 1 perito da área da Didáctica da Biologia e 3 Peritos de diferentes áreas científicas: dois Biólogos, 1 especialista em Ecologia e outro em Ornitologia, e 1 Estatístico. Os AFP participantes no *Workshop* foram divididos em grupos de investigação de acordo com a tabela apresentada na figura 3.10.

WORKSHOP I					Estudo piloto	
	Díades	Triádes	Indivíduo/C omputador	Total	Formadores	Áreas científicas
Nº de Grupos de Investigação	2	2	2		1 da área da DB	BIOLOGIA, FCUP Didáctica MATEMÁTICA, FEUP
Nº de alunos	4	6	2	12	1 da área da Est	

WORKSHOP 2					Estudo principal	
Nº de Grupos de Investigação	0	9	3		1 da área da DB	BIOLOGIA, FCUP Didáctica, Ecologia Ornitologia MATEMÁTICA, FEUP
Nº de alunos	0	27	3	30	1 da área de E 1 da área da Et 1 da área da Est	

WORKSHOP 3						
Nº de Grupos de Investigação	1	5	0			
Nº de alunos	2	15	0	17		
TOTAL				47		

Figura 3.10 – Tabela organizadora da relação entre cada *workshop* de investigação com o número de participantes e sua distribuição, e os formadores das diversas áreas disciplinares.
Legenda: DB - Didáctica da Biologia; E – Ecologia; Et - Etologia; Est – Estatística.

3.3.2 Descrição do ambiente de trabalho

A aprendizagem é influenciada, entre outros factores, pelo contexto do ambiente em que a aprendizagem ocorre. Passamos algum tempo a descrever o ambiente dos variados seres vivos e as diversas adaptações ao meio que estes exibem. Porque despendemos tão pouco do nosso tempo a descrever as condições ambientais necessárias ao *H. sapiens*

sapiens onde este supostamente se torna *sapient* e sensível, ou seja nas salas de aula e nos laboratórios?

São três os requisitos que desempenham um papel significativo na implementação de actividades colaborativas bem sucedidas:

- *pré-condição estrutural* - descrição do *horário de trabalho* – tempo didáctico-pedagógico e papel do professor. Sessões na aula e extra aula que contribuam para tornar possível a aprendizagem colaborativa e activa, e a descrição dos horários,
- *pré-condição social* - que permite quer a professores quer alunos terem tempo suficiente para colaborarem;
- *pré-condição espacial* ou o *espaço físico da sala* ou do laboratório que deve ser reestruturado e rebastecido com equipamento de modo a permitir que se trabalhe numa ambiente característico de colaboração;

Tentaremos descrever o ambiente de trabalho em laboratório virtual com base nas pré-condições acima descritas.

- **Pré-condição estrutural**

As aulas de *Seminário sobre Didáctica e Metodologia da Biologia*, disciplina anual do plano curricular do Curso de Biologia – ramo educacional, tinham a duração de 4,5 horas com a frequência de duas vezes por semana.

No entanto, sempre que os alunos necessitavam, houve encontros extra-aula com os docentes da disciplina durante todo o processo. A duração das aulas, conjuntamente com a liberdade que os alunos tinham de procurar os professores sempre que necessitassem de ajuda, tornaram propícias as interacções colaborativas quer entre alunos, quer entre alunos-professor, promovendo-se, em simultâneo, uma aprendizagem activa num ambiente democrático favorável à troca e partilha de ideias. Os alunos tinham toda a liberdade de actuação e tomada de decisão no desenrolar da investigação que iam realizando, e geriam da melhor forma a tarefa de resolução de problemas.

No papel de orientador e regulador que assumia, o professor facultou o auxílio, sempre que houve solicitação por parte dos alunos, com o objectivo de colmatar as dúvidas

que iam surgindo ou reduzir o stress emocional inerente a uma actividade de investigação deste género que, para a maioria dos alunos, era a primeira. Aliás, estabeleceu-se uma relação bastante amistosa entre as turmas (entre si) e as turmas e a docente, o que contribuiu, em grande parte, para que a estabilidade emocional se restabelecesse sempre que era perturbada por qualquer razão.

Embora as interacções aluno-professor e aluno-aluno ultrapassem o tempo lectivo, o tempo pedagógico contabilizável foi apenas o correspondente às aulas. Assim, cada *Workshop* do estudo principal, decorreu em 13 aulas o que perfaz um total de 58 horas distribuídas de acordo com o quadro da figura 3.11.

Metodologia	Nº aulas	Nº Horas Formação
Aulas teóricas:		
• Exposição	1	22
• Debate / discussão de textos	2	
• Investigação teórica	2	
Aulas práticas:		
• Pesquisa em Lab Virtual	8	36
Total	13	58

Figura 3.11 – Distribuição, e respectiva duração, das aulas teóricas e práticas para cada *workshop* de investigação

• Pré-condição social

Professores e alunos devem ter tempo suficiente para colaborarem, mutuamente o que implica que haja uma reorientação nos horários e no ajuste da proporção das aulas teóricas *versus* aulas práticas. De acordo com a nossa perspectiva, os alunos devem dispendir mais tempo a interagir em pequenos grupos, tendo maior contacto e mais próximo com o professor, o que lhes facultará mais a discussão e o *feedback* imediato do seu trabalho. Dá tempo suficiente aos alunos para explorarem novos conceitos, e modos de observarem o mundo, para além de trabalharem conjuntamente, de um modo aprofundado, em actividades de grande complexidade como é o caso das simulações em computador de sistemas biológicos.

Nos *workshops* organizados e planificados (Vilar Correia & Calafate, 1998 b, 1999), foi dada maior ênfase ao trabalho em laboratório virtual relativamente às actividades teóricas de exposição. Tal sucedeu, não por descuidarmos a fase da reconstrução conceptual,

mas porque o tema “Dinâmica das Populações” era objecto de estudo da disciplina Ecologia II do 3º ano do plano de Estudos da Licenciatura em Biologia (Caldas, 1999). A proporção relativa entre actividades teóricas e práticas (figura 3.11), apenas contabilizadas durante a parte lectiva, é de 2 aulas de actividades teóricas para 10 aulas de actividades de pesquisa práticas. Esta estrutura curricular evidencia que os alunos passaram mais tempo a trabalhar em pequenos grupos, resolvendo problemas, trocando e negociando ideias com os seus pares e em interacção com o professor.

- **Pré-condição espacial: o ambiente físico**

Uma parte dos trabalhos decorreu na **sala de Didáctica da Biologia**, instalada no Departamento de Botânica da FCUP (Figura 3.12). A outra parte decorreu nessa sala e no laboratório de observação (Figura 3.13).

Este estudo envolveu uma população inicial de 12 alunos que se voluntariou para a realização do *Workshop 1* (estudo piloto). O estudo principal envolveu uma população de 47 alunos do 4º ano do curso de Biologia, ramo educacional, que se ofereceu, também voluntariamente, para colaborar connosco nos *Workshops 2, 3*. Os alunos de cada turma, num total de três turmas, foram divididos em grupos de investigação, cada um dos quais trabalhava no seu computador de acordo com as figura 3.12. Encontravam-se distribuídos nas mesas de trabalho quatro computadores Macintosh, partilhando duas impressoras.

Dispersas no resto da sala havia outras mesas agrupadas em pequenos grupos – local de encontros para debates teóricos sobre o tema-problema em investigação, ou de preparação das sessões de persuasão. Havia flexibilidade na forma como estavam dispersas na sala. Em momentos de apresentação de trabalhos, de persuasão ou de seminários teóricos, a distribuição era em U (figura 3.12).

A segunda parte do trabalho de projecto, desenvolveu-se no laboratório de observação (figura 3.13) com vista a proceder-se à gravação dos pares à medida que desenvolviam o seu projecto, e interagiam uns com os outros e com o computador no local do laboratório designado por estação de recolha de dados (Figura 3.13).

A proximidade entre os estudantes, quando trabalhavam no computador, à medida que interagiam uns com os outros, respeitava a distância interpessoal e era, consequentemente, apropriada, assim como o era a disposição dos alunos nas mesas de trabalho, lado a lado, propiciando, segundo Hargie, Saudres e Dickson (1997) um tipo de interacção colaborativa.

1 Training Workstation

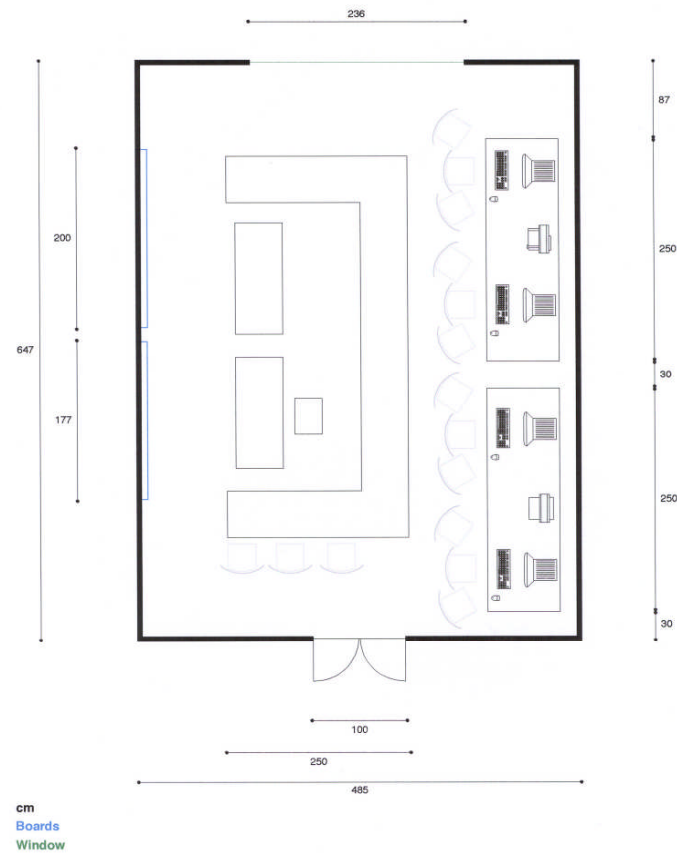


Figura 3.12 – Plantas cotadas da sala de Didáctica da Biologia.

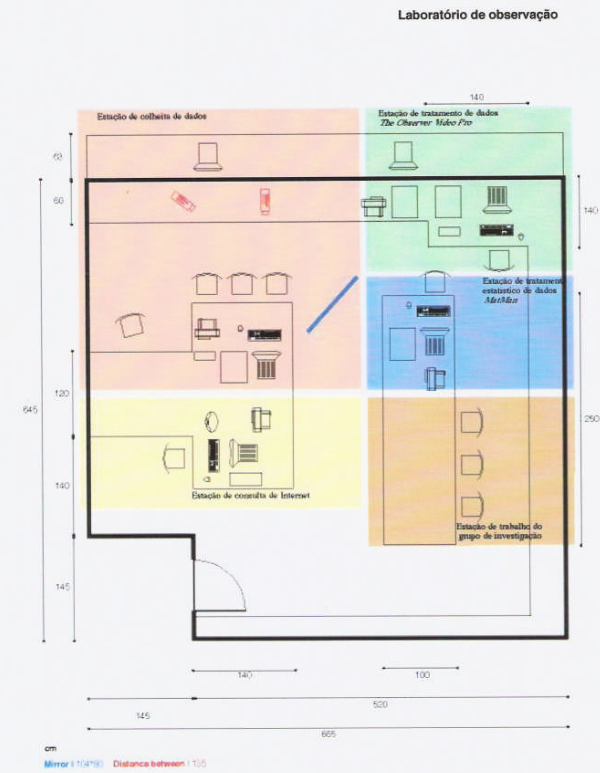


Figura 3.13 – Laboratório de observação da SDEM, Departamento de Botânica da FCUP

3.4 AVALIAÇÃO

Neste ponto aborda-se a avaliação do próprio programa de formação numa perspectiva do avaliador interno, e reflecte-se quer sobre o seu processo quer sobre os impactes que teve, de forma aprofundada realizando-se, assim, a auto-avaliação. Considera-se que a imagem mais fiável da avaliação do EIFPB é dada pela avaliação dos impactes, a médio e a longo prazo, que esta teve ou tem nos próprios formandos. Contudo, pensamos ser útil não descurar a avaliação dos impactes imediatos, pois tendo sido esta realizada logo após a implementação do PF revela, por si, informações importantes quanto aos efeitos nos alunos logo após a sua vivência de formação. Como tem vindo a ser referido, a avaliação dos impactes (imediatos, a médio e longo prazo) é objecto de capítulo próprio (cap. 7 e 8) e vai ser realizada a dois níveis do sistema educativo: micro e meso.

Com vista à avaliação da EFIPB abordam-se os seguintes pontos:

1. característica sumária do que era a intenção e enquadramento da disciplina no plano de estudo;
2. construção /desenvolvimento de competências dos formandos (das prévias às finais);
3. assiduidade dos formandos;
4. testemunhos dos formandos e seu grau de satisfação quanto à formação vivenciada.

Ponto 1 - *Característica sumária do que era a intenção e enquadramento da disciplina no plano de estudo*

Os três primeiros anos da Licenciatura em Biologia da FCUP eram comuns a todos os alunos, podendo cada aluno optar depois pelos Ramos Científico, Científico-Tecnológico ou Educacional, os dois primeiros com quatro anos e o último com cinco anos. O Ramo Educacional prepara docentes para os ensinos básico e secundário.

A intenção da disciplina Seminário sobre Didáctica e Metodologia da Biologia (SDMB), assim como as restantes do 4º ano do R. Educacional da área das Ciências da Educação, é a de “*permitir aos que enveredam pelo ensino serem profissionais actuates e motivadores, capazes de dar adequada resposta às exigências de formação de alunos de diferentes níveis etários*”⁶.

O enquadramento da disciplina no plano de estudos consta na tabela que se segue:

Disciplinas	S	HT	HP	HTP	UC	ECTS	Área
MONOGRAFIA	S0	---	---	---	4	9	B
SEMINÁRIO SOBRE DIDÁCTICA E METODOLOGIA DA BIOLOGIA	S0	---	---	---	9	20	CE
METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO BIOLÓGICA	S1	2	---	3	4	9	CE
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO	S1	2	2	--	3	6,5	CE
DIDÁCTICA DA GEOLOGIA	S2	2	---	3	4	9	
PSICOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DOS ADOLESCENTES	S2	2	2	--	3	6,5	CE

Figura 3.14 - Disciplinas inerentes ao plano de estudos do 4º ano Ramo Educacional do Curso de Biologia FCUP – ano lectivo 1998-1999. Legenda: S - Semestre; HT – Horas Teóricas; HP - Horas Práticas; HTP – Horas Teórico-Práticas; UC – Unidades de Crédito; ECTS - European Credit Transfer System⁷; B – Biologia; CE– Ciências de Educação.

A disciplina Seminário sobre Metodologia e Didáctica da Biologia é anual (S0), da área das Ciências da Educação, com 9 unidades de crédito e 20 ECTS, sendo considerada uma disciplina nuclear para o 4º ano do Ramo Educacional.

Ponto 2 - *A construção /desenvolvimento de competências dos formandos (das prévias às finais)*

As competências prévias dos formandos não foram avaliadas numa fase inicial do processo de formação através de nenhum instrumento diagnóstico produzido para esse efeito. No entanto, quer através de conversas tidas entre formadores e formandos quer do conhecimento que a própria investigadora tem no que toca ao currículo das disciplinas do curso de Biologia que estes alunos frequentavam em 1998-9 e desde a sua entrada na universidade, foi possível tirar algumas ilações quanto às competências prévias dos formandos. Quanto às competências que os alunos manifestam como resultado da aprendizagem da EFIPB, quando comparadas com as suas competências prévias, refere-se igualmente uma avaliação muito geral, já que este assunto é objecto de capítulo próprio onde será mais aprofundado (Capítulo 6 - impactes imediatos). Assim, no que toca às competências de:

2.1 conteúdo e epistemológicas

⁶ Extraído <http://www.fc.up.pt/fcup/pe/curso.php?ano=2005&curso=101&depresp=> (14/04/2006). O plano manteve-se inalterado desde 1998 / 1999- 2006

7

Como anteriormente se referiu, a “Dinâmica de populações e a interacção entre espécies” era, para os alunos do ramo educacional do curso de Biologia, um tema curricular da disciplina de Ecologia II (3º ano). Este era, na altura, um tema abordado sob uma perspectiva fortemente teórica e disciplinar, deixando pouco espaço para os alunos explorarem o comportamento dos modelos matemáticos que as regem. Em termos de competências de conteúdo e epistemológicas, a forma como o tema foi abordado na EFIPB foi interdisciplinar e experimental, através do uso de modelos matemáticos existentes no software BIOTA, o que permitiu que os alunos desenvolvessem uma concepção de Ciência multidisciplinar e consequentemente mais holística.

Acresce ainda o facto que havia diferenças nos alunos quanto às suas competências epistemológicas pois, dado o carácter modular da disciplina de SDMB, os alunos que realizaram primeiramente o *Workshop 2* – 30 alunos - fizeram-no no 1º semestre, pelo que ainda não tinham tido formação em temas da Epistemologia Contemporânea e da História da Ciência (figura 3.15).

WORKSHOP 2⁸					1º Semestre
Nº de alunos	0	27	3	30	
WORKSHOP 3⁹					2º semestre
Nº de alunos	2	0	17	15	
TOTAL				47	

Figura 3.15 – Modo de funcionamento dos *Workshops 2 e 3*

Enquanto isso, os restantes alunos trabalhavam sobre este (e outros) tema com outra docente da disciplina SDMB. Assim, os alunos que frequentaram o *Workshop 3* já eram mais competentes nesta área do saber, apresentando uma concepção mais racionalista de ciência, dada a formação epistemológica tida no 1º semestre. É que de facto, em resultado de toda a experiência que foram acumulando ao longo da sua vida académica e no seu contacto com as disciplinas científicas da área das ciências exactas, os alunos chegam às aulas de SDMB com uma concepção empirista de Ciência.

⁸ Realizado entre 15/10 – 15/12/1998

⁹ Realizado entre 25/02-27/05/1999

Com maior ou menor dificuldade, com mais ou menos esforço, a maioria dos alunos acabaram por demonstrar formas de pensar e decidir semelhantes às dos biólogos, tendo sido capazes de usar adequadamente os conhecimentos para analisar, interpretar, aplicar, ou seja, para pensar e agir em diferentes domínios do saber e, espera-se que o venham a fazer na vida profissional.

Quanto ao conhecimento Didáctico são abordados temas como: a aprendizagem e utilização didáctica das TICs; avaliar um *software* sob ponto de vista didáctico; a gestão de aulas de discussão; o que é e como se planeia e gerem aulas cujo modelo didáctico assenta na pesquisa cooperativa com vista a mais tarde transporem para a sala de aula este modelo de ensino - EPP. Constituem, pois, um conjunto de conhecimentos e competências que os alunos não possuem à partida.

Após a formação, os AFPB revelaram capacidades de:

- 1) tomar decisões críticas e fundamentadas perante a resolução de problemas, tendo evidenciado compreensão sobre o significado de pensar e decidir como um biólogo, com vista a transpor para a prática lectiva;
- 2) formular juízos sobre o software educativo BIOTA, reflectindo sobre valores, competências e práticas a desenvolver futuramente em situação profissional.

2.2 processuais /metodológicas

As aulas práticas das variadas disciplinas científicas do curso de Biologia permitem aos alunos a aquisição de experiência de percursos de pesquisa parcelares – centradas na realização de experiências em laboratório real - a par da recolha e análise dados, interpretação de resultados e retirar de conclusões, e do desenvolvimento de competências técnicas laboratoriais. Os AFPB demonstravam atitudes de investigação adequadas. Contudo, nunca tinham passado pela experiência de vivenciar um percurso de pesquisa completo e muito menos em laboratório virtual, o que consideraram ser muitíssimo enriquecedor, principalmente sob os pontos de vista sócio-científico e individual. De facto, inicialmente eram poucos ou nenhuns os formandos com competências de utilização das TICs na realização de trabalhos científicos. Foi uma experiência pessoal e social importante para os formandos, pois no final evidenciaram compreensão das múltiplas facetas do trabalho científico, assim como, do percurso realizado durante os processos de construção do conhecimento científico durante a vivência dos percursos de pesquisa.

De um modo geral, pode afirmar-se que todos evidenciaram sensibilidade quanto à importância do laboratório não só na investigação científica em Biologia, revelando capacidades de resolução de problemas, tomada de decisão e autocrítica, e evidenciando pensamento crítico e criativo.

2.3. sociais

Como é amplamente sabido, a cultura dominante nas universidades é caracterizada por uma forte competição havendo pouca tradição daquilo que se considera ser um trabalho de equipa por excelência. A vivência de trabalhos em grupo era, naturalmente, algo que todos tinham experimentado. Contudo, os próprios formandos afirmaram não ter nunca trabalhado de uma forma tão colaborativa, envolvente e integrada para a consecução de um objectivo comum ao grupo; em simultâneo, compreenderam a importância de cada um contribuir para a criação de um clima de trabalho colaborativo entre os membros das equipas, reconhecendo a especificidade do seu contributo para a tarefa global e para a qualidade das relações interpessoais.

2.4. comunicação

A maioria dos formandos era mais ou menos competente na utilização adequada e crítica de diversas fontes de informação e na comunicação verbal de informação, ideias, problemas e soluções para os pares. Contudo, apenas uma minoria tinha competências de utilização das TIC como meio auxiliar à apresentação de comunicação para os pares. No final da EFIPB foi possível constatar que a maioria utilizava adequadamente as TIC, entrando em conta com os seguintes factores: resolução de problemas, a comunicação dos seus resultados de pesquisa num conteúdo transdisciplinar envolvendo a Biologia computacional, de acordo com uma filosofia consentânea com uma visão contemporânea de Ciência; em várias áreas do saber (visão holística de Ciência), num ambiente de colaboração.

5. éticas

Como já se referiu, na universidade o ambiente que se vive é de competição. O trabalho colaborativo realizado entre os próprios formandos e formandos – formador, veio contribuir, não só para alterar os hábitos de trabalho entre aqueles, contrariando esse ambiente entre estes alunos, assim como para desenvolver o valor da cooperação em ambientes altamente competitivos (cooperar para competir).

Ponto 3 - Presença de aulas – assiduidade

As aulas de Seminário sobre Didáctica e Metodologia da Biologia, tinham duração de 4,5 horas, com frequência de duas vezes por semana. No total de 13 aulas que envolveu a EFIPB a assiduidade dos alunos foi de 100% o que é, em nosso entender, revelador do interesse manifestado pelos alunos relativamente à EFIPB. Verificou-se, também, que houve, por parte destes, uma necessidade intrínseca de frequentar as aulas a qual foi suscitada pelo tipo e grau de dificuldade das tarefas em que os formandos foram envolvidos durante a EFIPB. Para além disso, a falta de cada aluno representava, para o grupo, a não contribuição, com a sua parte, para a construção conjunta do trabalho de grupo, o que traria, inevitavelmente, consequências para a qualidade do produto final, para além de implicações a nível das relações interpessoais. Além disso, as leituras efectuadas e debatidas conjuntamente com o professor sobre aprendizagem colaborativa durante a formação chamavam a atenção e, certamente, sensibilizaram os formandos, para o cumprimento de alguns dos requisitos básicos imprescindíveis para que a realização da tarefa fosse considerada como um trabalho de equipa colaborativa e não como um trabalho de grupo normal (Jonhson, Jonhson e Stanne, 2000). Assim, por exemplo:

- 1) a interdependência positiva, na qual todos os elementos do grupo tem tarefas destinadas e são responsáveis por elas, percebendo que se falharem, não são eles que falham, mas o grupo. Na EFIPB de cada grupo foram envolvidos vários tipos de interdependência relativos:
 - a) à finalidade; b) à recompensa; c) à tarefa; d) aos recursos; e) ao desempenho de papeis;
- 2) a interacção promocional face-a-face, na qual os indivíduos encorajam e facilitam os esforços de cada um para realizar as tarefas de modo a alcançarem os objectivos do grupo implicando: desenvolver espírito de grupo, promover a interdependência positiva e assegurar a interacção;
- 3) responsabilidade individual.

Ponto 4 - Testemunhos dos formandos e seu grau de satisfação

Referimos anteriormente que no final do trabalho de investigação colaborativa realizado, cada grupo elaborou um relatório final sobre o trabalho efectuado, nele incluindo produções científicas resultantes (*posters e papers*), comentários de auto-avaliação e uma reflexão sobre a situação realmente vivida em laboratório virtual. Os documentos escritos, produzidos pelos grupos, que fornecem informação adequada ao objectivo de compreendermos “*como pensam*”, “*como sentem*” e o modo “*como actuaram*” e “*deram significado*” à experiência de

aprendizagem que vivenciaram. Esses documentos foram alvo de análise de conteúdo e o seu resultado consta no capítulo 6. Dada a sua qualidade, dois dos artigos produzidos por dois grupos de estudantes foram, após revisão, por eles apresentados em congresso científico (Vilar Correia *et al.*, 1999). As reflexões finais apresentadas nos relatórios, versam os percursos investigativos vivenciados e reflectem os juízos que os alunos foram fazendo ao longo do processo, espelhando duas visões diferentes do processo, uma *mais* emocional (G X), ou outra *mais* epistemológica (G Y). Na figura 3.16 apresenta-se uma tabela com os critérios utilizados por cada um dos grupos na descrição dos seus testemunhos.

Seguidamente apresentam-se os testemunhos (itálico) e os respectivos comentários analíticos relativamente a cada um dos critérios respectivamente mencionados por cada grupo.

Grupo G X

- Critério de selecção dos grupos

“Numa primeira fase, foi-nos proposto pela docente que procedêssemos à divisão da turma em grupos de investigação dando-nos total liberdade de escolha, impondo apenas como restrição o número de elementos que constituíam cada grupo. O facto de a nossa amizade durar já há algum tempo, e possuímos uma história comum enquanto grupo de trabalho, levou à formação da nossa tríade. Estavam criadas as condições que permitiram um bom funcionamento e uma fácil coordenação entre os membros do nosso grupo.”

Critérios utilizados na descrição dos testemunhos dos grupos

Grupo X (visão mais emocional)	Grupo Y (visão mais epistemológica)
O critério de selecção dos grupos: <ul style="list-style-type: none"> • o factor amizade • a história comum enquanto grupo de trabalho • elevado grau de confiança entre os membros e o grupo - clima sócio-afectivo 	<i>Problem posing</i> <ul style="list-style-type: none"> • interdependência social • importância do conhecimento prévio na resolução de problemas
Dificuldade da tarefa: <ul style="list-style-type: none"> • desorientação inicial • sentimento de insegurança partilhado • esforço cognitivo de superação 	<i>Problem solving</i> <ul style="list-style-type: none"> • formulação e teste de hipótese • interacções do tipo: metacognitivo, reflexivo, e recursivo • papel do erro
Vantagens da investigação em grupo	<i>Peer persuasion</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Poster</i> • Capacidades de comunicação
Persuasão <ul style="list-style-type: none"> • Importância • Tipos: intra e inter grupos 	Os 3P's em espiral ao longo do tempo <ul style="list-style-type: none"> • avanços e recuos • modelo de construção do conhecimento científico
Partilha de experiências, emoções, e dúvidas	Dinâmica da construção do conhecimento científico

cognitivas	<ul style="list-style-type: none"> • analogia com o V epistemológico de Gowin
Papel do professor	Exigências do ambiente colaborativo <ul style="list-style-type: none"> • pensar sobre o pensamento do outro • evolução como pessoas e grupo de trabalho
Balanço final	Dificuldades da tarefa <ul style="list-style-type: none"> • quase um obstáculo permanente • o desencadear do pensamento divergente • ambiente de desafio permanente • calor nas discussões • relações interpessoais

Figura 3.16 - Critérios utilizados por cada um dos grupos na descrição dos seus testemunhos.

O **factor amizade** existente entre os três elementos do grupo garantiu uma relação de confiança e honestidade que se estabeleceu neste grupo. Segundo Novak (2000), este é o melhor contexto, para a criação e utilização do conhecimento. Além do mais funcionou, como uma estratégia de motivação extrínseca que contribuiu, por sua vez, para a forte motivação para aprender, que se constatou existir em todos os elementos do GI¹⁰ e ao longo da realização de todo o trabalho de projecto.

- Dificuldades da tarefa

“A isto, convém acrescentar o elevado grau de confiança que já nos unia, o que nos permitiu, em todos os momentos, manifestar as nossas opiniões sem qualquer tipo de constrangimentos afectivos ou intelectuais. Um outro aspecto merecedor de destaque, foi o facto da relação vivida no interior do grupo ter sido sempre óptima. Afinal, éramos todas movidas por um objectivo comum: tentar encontrar colectivamente soluções para o problema que se havia formulado e conseguir apresentá-las com sucesso aos outros grupos. No entanto, é de realçar que nunca tínhamos tido a oportunidade de desenvolver um trabalho sistemático de projecto em conjunto durante um período de tempo tão extenso.”

Quando os alunos colaboram na resolução de problemas envolvem-se num diálogo interactivo, coordenando as suas contribuições, de modo a co-construírem soluções com as quais estejam de acordo. Este tipo de diálogo que ocorre momento-a-momento, é encarado como um tipo de negociação: 1) das relações entre as diferentes contribuições para a resolução do problema (*co-construction of problem-solving*) ; 2) do modo como o acordo é estabelecido via negociação (*agreement problem*) (Baker, 1994)¹¹. A negociação encaminha-se na direcção da partilha de significados a qual, para ocorrer, implica o estabelecimento de relações interpessoais muito especiais.

¹⁰ GI – grupo de investigação. Esta é uma das modalidades de aprendizagem cooperativa veiculada por Sharan In Johnson, Jonhson e Stanne, 2000) e é mais adequada para alunos mais velhos, pré-universitários e universitários.

¹¹ De acordo com Galliers (1989), a negociação consiste num processo que tem em vista a procura do acordo entre agentes em situações em que estão inicialmente em conflito ou, simplesmente, em desacordo.

A própria relação de amizade existente entre os elementos do grupo foi-se reforçando e solidificando com o decorrer do tempo. Aliás, eram frequentes as vezes em que as conversas abordavam assuntos fora do âmbito da investigação. No entanto, tal facto, em vez de influenciar negativamente o trabalho, foi fonte extra de motivação para completar a tarefa.”

Os alunos referem agora, explicitamente, o elevado grau de confiança que os unia e o modo como isso contribuiu para uma livre expressão de ideias e para gerar e manter um clima emocional favorável a uma negociação de significados bem sucedida e, conseqüentemente, à resolução significativa do problema. Este comentário coloca em evidência a importância de um clima favorável ao diálogo interactivo que facilita interacções construtivas envolvendo a livre expressão, a troca e negociação de ideias entre os diferentes elementos constituintes do grupo de trabalho, evidenciando que a dimensão interpessoal da linguagem seja utilizada para, por exemplo, mediar e manter relações interpessoais como a colaboração. Além do mais, compreender e aceitar diferentes pontos de vista implica que cada elemento do grupo leia a mente dos seus pares construindo, assim, uma “teoria da mente” do outro. Como veremos, este facto mostrou-se facilitador da colaboração e da comunicação durante a resolução de problemas. Na actividade proposta ao grupo, cada indivíduo teria que coordenar esforços para conjuntamente com os outros atingirem um objectivo comum, neste caso a solução do problema e a persuasão de pares

“Ao iniciarmos o estudo das simulações fomos confrontadas com uma série de dificuldades. É de referir que todas nós nos sentimos, de início, um pouco desorientadas pois não compreendíamos exactamente o objectivo que se pretendia atingir. Curiosamente, através das impressões trocadas com os outros grupos constatamos que este sentimento de insegurança era partilhado por todos. No entanto, após um período de adaptação a esta nova situação, as dificuldades foram superadas e os estudos desenrolaram-se progressivamente e consistentemente.”

Este comentário ilustra bem a ideia de que o ser humano integra, de certa forma, os pensamentos, os sentimentos e as acções, nas experiências que vive (Novak, 2000). O sentimento de desorientação generalizado, foi causado por uma percepção não imediata dos objectivos a atingir com a tarefa. Wentsein et al (1994) chamam a atenção para a necessidade dos alunos (*strategic learners*) serem capazes de estabelecer e usar metas significativas (*meaningfull goals*), o que vai ajudá-los, não só, a aprender, como também, a gerar e manter a sua motivação para o estudo e realização das tarefas em vista. É por essa razão que os alunos devem ser encorajados a estabelecer metas úteis e significativas o que permitirá engrandecer a motivação e os respectivos esforços cognitivos.

- Vantagens da investigação em grupo

“O facto de estas investigações se desenvolverem em grupo trouxe inúmeras vantagens. Os trabalhos foram enriquecidos devido ao maior aporte de ideias que se gera neste tipo de interacção. Trabalhando em grupo, surgem bastantes ideias e são levantadas questões completamente diferentes e até imprevistas, que dificilmente surgiriam se o trabalho fosse

individual – vantagem do trabalho colaborativo. A própria persuasão intra-grupo foi praticada espontaneamente no desenrolar dos trabalhos dado que, por vezes, os elementos do grupo assumiam posições díspares. Era uma tarefa árdua conseguir alcançar a unanimidade, mas ao fim de alguns minutos, por vezes horas, de discussão e negociação surgia o tão desejado consenso! ... Afinal éramos todas movidas por um objectivo comum: tentar encontrar colectivamente soluções para o problema que se havia formulado e conseguir apresenta-las com sucesso aos outros grupos.”

O grupo refere as vantagens do trabalho colaborativo em gerar pensamento criativo – ocorre quando novas ideias, estratégias, soluções, ou esforços são gerados através da intensa interacção no grupo e que não são geradas quando se trabalha individualmente.

Este comentário evidencia, também, que a negociação de ideias se constitui como um processo de concordância (resolução de potenciais divergências) e de partilha de significados. Uma elaboração que seja mutuamente aceite ou complete uma tarefa colaborativamente, constitui fortes evidências de conhecimento partilhado. O ponto chave da aprendizagem por colaboração é a convergência e a convergência de pontos de vista enfatiza a construção de uma compreensão mútua. O consenso, quando ocorre, requer grandes negociações durante longos períodos de tempo. Conseguir o consenso é uma tarefa árdua!

- Importância da Persuasão. Tipos intra e inter-grupo

“...Estes momentos de persuasão no seio do grupo, além de motivarem o debate e a génese de novas ideias, também serviram como plataforma de preparação para a fase geral de persuasão, pois permitiram desenvolver em cada uma de nós um raciocínio mais aprofundado acerca da temática em estudo. Assim, a fase de apresentação do trabalho aos restantes colegas não constituiu grande preocupação, uma vez que o conhecimento foi construído de uma forma lenta e progressiva.”

Da leitura deste excerto pode-se verificar que ao longo do trabalho ocorreram dois tipos de persuasão: intra e inter-grupo. A nossa observação também indica que, de um modo geral, a persuasão intra-grupos:

- promove a génese e o debate de novas ideias, estas mais ricas na sua forma e conteúdo;
- constitui uma plataforma facilitadora da persuasão inter-grupos;
- contribui para a aprendizagem significativa colaborativa uma vez que, os elementos do grupo estão a processar o conteúdo para o apresentar aos colegas durante a sessão de persuasão de pares (*whole classroom*) e, em simultâneo, estão a consolidar e a integrar o conhecimento que foram construindo ao longo da resolução de problemas. Deste modo, tornam significativa a solução e o conhecimento descoberto. Além do mais, enquanto preparam a apresentação dos trabalhos, fase inerente do processo de persuasão de pares, estão a reviver as dificuldades que tiveram durante a sua aprendizagem (“como aprenderam”). Ao reflectirem sobre os problemas de aprendizagem que tiveram, ou as

falhas de conhecimento que sentiram, constroem com base em procedimentos metacognitivos toda uma argumentação com o objectivo de serem convincentes. Os alunos utilizam um tipo de estratégia socio-cognitiva de aprendizagem designado por Wenstein (1994) de *Comprehension monitoring & looking for gaps in Knowledge integration*.

- Partilha de sentimentos, e dúvidas cognitivas experiências
“Quanto às interações inter-grupais estabelecidas durante a aprendizagem cooperativa, elas foram, globalmente, bastante saudáveis. Como já referimos, houve por parte de toda a turma um grande espírito de ajuda recíproca, auxiliando-nos uns aos outros sempre que necessário e mesmo partilhando os, não raros, estados de desânimo que por vezes nos assolavam, o que serviu para nos aproximarmos mais uns dos outros. Éramos todos confrontados com as mesmas dúvidas, ocorrendo o auxílio inter-grupal quando algo corria mal.”

A análise desta descrição sugere que na resolução colaborativa de problemas não se compartilham apenas experiências cognitivas e que estas se fazem acompanhar, por vezes, da partilha do mesmo tipo sentimentos, das mesmas dúvidas cognitivas e das mesmas emoções. Este clima emocional partilhado ajuda a tolerar momentos de frustração e desânimo.

Grupo G Y

- *Problem Posing*

“No âmbito do bloco dedicado ao laboratório virtual, nesta cadeira, trabalhou-se em grupos numa tentativa de experienciar um ambiente de aprendizagem colaborativa, construído a partir da exploração do software BIOTA. Este trabalho começou pela familiarização com uma das simulações do BIOTA, mais concretamente o Crescimento Exponencial Contínuo e Discreto em populações de bactérias. Durante esta fase, devido à própria partilha do mesmo material informático, começou-se a criar uma interdependência entre os elementos do grupo, ainda mais potenciada pelo facto de todos se envolverem na resolução do problema levantado no decurso da utilização do BIOTA. Quando nos foi apresentada a simulação e à medida que ia havendo a familiarização com o seu funcionamento, o programa induzia à formulação de alguns problemas (Problem Posing). Surgiu o desafio de como se poderia simular um crescimento exponencial discreto, uma vez que as curvas construídas pelo BIOTA não se aproximavam de forma alguma das teoricamente esperadas. Para isso estudaram-se quer os modelos matemáticos de crescimento de populações, quer a biologia das bactérias, ou seja, munimo-nos de fundamentos teóricos para orientar a resolução do problema numa direcção que consideramos mais correcta e em continuidade com os conhecimentos teóricos”..”

Neste comentário, os estudantes referem explicitamente o “nascimento” da interdependência social que se instalou dentro do grupo uma vez estabelecida a partilha de metas comuns – *resolução de um problema levantado no decurso da utilização do BIOTA*. Demonstra, também, o quanto é impossível pensar ou resolver problemas relativos a um conteúdo científico sem se possuir o conhecimento prévio relevante para o fazer. Simultaneamente, pensar acerca do conhecimento relevante pode, também, fortalecer novas aprendizagens através da construção de relações significativas com a nova informação. O conhecimento prévio tem um papel relevante que deve ser compreendido pelos alunos, na

medida em que funciona como ancoradouro para a construção do novo conhecimento. O conhecimento prévio pode ser utilizado de dois modos diferentes: 1) para criar relações directas entre o conhecimento prévio e o conhecimento que tentamos aprender; 2) para criar analogias, quando não temos conhecimentos prévios numa determinada área que é de algum modo semelhante a outra e, pode-nos ajudar a relacionar assuntos novos e familiares que partilham algumas características chave semelhantes mas que, quanto a outras, são diferentes. É pois de primordial importância que os alunos recorram aos seus conhecimentos prévios e, a partir deles construam significados de tal modo que a nova informação integre a sua base de conhecimento, devidamente organizada, ao qual possam aceder no futuro para “recall”, aplicá-los ou para resolverem problemas significativamente. A investigação tem demonstrado que um conhecimento organizado conjuntamente com um conjunto de estratégias de aquisição e integração do novo conhecimento constituem uma das marcas de contraste dos peritos em determinada área (Chi et al, 1988 *in* Wenstein, 1994).

- *Problem solving*

“Posteriormente, através da análise dos gráficos e das tabelas fornecidas pela simulação, foram-se formulando hipóteses que se foram, sucessivamente, testando de acordo com os resultados obtidos (Problem Solving). Por vezes, a verificação das hipóteses levava à descoberta de erros e formulação de novas hipóteses, o que nos embrenhava cada vez mais no problema geral, suscitando cada vez mais dúvidas e incitando à procura de mais informação, quer através de consulta bibliográfica, quer através do contacto com peritos. Os erros que foram surgindo ao longo do trabalho, quer os inerentes ao próprio programa quer aqueles que surgiram por faltas de informação ou simplesmente pela construção de hipóteses que mais tarde foram refutadas, funcionaram como motor de novas aprendizagens, na medida em que a tentativa de os ultrapassar exigiu uma reflexão mais aprofundada sobre os assuntos em causa.”

Como demonstra o relato, o trabalho deste grupo envolveu, sobretudo interacções do tipo metacognitivo, reflexivo e recursivo nas quais os alunos para além de proporem soluções transitórias para os problemas com que se vão deparando, tentaram explicar, avaliar e/ou justificá-las com o objectivo de chegar à solução definitiva. Este tipo de interacções que envolve o “pensar sobre o pensar”, conduz, sem dúvida, a uma compreensão conceptual do assunto e do processo de trabalho científico mais profunda resultante de uma profunda vivência investigativa. Para este grupo de alunos a tomada de consciência de que o erro, segundo uma perspectiva Bachelariana, foi tão importante para a sua aprendizagem, que intitularam um dos seus trabalhos “O erro como propulsor de novas aprendizagens”.

- *Peer Persuasion* (Persuasão dos pares)

“ Numa última fase apresentamos o trabalho em forma de poster aos nossos colegas de curso, tentando convencê-los a aceitar a solução que nos pareceu mais plausível. A apresentação dos posters foi, dentro de uma filosofia de “peers persuasion”, um momento em que se treinaram

capacidades de comunicação, tais como: saber elaborar suportes adequados para a apresentação da informação; saber falar com clareza para um grande grupo; saber argumentar em resposta às perguntas colocadas; saber ouvir e intervir de forma pertinente. A persuasão de pares é intrínseca a todo o processo, uma vez que existe permanentemente uma discussão intra-grupo.

Este grupo partilha da opinião, tal como o outro, que a persuasão de pares é intrínseca a todo o processo. A este propósito, os comentários analíticos são válidos para ambos os grupos. Acrescenta, ainda, a oportunidade do treino de capacidades de comunicação acima referidas.

- 3 P's em espiral ao longo do trabalho

Todo este processo aconteceu em espiral e não de forma linear, com avanços e recuos, de tal forma que as três fases (3P's) iam surgindo profundamente enleadas e não de forma sequencial, reflectindo a forma sinuosa típica da construção do conhecimento científico. Este levou-nos várias vezes à estaca zero a nível da solução do problema. No entanto, se o processo tivesse conduzido rapidamente à resposta correcta, muitas das aprendizagens não teriam ocorrido."

Curiosamente este grupo tomou consciência de que a construção do conhecimento científico é um processo evolutivo em espiral, em que os três P's se vão sucedendo à medida que o trabalho progride ao longo do tempo.

- Dinâmica da construção do conhecimento científico

"Este trabalho em laboratório virtual, propiciou-nos a realização de um trabalho experimental em que as alas conceptual e metodológica (V de Gowin) são necessariamente mais equilibradas e em que se propicia a formulação de novos problemas e a compreensão dos "porquês" das formas de resolução de problemas escolhidas."

Os comentários deste grupo de trabalho são, em termos epistemológicos, extraordinariamente ricos. Neste último, os alunos expressam a dinâmica da construção do conhecimento científico vivenciada de um modo integrado com um instrumento de aprendizagem (V de Gowin) que contribui, também, para a aprendizagem significativa da própria dinâmica do trabalho científico.

- Exigência do ambiente colaborativo

"O ambiente colaborativo exigiu uma maior intersubjectividade, um pensar sobre o pensamento do outro que permitiu uma maior exploração quer dos conceitos quer dos conteúdos, no que alguns chamam "aprendizagem a quente". Em oposição a "aprendizagem a frio" de um único indivíduo a interactivar com o computador. As aprendizagens ao longo do processo foram também de capacidades de colaboração que nos permitiram evoluir como pessoas e como grupo de trabalho."

Os Johnson's (1989) referem que um dos elementos básicos que define a aprendizagem cooperativa é a interdependência que se estabelece entre os estudantes quando procuram atingir metas comuns através de esforços negociados. Interdependência social existe quando os indivíduos partilham metas comuns e quando a resposta de cada um é afectada pelas acções dos outros (Johnson e Johnson, 1998). Para este grupo, é evidente a existência de uma

interdependência positiva geradora de interações que encorajaram e facilitaram os esforços de cada um em atingir as metas do grupo.

Este tipo de interdependência aconteceu, neste grupo, pois os participantes possuíam a capacidade, e uma predisposição intrínseca, para compreender as perspectivas uns dos outros, ou seja, e de acordo com Tomasello et al (1993), cada um tem a capacidade de se apropriar da perspectivas dos demais elementos do grupo. Este tipo de atitude interpessoal que o grupo adoptou, contribuiu, em muito, para uma aprendizagem significativa quer de conceitos da dinâmica de populações quer dos processos científicos e, sobretudo, de capacidades de colaboração tão necessárias à vivência em comum (que se aprendem a construir na interacção com os outros).

- *Dificuldades da tarefa:*

“As dificuldades foram um factor permanente ao longo de todo o processo, de tal forma que muitas vezes se tornaram quase um obstáculo permanente. No entanto foram responsáveis por: 1) desencadear processos de pensamento divergente: a necessidade de criar várias hipóteses para resolver o problema inicial propiciou processos criativos que a nosso ver se revelaram bastante profícuos; 2) desencadear um ambiente de desafio permanente, que se revelou como importante fonte de motivação; 3) acaloradas discussões no grupo que ensinaram competências de colaboração e tornaram a aprendizagem um processo a “quente” em que todos os conceitos foram profundamente explorados.”

Este relato demonstra bem que as relações interpessoais, fortemente positivas, promovidas pelos esforços colaborativos, que se desenvolveram entre os pares (este grupo era muito coeso) tiveram um impacto considerável: 1) no empenho e esforço desenvolvido para atingirem os objectivos a que se propuseram; 2) na motivação para concretizarem a tarefa que era complexa e difícil; 3) em persistirem no trabalho em direcção à consecução das metas; 4) em elevar a moral do grupo; 5) na disponibilidade para resistir à frustração em proveito da aprendizagem; 6) no empenho da aprendizagem e do sucesso, da realização e do rendimento uns dos outros 7) na motivação individual e na produtividade do grupo originadas por uma interdependência positiva. Como se pode observar e, de acordo com Johnson & Johnson (1989), as relações positivas entre pares influenciam o desenvolvimento cognitivo e social dos alunos, a auto-estima, a auto-confiança e as competências sociais.

CAPÍTULO 4

METODOLOGIA FASE I

INTRODUÇÃO

A primeira questão de investigação desta dissertação tem como objectivo estudar a vivência do grupo de trabalho no que toca aos padrões de interacção ocorridos em sala de aula do tipo aluno-aluno, quando resolvem problemas de Biologia em laboratório virtual num contexto de aprendizagem colaborativa. Para a consecução deste objectivo procedeu-se a uma inventariação e análise descritiva das estratégias de aprendizagem colaborativa dos alunos, com base numa análise de âmbito educacional.

A EFIPB foi conduzida no âmbito de um projecto já executado e financiado pela FCT (PRAXIS/PCSH/C/CED/165/96; Calafate, Vilar Correia *et al.*, 2000). Nessa altura realizou-se uma análise de dados segundo uma metodologia do tipo eco-etológico, tendo em vista encontrar respostas às questões, então formuladas, do foro da Etologia Humana. Pretende-se agora, efectuar uma análise dos mesmos dados, sob uma perspectiva de análise qualitativa de dados – análise de conteúdo - com o objectivo de caracterizar a natureza das interacções prosseguindo o estudo numa via paradigmática distinta.

O presente estudo é um estudo longitudinal e envolve duas fases de recolha de dados distintas no tempo e no espaço, uma vez que:

- 1) a fase I¹ – de formação inicial de professores de Biologia – foi realizada em contexto universitário (ver figura que se segue);
- 2) a fase II² – de avaliação de impacte dessa formação nas PPP a dois níveis do sistema educativo: sala de aula (micro) e meso – foi realizada em contexto de trabalho.

Neste capítulo descreve-se a metodologia referente à Fase I, parte do trabalho em que se pretende estudar:

- 1- a vivência dos grupos de trabalho através de uma análise descritiva das interacções sócio-cognitivas ocorridas entre alunos (*novice-researchers*) - estudantes em formação inicial de professores - quando resolviam problemas de Biologia mediados pelo computador

¹ Recolha de dados realizada no ano lectivo de 1998-1999.

² Recolha de dados realizada no ano lectivo de 2004-2005.

num contexto de aprendizagem colaborativa fundamentado por um quadro epistemológico racionalista contemporâneo³.

2. a avaliação do impacto imediato da EFIPB.

Assim, o presente capítulo está estruturado do seguinte modo (ver fig. 4.1):

- em primeiro lugar descreve-se e caracteriza-se a **amostra**;
- seguidamente referem-se as técnicas e instrumentos utilizados na **recolha de dados**.

Numa primeira parte referem-se os procedimentos relativos à questão da vivência dos grupos, deixando para uma segunda aqueles que se referem à análise dos impactos imediatos da EFIPB. Assim, na primeira descreve-se: 1) a observação naturalista das sessões de formação durante a EFIPB; 2) o modo como se vai caracterizar e analisar as interações sócio-cognitivas dos grupos e inferir o desenvolvimento das competências através da concepção e produção de um instrumento (instrumento 1) construído para esse propósito; 3) *o modo como foi aplicado o instrumento para a análise dos dados*.

Na segunda parte, referem-se os procedimentos relativos à questão da análise dos impactos imediatos da EFIPB. Descrevendo-se: 4) a concepção e produção de um segundo instrumento (instrumento 2) a ser utilizado conjuntamente com o software de análise qualitativa de dados NUD•IST; 5) o *software* NUD•IST; 6) a aplicação do instrumento de análise (instrumento 2) articulado com o *software* NUD•IST;

- em terceiro lugar referem-se as **etapas do estudo**:
 - a etapa 1- referente à concepção, produção, implementação e avaliação da EFIPB já descrita pormenorizadamente no capítulo 3 deste trabalho;
 - a etapa 2- referente à descrição das vivência de cada grupo e desenvolvimento de competências;
 - a etapa 3 – referente à avaliação dos impactos imediatos;
- em quarto e último lugar refere-se a **análise de dados** efectuada, de âmbito educacional (análise de conteúdo). Descrevendo-se: as etapas e procedimentos de análise efectuados; a validade das interpretações.

³ Para uma descrição mais detalhada da descrição do estudo consultar (Calafate, Vilar-Correia, *et al.*, 2000);

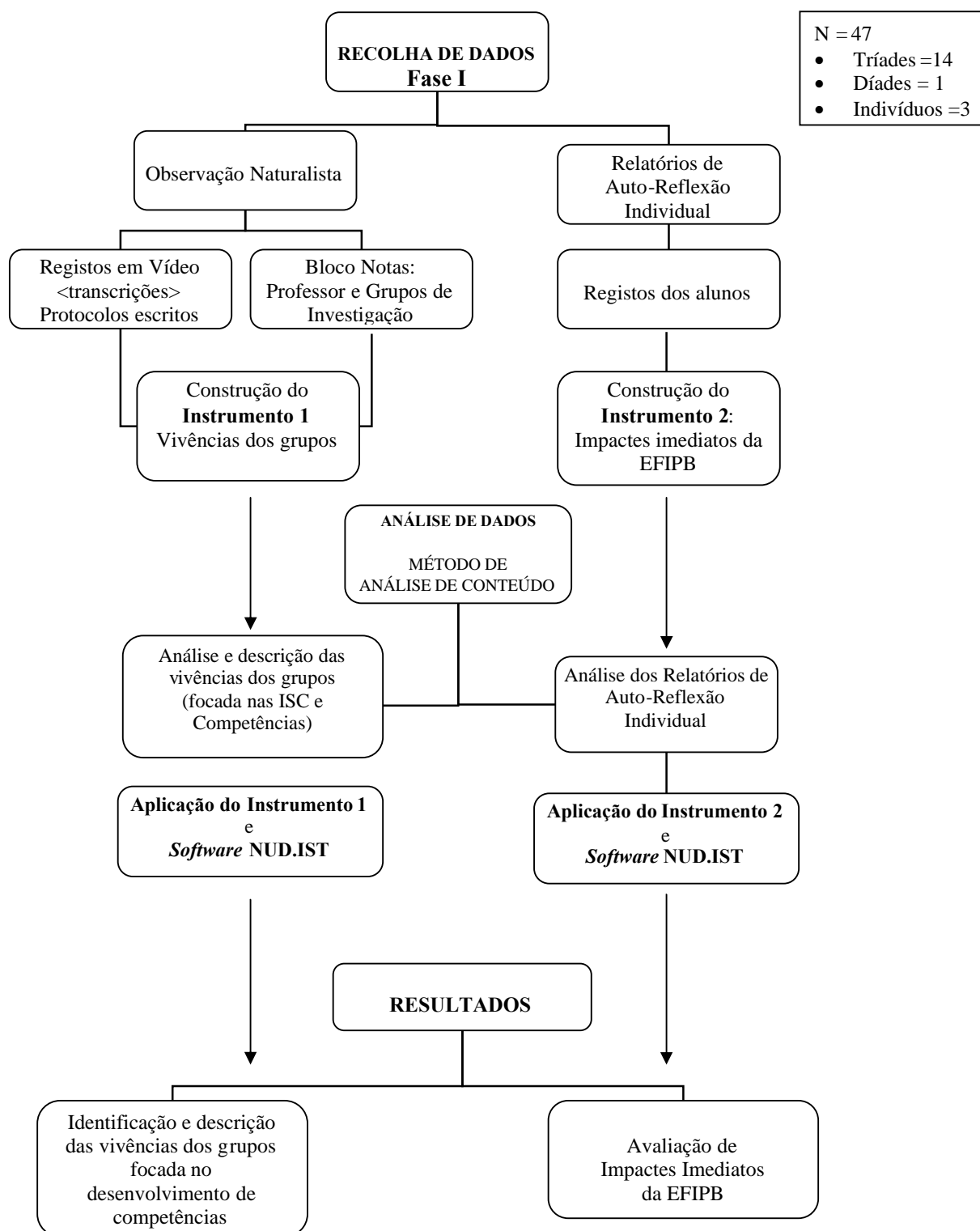


Figura 4.1 - Diagrama representativo da Metodologia utilizada para a Fase I da investigação.
Legenda: ISC – interações sócio-cognitivas.

4.1 AMOSTRA

4.1.1 Constituição e Caracterização da Amostra

Basicamente, a amostra envolveu uma população de 47 alunos do 4º ano da Licenciatura em Biologia (Ramo Educacional) da FCUP, a frequentar as três turmas da disciplina de “Seminário sobre Metodologia e Didáctica da Biologia” (SDMB)⁴. Estes alunos, futuros professores de Biologia em formação inicial, foram envolvidos na EFIPB (descrita no capítulo 3 do presente estudo), tendo vivenciado para esse efeito uma situação de aprendizagem colaborativa. Cada um deles, no ano seguinte, entraria em estágio pedagógico integrado numa Escola de Ensino Básico (3º ciclo) ou do Ensino Secundário da rede pública em ligação com a Universidade do Porto. Todas as actividades da EFIPB foram conceptualizadas à luz deste duplo papel em que, sempre que se desenvolve uma tarefa, se reflecte sobre o papel do aluno e sobre o papel do professor num ambiente de ensino e de aprendizagem.

Os alunos foram divididos em 18 grupos de investigação (GI) de acordo com afinidades e amizades pessoais e outros interesses estabelecidos pelos próprios, tendo-se constituído 1 díades, 14 tríades e 3 sujeitos trabalhando individualmente com o computador (ver figura 4.2).

ESTUDO PRINCIPAL					
WORKSHOP 2	Número de:				
	Díades	Tríades	Indivíduo/ Computador	Total GI	Total alunos
Nº de Grupos de Investigação (GI)	0	9	3	12	
Nº de alunos	0	27	3		30
WORKSHOP 3					
Nº de Grupos de Investigação	1	5	0	6	
Nº de alunos	2	15	0		17
TOTAL				18	47

Figura 4.2 – Tabela representativa do desenho experimental e da constituição da amostra referente à Fase I do estudo.

⁴ No ano lectivo 1998-1999

Na figura 4.2 apenas se faz referência aos *Workshop 2 e 3* pois são os que correspondem ao estudo principal. O *Workshop 1*⁵ foi o ponto de partida para os restantes (2 e 3) e corresponde ao estudo piloto.

Os grupos foram classificados atendendo ao facto de serem homogéneos ou mistos quanto ao género, estando a sua distribuição representada na figura 4.3.

Dado o carácter modular da disciplina de SDMB⁶, os alunos que realizaram primeiramente o *Workshop 2* – 30 alunos - fizeram-no no 1º semestre. Enquanto isso, os restantes alunos trabalhavam sobre temas de epistemologia contemporânea estreitamente relacionados com a didáctica, assim como produziam recursos didácticos com outra docente da mesma disciplina. No 2º semestre procedeu-se à troca de alunos, tendo os estes últimos – 17 alunos - frequentado o *Workshop 3* enquanto que os restantes frequentaram os módulos referidos no parágrafo anterior.

Grupos /Género		Nº	T
Homogéneos /masculino	Ind/Computador	2	2
Homogéneos /feminino	Ind/Computador	1	9
	Díade	1	
	Triades	7	
Mistos	Triades	7	7

Figura 4.3 – Distribuição dos grupos de trabalho atendendo ao género.

4.2 RECOLHA DE DADOS - Técnicas e Instrumentos utilizados

Para a consecução dos objectivos que nos propomos atingir, há que ter especial cuidado com a escolha dos meios de registo e de análise de dados a utilizar, já que deles irão depender a espécie de dados a ser colhidos.

⁵ Para uma descrição mais detalhada da descrição do estudo consultar (Calafate, Vilar-Correia, *et al.*, 2000);

⁶ SDMB – Seminário sobre Metodologia da Biologia.

Nesta fase da investigação recolheram-se dados com vista a responder às duas questões relativas a esta fase::1) à vivência dos grupos de trabalho; 2) à avaliação do impactes imediatos da EFIPB. De aqui em diante far-se-à referência aos procedimentos utilizados com vista a responder a estas duas questões de investigação.

- **A Vivência dos Grupos de Trabalho durante a EFIPB**

No que toca à vivência dos grupos, os **dados** constituem o conjunto de observações das interacções entre díades, tríades e indivíduo-computador, num ambiente de aprendizagem colaborativa de resolução de problemas de Biologia (formulação de problemas, resolução de problemas, e persuasão). Foram recolhidos no laboratório de investigação da Secção de Didáctica e Ensino Multimedia, no Departamento de Botânica da FCUP.

A interacção didáctica entre pares de alunos constitui um momento crucial para o estudo do progresso cognitivo individual, uma vez que cada aluno desenvolve a sua perspectiva relativamente à formulação, à resolução do problema e à persuasão de pares. No entanto, envolve também aspectos que ultrapassam o domínio individual, uma vez que a necessidade de, entre eles, definirem patamares de referência comuns, faz com que os estudantes trabalhem cooperativamente com o objectivo de se assegurarem que todos elaborem, reconheçam e adoptem um sistema de significados partilhados. Por outras palavras, a colaboração é analisada como um processo que pode gradualmente conduzir à convergência de significados.

Nesta fase de investigação a metodologia de recolha de dados foi a observação naturalista, tendo-se utilizado como meio de registo de dados a gravação em vídeo, que fornece um registo visual exacto do comportamento. Os dados foram registados em tempo real e em contínuo, através de uma câmara de vídeo, que ao gravar a imagem e o som, registou as interacções verbais e não verbais das díades, tríades e indivíduo-computador, durante as sessões de aprendizagem, bem como os diferentes modos de comunicação entre pares. Este tipo de registo é habitualmente utilizado para estudar comportamentos que, devido à sua complexidade (interacções sócio-cognitivas), são difíceis de analisar em tempo real. A grande vantagem de utilizar o vídeo como meio de suporte de registo de dados relaciona-se com o

facto de se obter um registo visual exacto do comportamento que pode, posteriormente, ser analisado lenta e repetidamente e também sob diferentes modos.

Insere-se neste contexto o comportamento observado - as interacções entre díades, tríades e indivíduo-computador. Claro que filmar em vídeo os comportamentos, não substitui o observador, dado que em determinada altura torna-se necessário codificar os comportamentos observados.

No que se refere ao estudo experimental, foram registados em vídeo 4764 minutos (79h 40m) durante o ano 1998 (registos referentes a 30 alunos: 7 tríades e 3 indivíduos) e 2187 minutos (36h 45min) durante o ano 1999 (registos referentes a 17 alunos: 5 tríades, 1 díade).

Como auxílio da ferramenta informática *The Observer*, *The observer Video-Pro* (Noldus, 1994) foram digitalizadas e gravadas em CDs um total de 1591 minutos de som e imagem (26h 50m); após o visionamento destas imagens, foi seleccionado o episódio para observação das estratégias de aprendizagem colaborativa dos alunos quando resolvem problemas num ambiente informático interactivo. Esse episódio versou a *Formulação de hipóteses explicativas* sobre um problema de comportamento parental de uma espécie de aves – *A. phoeniceus*. O total de tempo sobre o qual incide a codificação, observação e análise qualitativa dos dados da investigação perfaz um total de 612 minutos, correspondendo ao somatório do tempo gasto pelas tríades, díades e indivíduos sozinhos a realizarem o episódio por nós seleccionado para observação, ou seja, 10h 20m.

- **A avaliação dos impactes imediatos da EFIPB**

Neste caso, os dados constituem o conjunto de documentos escritos na fase final da EFIPB, constituindo uma parte inerente dos 47 relatórios de auto-reflexão individual apresentados no final. Relembre-se que esta parte do relatório foi elaborada com base em questões de reflexão fornecidas pela formadora e cuja resposta devia constar na parte do “Desenvolvimento do corpo” do relatório (ver capítulo 3) ⁷.

⁷ Questões: 1) *vivenciaram, de facto, uma experiência de resolução colaborativa de problemas de Biologia/Ecologia em Laboratório Virtual, de acordo com a filosofia dos 3P's numa aprendizagem*

4.2.1 Observação Naturalista das sessões de formação durante a EFIPB e Blocos Notas do Investigador / Professor e dos Grupos de Investigação

A nossa atitude de investigação caracteriza-se pela utilização de uma metodologia de observação sistemática da aprendizagem cooperativa em laboratório virtual dos alunos em formação inicial de professores, ponto de vista este que implica uma apreciação detalhada do repertório de actividades espontâneas dos alunos no seu ambiente natural de aprendizagem.

Do nosso ponto de vista, a observação directa do comportamento é a única metodologia de investigação que permite elaborar uma base descritiva das actividades humanas em situação espontânea de ensino-aprendizagem.

4.2.2 Caracterização e Análise da Vivência dos grupos focada nas ISC e no desenvolvimento de competências

Utiliza-se uma metodologia qualitativa de âmbito educacional para a análise de dados - análise de conteúdo (Bardin, 1991) - recolhidos e o registados em vídeo, por ser, segundo variados autores, a metodologia mais adequada a estudos deste tipo cujo objectivo de investigação é do tipo descritivo e interpretativo (Damas e De Ketele, 1995). O episódio seleccionado para análise tinha a duração média de 35 minutos por cada grupo de investigação.

A inventariação e descrição das interacções socio-cognitivas e das estratégias de aprendizagem cooperativa utilizadas durante a resolução de problemas num ambiente de laboratório virtual, implicou inevitavelmente a construção de um instrumento de análise qualitativa de dados (instrumento 1). Assim, esta parte da investigação é desenvolvida de acordo com as seguintes etapas:

colaborativa? 2) em que medida a aplicação BIOTA constitui um recurso didáctico que possibilita tanto a aprendizagem colaborativa como a aprendizagem de conceitos, princípios e de processos científicos? 3) a visão de aprendizagem e a(s) metodologia(s) de ensino utilizada(s) está(ão) de acordo com as ideias veiculadas nos documentos da Nove Reforma Curricular que entraram em prática em 2001 / 2002, tornando possível a sua execução nas escolas do ensino secundário?

Etapa 1 - Construção de um instrumento de análise qualitativa dos dados:

- 1) transcreveu-se para papel os dados registados em vídeo para cada um dos grupos de investigação, constituindo protocolos escritos;
- 2) definiram-se categorias e subcategorias de interacções funcionais, explicitando os critérios que se utilizaram no modelo de análise;
- 3) classificaram-se as estratégias de cooperação e inferem-se as competências desenvolvidas de acordo com as categorias anteriormente definidas.

Etapa 2 - Validação do instrumento de análise recorrendo a especialistas e investigadores na área de especialidade.

Etapa 3- Aplicação – utilizou-se o instrumento de análise aplicando-o a cada um dos grupos de investigação e validaram-se os resultados da análise.

A primeira e a terceira etapas serão descritas seguidamente com maior detalhe.

4.2.2.1. Concepção e Produção do Instrumento 1

O instrumento de análise de dados que agora se apresenta foi construído para dar respostas à primeira questão de investigação enunciada no início do capítulo e tem como âmbito de aplicação a análise de dados inerente à resolução de problemas científicos por grupos de alunos, em situação de formação inicial de professores, quando exploram um programa informático que simula a realidade. Mais concretamente, recorrendo a este instrumento procederemos à análise e caracterização das interacções (verbais e não verbais) ocorridas durante a formulação de hipóteses explicativas de um problema específico da Biologia.

A concepção de um instrumento de análise de dados remete para os objectivos da investigação; são eles que orientam a construção teórica do modelo de análise de dados, permitindo ao investigador explicitar para si mesmo “o que se faz” e “porquê”. A construção do instrumento (“como se faz”) engloba os procedimentos de construção e em simultâneo vai ajudar a definir a teoria. A validação interna do instrumento de análise consiste na sua circulação pelos dados recolhidos, procurando analisá-los com um instrumento que ainda está

em fase de concepção e ver o grau de adaptação do instrumento concebido para os fins para que foi criado em função dos dados que se possui. Caso o grau de adaptação seja bastante, possivelmente o instrumento tem hipótese de vir a funcionar com um elevado número de dados. Contudo, se no primeiro caso ele não se aplica, significa que provavelmente será insuficiente, havendo muitas diferenças acentuadas entre os instrumentos de análise e os dados recolhidos. É extraordinariamente importante que à medida que se vai concebendo o instrumento de análise se vá fazendo simultaneamente a sua aferição com os dados e se veja quais as evidências que o suportam.

Não se conhece *a priori* nenhum instrumento de análise de dados que caracterize o trabalho colaborativo de grupos de alunos quando resolvem problemas em interacção com o computador. Há alguma literatura sobre dinâmica de grupo. Contudo, no que toca às interacções, a informação recolhida na literatura não é directamente aplicada ao caso do presente estudo, e por outro lado é muito diversa. Estes motivos conduziram a que, com base na revisão da literatura, se fizesse um esforço grande para construir um instrumento de análise de dados que integrasse as necessidades próprias deste estudo com as ideias de base de que se partiu para a sua construção, aliando aquilo que da literatura se aplicasse aos dados da presente investigação.

Esta secção está estruturada do seguinte modo:

- 1) primeiro, faz-se a descrição de cada uma das dimensões de análise consideradas no instrumento;
- 2) seguidamente, para cada dimensão mencionam-se as questões de investigação que presidiram à concepção de cada uma das dimensões de análise discriminadas. A formulação das questões de investigação centrais foi muito importante, uma vez que estas tiveram uma função heurística no desenho do instrumento, orientando a definição das categorias e subcategorias. Dimensões e categorias são os eixos que em simultâneo orientam e organizam os indicadores que, por sua vez, revelam explícita ou implicitamente uma ideia ou acção real. Para cada um dos indicadores é também explicitada a respectiva localização das evidências no protocolo de transcrição de dados. De referir ainda que as

categorias representam umas em relação às outras, aspectos complementares e não de subordinação.

- 3) descrevem-se e justificam-se as categorias e subcategorias, quando estas são explicitadas;⁸
- 4) por fim, apresenta-se o quadro que integra, para cada dimensão, as respectivas categorias e subcategorias consideradas.

- **Dimensões de análise consideradas no instrumento 1**

Atende-se ao quadro conceptual de referência para os estudos dos grupos (McGrath, 1964; 1984; McGrath e Altman, 1996; Hackman e Morris, 1978; Hackman, 1987, referido por Jesuíno, 2002) que considera que este é caracterizado por variáveis que influenciam os processos de interacção. Jesuíno (2002) estabelece um quadro de referência para o estudo de grupos. Não se trata de uma teoria, mas de uma classificação de um conjunto de variáveis com possíveis impactes nos resultados de tarefas que os grupos levem a efeito. Tendo por base essa classificação, tomaram-se como referência para a construção deste instrumento algumas variáveis relativas:

- 1) aos factores antecedentes;
- 2) à mediação dos processos de interacção;
- 3) aos factores consequentes.

O instrumento de análise de dados que a seguir se apresenta está estruturado em duas partes (figura 4.4).

Na **Parte I - CONTEXTO DO GRUPO** - e engloba uma única dimensão de análise – **perfil do grupo** - onde se uma descrição das variáveis, ou factores antecedentes, que influenciam os processos de interacção, como por exemplo, as características individuais dos membros do grupo, as características do grupo, e as características contextuais a que o grupo pertence (ver figura 4.4).

⁸ E para cada categoria os respectivos indicadores que se consideram. Entende-se por indicador as especificações operacionais que revelam ou determinam explicitamente uma ideia ou acção real.

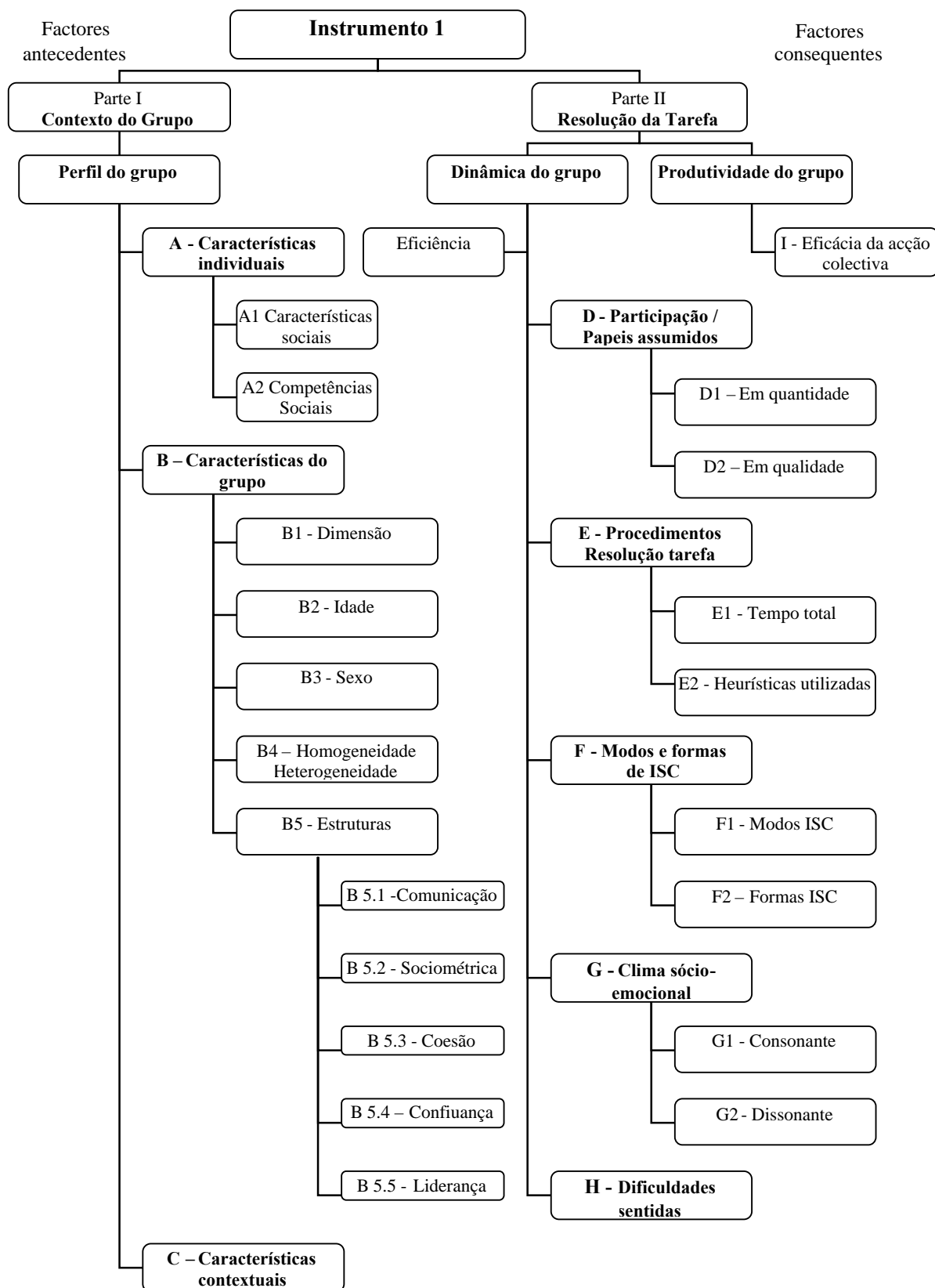


Figura 4.4 - Estrutura do Instrumento 1 – análise de dados.

Na **Parte II - RESOLUÇÃO DA TAREFA** - abordam-se duas dimensões de análise – **dinâmica de grupo e produtividade de grupo** - que constituem variáveis que, de uma forma ou de outra, influenciam ou caracterizam o trabalho do grupo, estando cada uma delas subdividida em categoria(s) / subcategoria(s) que abaixo descrevemos detalhadamente (ver figura 4.4).

Apresentam-se, seguidamente, as duas dimensões de análise consideradas na **resolução da tarefa (parte II)**:

- 1ª dimensão - **dinâmica do grupo** que engloba seis categorias:
 - D. a participação e contribuição de cada elemento e papeis assumidos durante a resolução cooperativa da tarefa (RCP);
 - E1. a duração de realização da tarefa;
 - E2. o procedimento de resolução da tarefa;
 - D. os modos e formas de interacção socio-cognitiva entre todos os elementos do grupo - os aspectos mais visíveis da colaboração ou da não colaboração;
 - G. o clima sócio-emocional;
 - H. as dificuldades sentidas pelo grupo⁹ durante a resolução da tarefa.
- 2ª dimensão - **Produtividade** – engloba apenas uma categoria: a **eficácia do grupo** que reflecte as consequências dos processos de interacção (efeitos) na quantidade e qualidade do trabalho relativamente à eficácia da acção colectiva, assim como ao grau de satisfação dos membros do grupo quanto ao trabalho realizado.

Seguidamente, descreve-se para cada uma das partes (I e II) do instrumento de análise, as respectivas categorias e subcategorias que lhes correspondem, bem como as questões que justificam a sua pertinência para o instrumento.

⁹ As dificuldades sentidas pelo grupo foram explicitamente relatadas no relatório final do módulo Laboratório Virtual em Biologia, num capítulo que se destinava à reflexão sobre a experiência de colaboração realmente vivida.

Na **Parte I – CONTEXTO DO GRUPO** - a primeira dimensão – **PERFIL DO GRUPO** – (figura 4.5) considera que o grupo é caracterizado por variáveis que influenciam os processos de interacção (Jesuíno, 2002). Foram três as **questões de investigação** que orientaram a sua definição:

- qual o perfil dos diferentes grupos envolvidos na RCP?
- haverá alguma relação entre o perfil do grupo, o modo de realização da tarefa a nível das ISC, e o resultado a que chegaram?
- que tipo de competências foram desenvolvidas pelos alunos, futuros professores, durante a resolução da tarefa?

Esta dimensão engloba três categorias:

- A. características individuais dos membros do grupo;
- B. características do grupo propriamente dito;
- C. características contextuais.

Na **primeira categoria (A)** - *características individuais dos membros do grupo* - pretende-se caracterizar cada membro do grupo quanto às **competências sociais** evidenciadas no contexto de resolução de problemas, uma vez que o uso adequado destas competências determina a forma como vivemos com os outros e tem a função de induzir respostas favoráveis nos pares. Assim, os dados serão analisados tendo em vista os indicadores referidos para a subcategoria A1 (*Competências sociais*) constantes na figura 4.5.

Das capacidades sociais apresentadas, interessa analisar com algum detalhe para cada membro do grupo a existência e manifestação ou não de **competências de liderança** relacionadas com 1) a tarefa, por exemplo, 1.1) iniciar/focar, para o grupo metas, objectivos (tarefas), procedimentos (ideias); 1.2) Clarificação /elaboração (parafrasear ..., questionar ..., reelaborar ..); 1.3) promover contribuições (encorajar a participação de todos); 1.4) sumariar as actividades do grupo) e – 2) com a capacidade de coesão do grupo - 2.1) alívio de tensão do grupo (humor; focar nas ideias e não nas pessoas); 2.2) encorajamento (reforço positivo) e observar de que modo poderão influenciar as relações interpessoais e a realização da tarefa. As competências de liderança mencionadas resultam de um estudo efectuado por Bales na década de 60, após a observação de grupos (Jesuíno, 2002).

Figura 4.5

PARTE I – CONTEXTO		Dimensão: PERFIL DO GRUPO	
Categoria A – Características individuais dos membros do grupo			
	A1 <i>Competências sociais</i>	<u>Indicadores</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento e tipo de confiança entre os diversos membros • Atitude perante o ponto de vista do outro (aceitação /rejeição) • Tipo de cooperação com os outros (estimular os mais tímidos, incentivando-os a apresentar as suas ideias) • Atitude demonstrada perante o conflito e a sua gestão • Clareza da comunicação • Atitude perante os sentimentos, as necessidades e as preocupações dos outros. • Atitude de influenciar os outros perante a diversidade de ideias e opiniões • Atitude perante o trabalho colectivo para a consecução de objectivos comuns • Atitude demonstrada perante a tensão desenvolvida no grupo • Tipo de reforço manifestado entre os membros do grupo
	A2 - <i>Competências de liderança</i>	<u>Relacionadas com a tarefa.</u> <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar/focar para o grupo metas, objectivos (tarefas), procedimentos (ideias); • Clarificação /elaboração (parafrasear ..., questionar ..., reelaborar ...); • Promover contribuições (encorajar a participação de todos); • Sumariar as actividades do grupo) <u>relacionadas com a capacidade de coesão do grupo</u> <ul style="list-style-type: none"> • Alívio de tensão do grupo (humor; focar nas ideias e não nas pessoas); • Encorajamento - reforço positivo. 	
Categoria B – Características do grupo			
	B.1 Dimensão B.2 Idade B3 Sexo B4 Homogeneidade B5 Estruturas: : B5.1 Comunicação B5.2 Sociométrica	<ul style="list-style-type: none"> • Número de alunos em cada grupo • Idade biológica relativa de cada membro do grupo • Grupos homogéneos ou grupos mistos quanto ao sexo • Homogeneidade ou heterogeneidade quanto aos conhecimentos 	
	B5.3 Coesão B5.4 Confiança B 5.5 Liderança	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de bloqueios / constrangimentos à comunicação • Grau de relacionamento dos membros do grupo anteriormente à realização da tarefa • Grau de envolvimento do indivíduo com as actividades do grupo e dos seus membros • Grau de confiança entre os membros do grupo • Estilo de liderança (partilhada vs não partilhada) 	

		Categoria C Características contextuais	C1 Cultura envolvente <ul style="list-style-type: none"> Tipo de cultura do meio universitário dos estudantes
--	--	--	--

Figura 4.5 - Representação esquemática das três subcategorias consideradas na categoria 1 – **Perfil do grupo** - do instrumento 1 (análise das ISC).

Na **segunda categoria (B)** - as *características do grupo*– englobam-se variáveis tanto estruturais como contextuais do grupo. Quantos às *variáveis estruturais* consideram-se:

- a dimensão do grupo (B1), ou seja, o número de alunos que fazem parte de cada grupo (díade, tríade).
- a idade (B2), ou seja, a idade biológica de cada membro do grupo;
- o sexo (B3), ou seja, a existência de grupos homogêneos ou grupos mistos quanto ao sexo;
- o grau de homogeneidade ou de heterogeneidade dos elementos do grupo quanto aos conhecimentos prévios (B4), elementos do grupo nas várias áreas necessárias à resolução da tarefa (Biologia/Ecologia; Matemática/Estatística; TIC).

Para se entender o funcionamento de um grupo, importa conhecer a sua estrutura (B5) quanto:

- à **comunicação** (B5.1) - no grupo cria-se uma rede de comunicação e de relações interpessoais que é fundamental para o seu bom funcionamento. Saber ouvir e produzir feedback construtivo, constituem competências comunicacionais relevantes. Quando a comunicação é clara e aberta, sem bloqueios ou constrangimentos diz-se que é eficiente. Contudo, por vezes existem constrangimentos de comunicação que se constituem como bloqueios, podendo aquela não ser eficiente. Estes podem afectar toda a vida do grupo. É importante identificar as barreiras que impedem a comunicação no grupo. Estas podem englobar as diferenças entre as pessoas, os juízos de valor, e o egocentrismo. As

diferenças existentes entre as pessoas devem ser conhecidas e respeitadas por todos os elementos componentes do grupo e aproveitadas para a sua produtividade e enriquecimento. A diversidade entre as pessoas é riqueza que é necessária tornar fecunda através da complementaridade de todas as pessoas do grupo. É fundamental que se conheça o outro, que se respeite e se valorize. Os juízos de valor acerca do que os outros dizem ou fazem, que ao correr o risco de se poder transformar em preconceito, irão bloquear a relação entre os indivíduos de um grupo, uma vez que o outro é sempre visto em função deles. Este é o caminho para acabar com o diálogo e com a relação. O egocentrismo que impede que, não só, aceitemos a relatividade das nossas ideias e tomadas de posição, como também impede que aceitemos os outros por nos preocuparmos exclusivamente com a aprovação da nossa ideia. A riqueza de um grupo está na diversidade das ideias pessoais que contribuem para a busca de soluções eficazes;

- **à sociométrica** (B 5.2)- grau de relacionamento dos membros do grupo anteriormente à realização da tarefa;
- **à coesão do grupo** (B 5.3) - enquanto factor de produtividade (Jesuino, 2002, p. 303) - a coesão do grupo pode ser medida pelo grau de envolvimento do indivíduo com as actividades do grupo e dos seus membros. É importante perceber que forças estão a agir no grupo na consecução dos objectivos, mantendo unidos entre si os seus elementos. É pelo facto das pessoas cooperarem e apresentarem atitudes semelhantes que se tornam coesas, existindo entre elas atracção interpessoal. Num grupo altamente coeso, os seus membros tendem a ser amigáveis e cooperativos, enquanto que nos grupos menos coesos tendem a funcionar mais como indivíduos do que como membros de um grupo.
- **ao grau de confiança** (B 5.4) – a confiança é uma das condições básicas para que os indivíduos cooperem pelo que, e no caso de ainda não existir entre os elementos de um grupo, deverá desenvolver-se entre eles no decurso do trabalho. A confiança é de longe o ingrediente mais importante numa atmosfera positiva.

A noção de confiança pode variar de pessoa para pessoa. Nós próprios temos diferentes valores e percepções sobre o assunto. Então, quando se quer construir relações de confiança, interessa não só pensar no que isso representa para nós mesmos mas também,

no que representa para os outros. A confiança não se constrói num dia, e construir a confiança numa equipa constitui um dos maiores desafios que se coloca a cada membro que a constitui. Há comportamentos e características que constroem a confiança por exemplo: a honestidade, interdependência, uma mente aberta e a sinceridade; assim, para algumas pessoas tem que se ser honesta e directa. Mas para algumas pessoas tem que se ser, igualmente, acessível e aberta; por vezes, tem que se ser aprovador e empático (Biech, 2001);

- **estilo de liderança (B5.5)** - considera-se liderança o acto de influenciar as actividades de um grupo organizado nos seus esforços de estabelecimento e consecução dos seus objectivos. A liderança requer capacidades específicas e certas habilidades que têm como função ajudar o grupo a atingir as suas metas. Num grupo cooperativo normalmente existe liderança partilhada. Assim esta subcategoria pretende caracterizar o tipo de liderança no grupo, isto é, se é ou não partilhada por todos os elementos que constituem o grupo (Biech, 2001).

Na terceira categoria (C) – *características contextuais* - consideram-se os factores externos com influência nos processos de interacção. Embora o tipo de tarefa a realizar pelo grupo e o ambiente físico onde essa acção ocorre façam parte desses factores, nesta secção iremos apenas considerar a organização de que o grupo faz parte, uma vez que as outras variáveis contextuais já foram anteriormente descritas. Assim, o tipo de cultura do meio a que o grupo pertence é competitivo, o que coloca desde já a questão da sobrevivência do comportamento de colaboração perante um ambiente tão competitivo quanto o universitário.

Na parte II - RESOLUÇÃO DA TAREFA – a 1ª dimensão - **DINÂMICA DE GRUPO** permite avaliar a eficiência do grupo durante a resolução da tarefa cognitiva, e engloba cinco categorias (ver figuras 4.4 e 4.6):

- D. Participação e contribuição de cada elemento e quais os papéis assumidos pelos alunos durante a RCP.
- E. Modos e procedimentos de resolução da tarefa.
- F. Modos e formas de interacção sócio-cognitivas.

G - Clima sócio-emocional.

H - Dificuldades sentidas pelo grupo durante a resolução da tarefa.

A **categoria D** – *participação e contribuição e de cada elemento* – refere-se ao grau e tipo de participação de cada elemento do grupo nas decisões e soluções dos problemas. Um indivíduo, uma vez inserido num grupo, deve participar em todas as decisões e dar a sua opinião, contribuindo para o enriquecimento da tarefa e para o desenvolvimento de relações interpessoais. Em simultâneo assume papéis diferentes os quais podem ser ou não atribuídos pelo professor.

No presente estudo pretende-se, igualmente, saber que papéis assumem espontaneamente os alunos durante a RCP. Colocou-se a seguinte hipótese: os papéis dos pares, quando não atribuídos, flutuam dependendo da perícia de cada membro ou da atribuição da perícia (conhecimento), permitindo a RCP. A análise da participação de cada elemento vai permitir discriminar o tipo de alunos que constituem o grupo durante a RCP assim como detectar alunos com características colaborativas semelhantes possibilitando a comparação dos seus modelos de colaboração.

Quando os papéis de uma equipa estão claramente definidos, todos os membros sabem quais as suas tarefas, mas a definição de papéis vai para além disso. Significa que os talentos individuais são reconhecidos e que são utilizadas as competências de cada membro.

Há dois tipos de papéis essenciais no trabalho de equipa:

- 1 - relacionados com a tarefa: incluindo papéis, por exemplo, como os de coordenador (geram organizam, e completam o trabalho), de proponente (fornecem informações, ideias e a energia necessária para que o grupo atinja os objectivos);
- 2 – relacionados com a manutenção do grupo, onde se incluem pessoas como, por exemplo, o motivador, o conciliador/moderador. As pessoas que desempenham estes papéis estabelecem e mantêm relações interpessoais e uma atmosfera centrada no grupo, ajudam a reconhecer que as pessoas têm diferentes aptidões, a aceitar as diferenças, e a encorajar os membros a tentar desempenhar outros papéis, se necessário.

PARTE II - RESOLUÇÃO DA TAREFA	DIMENSÃO - DINÂMICA DE GRUPO	Categoria D - Participação e contribuição de cada elemento	D.1 - Em quantidade	<ul style="list-style-type: none"> número total de interações de cada elemento do grupo (distribuição ao longo do tempo) – equitativa ou não, existência de monopólio ou não. Papeis assumidos pelos alunos durante a RCP: <ul style="list-style-type: none"> aluno <u>comunicativo</u> é aquele que tem a capacidade e/ou facilidade em transmitir informações aos outros elementos do grupo; aluno <u>insightful</u> – é aquele que sendo simultaneamente participativo e selectivo, se envolve fortemente nas discussões, principalmente com as que se relacionam com o produto final obtido pelo grupo e defende essa ideia desde o início; aluno <u>useful</u> – aquele aluno que conseguiu, por patamares sucessivos, que os membros do grupo criassem uma nova versão que não foi subsequentemente rejeitada; aluno <u>com espírito de iniciativa</u> - o aluno que realiza novas tarefas como, por exemplo, sugere novas soluções; aluno <u>não-colaborativo</u> é aquele que se comporta como se não existisse colaboração entre os diferentes elementos; Inclui todos os actos de um membro de um grupo conducentes à resolução de um problema sem estar envolvido na discussão do grupo – trabalho individual.
			D.2 - Em qualidade	
		Categoria E – Modos e procedimento de resolução da tarefa	E.1 - Tempo total	<ul style="list-style-type: none"> tempo total gasto na resolução da tarefa escrever o problema em termos daquilo que já se conhece; usar a redescrição inicial do problema para gerar hipóteses experimentais; subdividir um problema complexo em problemas mais simples e assumir o caso mais simples primeiro e resolver sucessivamente cada um dos sub-problemas; reflectir sobre um problema semelhante que anteriormente tenha sido resolvido; estabelecer a analogia e pensar de que modo pode contribuir para a resolução do problema que se tem em mãos (<i>What have I learned so far that will help me solve problems like this?</i>); ser sistemático na recolha de dados; usar ajudas de memória (apontamentos, tabelas, gráficos, etc); <i>working backwards</i> (mecanismos de rectroacção).
			E.2 - Heurísticas utilizadas com vista à prossecução da tarefa	

Figura 4.6 - Representação esquemática de duas das categorias consideradas quanto à dimensão dinâmica do grupo - da parte II - resolução da tarefa - do instrumento de análise das ISC.

Um estudo realizado por Gaudioso, Santos, Rodríguez e Boticario (2003) permitiu classificar os alunos que trabalhavam em grupo na RCP quanto ao papel que desempenhavam atendendo a três critérios: o conhecimento do aluno, a capacidade de o transmitir, e a utilidade

para os outros colegas do grupo. Assim, os alunos foram classificados em alunos dos tipos participativo (impulsivos ou selectivos), não colaborativos, com iniciativa, comunicativos, e definidos os respectivos indicadores quanto:

- à quantidade e qualidade das interacções reveladoras do conhecimento do aluno - o aluno participativo é aquele que produz muitas contribuições que são úteis, ou seja aquelas mensagens que são enviadas ao grupo e que recebem resposta por parte dos outros elementos. Esta dimensão foi por sua vez sub-dividida em aluno participativo selectivo (aquele que selecciona e responde a mensagens que considera relevantes) por oposição ao aluno participativo impulsivo;
- à capacidade de transmitir informação. O aluno comunicativo é aquele que tem a capacidade e/ou facilidade em transmitir informações aos outros elementos do grupo;
- ao modo como foi obtido o produto final e à utilidade para os outros colegas. O aluno insightful – é aquele que sendo simultaneamente participativo e selectivo, se envolve fortemente nas discussões, principalmente nas que se relacionam com o produto final obtido pelo grupo e defende essa ideia desde o início. O aluno useful – aquele aluno que conseguiu, por patamares sucessivos, que os membros do grupo criassem uma nova versão que não foi subsequentemente rejeitada; O aluno com espírito de iniciativa - o aluno que realiza novas tarefas como, por exemplo, sugere novas soluções. O espírito de iniciativa constitui um dos primeiros passos para se atingir a colaboração entre os diferentes membros do grupo.
- à ausência de participação. O aluno não-colaborativo é aquele que se comporta como se não existisse colaboração entre os diferentes elementos. Inclui todos os actos de um membro de um grupo conducentes à resolução de um problema sem estar envolvido na discussão do grupo – trabalho individual.

Na segunda categoria – modos e procedimentos de resolução da tarefa – pretende-se descrever o tempo que cada grupo gasta na resolução da tarefa, o tipo de representação epistemológica, se racionalista ou empirista, e as heurísticas utilizadas que conduziram à prossecução da tarefa, como por exemplo:

- descrever o problema em termos daquilo que já se conhece;
- usar a redescrição inicial do problema para gerar hipóteses experimentais;
- subdividir um problema complexo em problemas mais simples e assumir o caso mais simples primeiro e resolver sucessivamente cada um dos sub-problemas;
- reflectir sobre um problema semelhante que anteriormente tenha sido resolvido, estabelecer a analogia e pensar de que modo pode contribuir para a resolução do problema que se tem em mãos (*What have I learned so far that will help me solve problems like this?*);
- ser sistemático na recolha de dados;
- usar ajudas de memória (apontamentos, tabelas, gráficos, etc);
- *working backwards* (mecanismos de rectroacção).

A categoria - F – designa-se *modos e formas de interacção sócio-cognitivos* (ver figura 4.7). Durante a interacção de pares, um sujeito não interage apenas com uma informação nova (um outro ponto de vista), mas também com uma pessoa que carrega essa informação e esse ponto de vista. É por essa razão que a interacção se designa de sócio-cognitiva. As interacções que ocorrem durante a realização da tarefa são os aspectos mais visíveis da colaboração ou da não colaboração. Com esta categoria pretende-se responder à questão “*Qual a natureza das interacções sócio-cognitivas durante a RCP*”.

Sob o ponto de vista cognitivo, os tipos de interacções que abaixo se indicam englobam interacções orientadas para o conteúdo, englobando procedimentos de raciocínio científico, como por exemplo: prever, justificar, fornecer evidências (razões ou explicações para uma ideia expressa), avaliar, aplicar princípios científicos, generalizar (Sharan e Sharan, 1994);

Sob o ponto de vista social, entra-se em consideração com:

- o tipo de participação no raciocínio conjunto, em termos de partilhado vs não partilhado e de igual vs desigual. Assim, quando os participantes desenvolvem interacções caracterizadas pela falta de compreensão partilhada no raciocínio conjunto. Ocorre um modo de interacção que é designado por confusão. Do mesmo modo, quando há um participante que domina o trabalho, o que conduz a uma participação desigual no

raciocínio conjunto. O discurso desse elemento é caracterizado por afirmações e não por questões que tenham como objectivo aceder ao pensamento do outro. Esse modo de interacção designa-se por dominativo:

PARTE II - RESOLUÇÃO DA TAREFA	DIMENSÃO - DINÂMICA DE GRUPO	Categoria F - Modos e formas de interacção sócio-cognitivos	F.1 - Modos ISC	<ul style="list-style-type: none"> • Engloba procedimentos de raciocínio científico como por exemplo: prever, justificar, fornecer evidências (razões ou explicações para uma ideia expressa), avaliar, aplicar princípios científicos, generalizações, sugerir uma nova ideia. ○ quando os participantes desenvolvem interacções caracterizadas pela falta de compreensão partilhada no raciocínio conjunto (<u>Confusão</u>) ○ quando um participante domina o trabalho, o que conduz a uma participação desigual no raciocínio conjunto. O discurso desse elemento é caracterizado por afirmações e categorias e não por questões (<u>Dominativo</u>) ○ quando existem desacordos de pontos de vista entre os diferentes parceiros sobre o assunto ou sobre a prossecução da tarefa que são deixados por resolver (<u>Conflito</u>) ○ quando um participante ajuda outro a entender a matéria (<u>Tutorial</u>) ○ quando os participantes resolvem conflitos socio-cognitivos através de argumentação e demonstração (<u>Argumentativo</u>) ○ quando os participantes tentam atingir ou adquirir uma compreensão mútua da situação e conjuntamente negociar ideias. Traduz-se num elevado número de questões que visam solicitar a opinião dos outros membros do grupo (<u>Colaborativo</u>)
			F.2 - Formas ISC	<ul style="list-style-type: none"> • Formas de interacção positiva (ver figura 4.8) • Formas de interacção negativa (ver figura 4.8) • Comportamento individual – ausência de interacção com os pares

Figura 4.7 - Representação esquemática da categoria F - **Modos e formas de interacção sócio-cognitivos** considerada na dimensão dinâmica do grupo da parte 2 – resolução da tarefa - do instrumento 1 de análise das ISC.

- existência de acordo ou desacordo de pontos de vista. Segundo Kumpulainen e Kaartinen (2003): 1) se existem desacordos de pontos de vista entre os diferentes parceiros sobre o assunto ou sobre a prossecução da tarefa que são deixados por resolver estamos sob o modo de interacção conflito; 2) se um participante ajuda outro a entender a matéria, o modo de interacção designa-se de tutorial; 3) se os participantes resolvem conflitos socio-cognitivos através de argumentação e demonstração, o modo de interacção designa-se por argumentativo; 4) quando os participantes tentam atingir ou

adquirir uma compreensão mútua da situação e conjuntamente negociar ideias, o seu discurso é caracterizado por um elevado número de questões que visam solicitar a opinião dos outros membros do grupo, esse modo de interacção designa-se por colaborativo.

Os modos de interacção tutorial, argumentativos e colaborativos correspondem a três estratégias de natureza colaborativa, muito embora com graus diferentes de cooperação entre eles.

Atendendo à **forma** que podem assumir, estas interacções podem classificar-se em positivas, negativas, ou neutras (Roger e Johnson, 1994). Entende-se por formas de interacção positivas aquelas que estimulam o pensamento e a acção e que, sendo facilitadoras da racionalidade do grupo, ocorrem num ambiente de cooperação. Este tipo de interacções reflecte processos resolutivos de cooperação na acção e são facilitadores da racionalidade do grupo. As formas de interacção negativas freiam o pensamento e a acção e, consequentemente, dificultam a racionalidade do grupo. As formas de interacção neutras caracterizam-se pela ausência de envolvimento na discussão do grupo quanto ao modo de resolver o problema. Na figura que se segue (fig. 4.8) encontram-se descritos os indicadores para cada uma das formas de interacção anteriormente mencionadas.

Fig. 4.8

Interacções Positivas	Interacções Negativas	Interacção Neutras
Indicadores		
<ul style="list-style-type: none"> trocaram entre si ideias, sugestões, informação levantam e testam ideias autónoma e voluntariamente fornecem evidências lógicas que as suportem ouvem e apreciam activamente a argumentação dos outros elementos do grupo estabelecem contrastes e comparações detectam contradições e inconsistências criticam as ideias sem criticar as pessoas – centram-se nas posições e não nas pessoas 	<ul style="list-style-type: none"> criticam as ideias dos outros de uma forma negativa, troçando das ideias dos outros, ridicularizando ou fazendo comentários agressivos não havendo reconhecimento das ideias dos pares – centram-se nas pessoas e não nas posições opõem-se aos comentários dos outros sem contribuir com outras ideias afirmações de imposição fazem ataques verbais aos colegas gerem conflitos destrutivamente 	<ul style="list-style-type: none"> comportamento individual ausência de interacções

-
- descortinam implicações e consequências
 - mudam as suas posições face a fundamentação insatisfatória
 - gerem conflitos construtivamente
 - manifestam desacordos polidamente
-

Figura 4.8 – Descrição dos indicadores para as formas de interacção positiva, negativa, e neutra.

Na **categoria G – clima sócio-emocional** - pretende-se analisar o tipo de ambiente entre os pares quanto ao contexto sócio-afectivo em que ocorrem as interacções, ou seja, quanto à sua consonância (contexto positivo) e dissonância (contexto negativo) (Alexopoulou e Driver, 1996, 1997).

		Categoria G - Clima sócio-emocional	G.1 - Consonante	<ul style="list-style-type: none"> • tipo de ambiente caracterizado por interacções positivas exibindo cordialidade, simpatia, benevolência, solidariedade (amenidade). <u>Em termos não verbais:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ respeito pela alternância de canal (alternância de vez), ○ expressões não verbais de incentivo ○ pelo tom de voz calmo
			G.2 - Dissonante	<ul style="list-style-type: none"> • tipo de ambiente caracterizado por interacções negativas exibindo antagonismo, discórdia, agressividade (contrariedade). <u>Em termos não verbais:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ ocupação sistemática do canal (falam em simultâneo), ○ expressões não verbais de discordância ○ tom de voz ríspido, indicando crispação entre os intervenientes
		Categoria H - Dificuldades sentidas pelo grupo durante a resolução da tarefa		<ul style="list-style-type: none"> • refere-se às dificuldades sentidas e relatadas pelos próprios e observadas pelo investigador.

Figura 4.9 - Representação esquemática das categorias – **clima sócio-emocional** e **dificuldades sentidas pelo grupo** – consideradas na dimensão dinâmica do grupo - na parte 2 – resolução da tarefa -instrumento de análise das ISC.

Foram duas as questões de investigação que orientaram a definição desta categoria:

- o clima sócio-emocional onde ocorrem as interacções é favorável ou desfavorável no que toca ao rendimento do grupo?
- existirá alguma condição mais favorável à RCP no que se refere ao clima sócio-emocional dos grupos?

No que se refere ao contexto sócio-afectivo em que ocorrem as interacções, a literatura refere que existem dois tipos de ambiente entre os pares, reflectindo-se para o presente caso em duas subcategorias: consonante e dissonante (Alexopoulou e Driver, 1996).

A primeira, consonante, é caracterizada por interacções positivas exibindo cordialidade, simpatia, empatia, benevolência, solidariedade, reconhecimento da diversidade de opiniões e posições (amenidade). Neste caso, o modo como as pessoas se relacionam entre si enquanto trabalham, relações interpessoais, é caracterizado pelo desenvolvimento de relações de trabalho satisfatórias, num contexto não ameaçador e sem conflito explícito, facilitando a realização da tarefa para o qual muito. Em termos de comportamento não verbal é caracterizada pelo respeito pela alternância de canal (alternância de vez), expressões não verbais de incentivo e pelo tom de voz calmo.

A segunda subcategoria é caracterizada por interacções negativas, dissonantes, exibindo antagonismo, discórdia, agressividade (contrariedade), podendo estabelecer-se relações interpessoais que dificultem a realização da tarefa. Em termos não verbais, estas interacções caracterizam-se pela ocupação sistemática do canal (falam em simultâneo), expressões não verbais de discordância e tom de voz ríspido indicando crispação entre os intervenientes.

A categoria H - dificuldades sentidas pelo grupo durante a resolução da tarefa – refere-se às dificuldades sentidas e relatadas pelos próprios e observadas pelo investigador.

Na dimensão, PRODUTIVIDADE DO GRUPO, consideram-se as variáveis consequentes, ou seja, os efeitos dos processos de interacção dos seus membros na eficácia da acção colectiva. A produtividade é um conceito que não é universal nem objectivo e quando se pretende medi-la, há que ter presente para quem é válida essa produtividade.

O conceito de **produtividade** tem sido alvo de diferentes definições e operacionalizações ao longo do tempo e tem, frequentemente, sido entendido como fenómeno de desempenho, eficiência, eficácia. Pritchard (1992, citado por Passos 2001) considera a produtividade como combinação entre eficiência e eficácia.

Note-se que a **eficácia** é um dos aspectos da produtividade da equipa e reflecte o seu desempenho. É um conceito complexo pelo que existem na literatura uma diversidade de definições (Passos, 2001; Jesuíno, 2002) e, frequentemente, discute-se a possibilidade de avaliá-la objectivamente.

Segundo Savoie e Beaudin (1995 citado por Passos (2001, p 352), a **eficácia** é “*um julgamento emitido por aqueles que têm legitimidade para o fazer, sobre os produtos e o resultado da equipa*”. Para que se possa emitir esse julgamento, é necessário definir um referente de comparação que permita, a quem o faz, avaliar, de acordo com dimensões pré-identificadas, a eficácia da equipa de trabalho.

Cameron, (1986 citado por Passos (2001) afirma que dado a eficácia variar em função dos membros e dos critérios que são utilizados para avaliá-la, deve estar associada a uma medida concreta. Segundo Pfeffer e Salancik (citado por Ferreira, Casaca e Jerónimo, (2001) é uma *medida externa que determina a capacidade de um grupo em atingir os resultados que são considerados aceitáveis pelo ambiente onde opera*.

A eficácia de um grupo, é difícil de medir dada a variedade e a natureza dos grupos (Vala e Monteiro, 2002, p. 298). Além do mais, para se compreender verdadeiramente o grau de eficácia do grupo (variável dependente), há que fazer uma articulação adequada entre a sua dependência daquelas variáveis que podem ser observadas directamente e que podem ser controladas externamente¹⁰ (das variáveis independentes), e das variáveis intermédias, ou seja o estilo de liderança, as relações de amizade entre as pessoas, a motivação e a coesão no

¹⁰ São exemplos destas variáveis as variáveis estruturais - tamanho do grupo, características dos membros, canais de comunicação existentes, papéis desempenhados, ambientais – local de trabalho do grupo e relação do grupo com outros grupos; e da tarefa – natureza da tarefa, grau de dificuldade, tempo disponível para a sua realização

grupo. Há no entanto a ideia que um grupo é eficaz quando atinge os objectivos que se propôs atingir e no tempo pré-estabelecido.

A produtividade de um grupo é, segundo Vala e Monteiro (2002, p. 298), um conceito não objectivo e por isso não universal, uma vez que se tem que ter presente para quem é válida essa produtividade. Não interessa aqui avaliar a produtividade do grupo relativamente à obtenção ou não obtenção da(s) resposta(s) correcta(s). Isto porque, neste caso o que está em jogo é a resolução de problemas científicos, em que se defende como princípio orientador do trabalho experimental o pluralismo metodológico, em que é útil o recurso a heurísticas de resolução de problemas que, longe de conduzirem à resposta certa, permitem progredir em direcção a uma ou várias soluções, embora não haja garantia que produzam a melhor solução. Assim, a produtividade de cada grupo vai ser medida pela eficácia do mesmo quando se tenta responder a duas questões de investigação que orientaram a concepção desta categoria: 1) resolvem os grupos de alunos a tarefa de um modo eficaz? 2) em termos de resolução da tarefa qual foi o resultado do trabalho colaborativo?

Nesta dimensão considera-se, apenas, uma categoria:

- **a eficácia da acção colectiva** – que reflecte o desempenho do grupo quando atinge os objectivos que se propõe atingir e no tempo pré-estabelecido, ou seja, se a hipótese(s) formulada(s) é partilhada(s) no todo pelos elementos do grupo, se a hipótese(s) formulada(s) é partilhada(s) parcialmente (2+1), se hipótese(s) formulada(s) não é (são) partilhada(s) (1+1+1), ou se não há formulação da hipótese (Fig. 4.10).

PARTE II - RESOLUÇÃO DA TAREFA	Dimensão – PRODUTIVIDADE DO GRUPO	Categoria I - <i>Eficácia da acção colectiva</i> <ul style="list-style-type: none"> • Hipótese(s) formulada(s) é partilhada(s) no todo pelos elementos do grupo • Hipótese(s) formulada(s) partilhada(s) parcialmente (2+1) • Hipótese(s) formulada(s) não partilhada(s) (1+1+1) • Hipótese não formulada
--------------------------------	--------------------------------------	---

Figura 4.10 - Representação esquemática da categoria I considerada na dimensão – **produtividade do grupo** – da parte 2 – resolução da tarefa . do instrumento de análise das ISC.

É possível, ainda analisar o tipo de hipóteses formuladas pelos alunos. Park (2006), no seu artigo *Modelling Analysis of Student Processes of Generating Scientific Explanatory Hypothesis*, observou, analisou e classificou o tipo de hipóteses formuladas pelos alunos numa determinada situação didáctica, tendo como base a análise dos seus processos de geração de hipótese científicas.

Foi um trabalho útil para esta parte da presente investigação, onde se pretende ajuizar o tipo de hipóteses explicativas formuladas pelos AFP. Assim, esse trabalho ajudou a categorizar o tipo de hipóteses explicativas que os alunos podem formular com vista a explicar os resultados obtidos com as experiências realizadas em laboratório virtual. Park (2006) identificou 3 tipos de hipótese que os alunos formulam: teóricas experimentais, auxiliares. Atendendo aos resultados obtidos nesta parte do estudo, identificamos semelhanças com os de Park (2006), pelo que adoptamos e adaptamos ao contexto da presente investigação dois dos três tipos de hipóteses formuladas pelo AFP:

Hipótese Teórica – os alunos focam-se no seu conhecimento prévio (*background knowledge*) para gerar hipóteses explicativas teóricas. Inclui uma ou mais relações causais teóricas entre o efeito e a causa. Neste caso, o raciocínio do tipo "*similarity based*" é importante na geração da hipótese teórica. A explicação causal é procurada nas relações causais teóricas (*background knowledge*) entre o efeito e a causa e, a seguir, os alunos testam na simulação a hipótese assim formulada.

Hipótese Experimental - quando a explicação causal é procurada no contexto experimental (nas condições experimentais), ie, os alunos correm a simulação, analisam os dados, relacionam-nos com aquilo que leram na teoria e formulam hipóteses explicativas;

4.2.2.2 Aplicação do Instrumento de Análise

Uma vez construído, o instrumento foi utilizado para, sob um ponto de vista educacional, se analisar, caracterizar e descrever as interações sócio-cognitivas dos formandos, bem como as competências desenvolvidas durante a EFIPB. Na figura que a seguir se apresenta, estabelece-se a correspondência entre as partes, dimensões e categorias de conteúdo com o tipo de competências que se pensa terem sido desenvolvidas pelos formandos.

Já anteriormente se referiram os instrumentos utilizados na recolha de dados, tendo sido preponderante a gravação em vídeo das sessões de trabalho de cada grupo relativas à Resolução Cooperativa de Problemas (RCP). Esta técnica permite a obtenção de um registo visual e auditivo exacto do comportamento, sendo registados em tempo real e em contínuo as interações verbais e não-verbais das díades, tríades e indivíduo-computador, durante as sessões de aprendizagem. A gravação em vídeo para a recolha de dados deste tipo, tem a grande vantagem de permitir obter um registo visual exacto do que se passa nas sessões de aprendizagem para, posteriormente, uma vez seleccionados os episódios poderem ser analisados lenta, repetidamente, e o número de vezes que se considerar conveniente (Bisquera, 1998).

Após a obtenção da gravação vídeo de todas as sessões de aprendizagem utilizou-se a metodologia de Carvalho (1995) para realizar a análise dos dados compilados. Assim, o procedimento utilizado constou:

	Dimensões	Variáveis	Categorias	Competências
Parte I O contexto Parte II A resolução da tarefa	Perfil de grupo	Factores que influenciam os processos de interacção	Características: <ul style="list-style-type: none"> • individuais dos membros do grupo, • do grupo, • contextuais a que o grupo pertence 	Individuais: <ul style="list-style-type: none"> • Sociais • Liderança
	Dinâmica do grupo	Variáveis que caracterizam o trabalho do grupo	Descrição da: <ul style="list-style-type: none"> • duração de realização da tarefa • procedimento de resolução da tarefa • participação e contribuição de cada elemento e papeis assumidos durante a RCP • modos e formas de interacção socio-cognitiva • clima sócio-emocional • dificuldades sentidas pelo grupo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicacionais • Processuais / metodológicas • Epistemológicas
	Produtividade do grupo	Consequências dos processos de interacção (efeitos) na quantidade e qualidade do trabalho	Descrição da: <ul style="list-style-type: none"> • eficácia da acção colectiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Sociais

Figura 4.11 – Estrutura do documento de descrição e análise qualitativa dos dados recolhidos durante a fase I da investigação.

- 1º selecção do(s) episódio(s) a analisar através do visionamento repetido das gravações das aulas com o intuito de se poder separar, numa primeira fase e de um modo grosseiro, possíveis episódios relevantes que possam dar pistas para a formulação de questões orientadoras da análise. Os episódios constituem *aquele momento em que fica evidente a situação que queremos investigar*” (Carvalho, 1995, p.4)
- 2º classificação dos episódios – numa primeira tentativa, para posterior validação;
- 3º validação dessa classificação através da sua apresentação e discussão com juízes;
- 4º separação mais precisa dos episódios e analisá-los;
- 5º triangular os dados obtidos em vídeo com outros recolhidos que complementem essa informação, como por exemplo: as notas de campo registadas pelo observador nos momentos da observação *in vivo*, assim como os registos efectuados pelos alunos.

Metodologias idênticas foram utilizadas noutros estudos como por exemplo Paixão (1998), Vieira (2003) e Coutinho (2004).

Na página seguinte (fig. 4.12) apresenta-se uma tabela representativa dos códigos atribuídos aos: 1) grupos; 2) nomes dos indivíduos; 3) género dos grupos (homogêneos ou grupos mistos quanto ao sexo). Apresenta-se, igualmente uma outra tabela representativa da distribuição qualitativa e quantitativa dos grupos atendendo ao género – tabela do lado direito da figura.

4.2.3 Caracterização e Análise dos Impactes Imediatos da EFIPB

4.2.3.1. Concepção e Produção do Instrumento 2

O instrumento qualitativo para analisar o impacto imediato da EFIPB foi elaborado com base naquilo que os alunos em formação-inicial-de-professores escreveram no relatório final, num capítulo em que lhes foi solicitada uma reflexão fundamentada sobre a experiência realmente vivida em laboratório virtual.

Com base na sua leitura, foi possível identificar oito categorias de conteúdo que ajudam a descrever a forma como os alunos em formação inicial de professores vivenciaram a EFIPB (fig 4.13).

Códigos dos Grupos		Códigos nomes indivíduos	Grupos quanto ao gênero	Continuação		
INDIVÍDUOS	G1 I1	DMFB	Homogêneo /masculino	TRIÁDES	G3 T7	SMST MAB MEAL DMFB Misto
	G1 I4	EGC	Homogêneo /masculino		G3 T8	CMSM SAARF MHXD Misto
	G1 I5	SP	Homogêneos /feminino		G3 T9	ICSLD RJRC TC SP Misto
DÍADE	G2 D1	MLSR ISSF	Homogêneo /Feminino		G3 T10	AMMF M SPA ACRFL Misto
TRIÁDES	G3 T1	AMSG RBL HAAF	Homogêneo /Feminino		G3 T11	DL ECST EvSP Misto
	G3 T2	AMMM CP HMGM	Homogêneo /Feminino		G3 T12	MJFM MEB TIVS Homogêneo /Feminino
	G3 T3	ARSF SRNM MBPL	Homogêneo /Feminino		G3 T13	MM SRVP SGS Homogêneo /Feminino
	G3 T4	MSMF SSPA AI JGS	Misto		G3 T14	IF SCG AMC Homogêneo /Feminino
	G3 T5	PCCN SP ECPCD	Homogêneo /Feminino			
	G3 T6	SPFT JCMM PCMS	Misto			

Grupos /Gênero		T	T
Homogêneos /masculino	G1 I1 G1 I4	2	2
Homogêneos /feminino	G1 I5	1	9
	G2 D1	1	
	G3 T1 G3 T2 G3 T3 G3 T5 G3 T12 G3 T13 G3 T14	7	
Mistos	G3 T4 G3 T6 G3 T7 G3 T8 G3 T9 G3 T10 G3 T11	7	7

Figura 4.12 - Tabela representativa dos códigos atribuídos aos: 1) grupos (Indivíduos, Díade e Tríade); 2) nomes dos indivíduos; 3) gênero dos grupos (homogêneos ou grupos mistos quanto ao sexo) – lado esquerdo e central da figura. Tabela representativa da distribuição qualitativa e quantitativa dos grupos atendendo ao gênero – tabela do lado direito da figura.

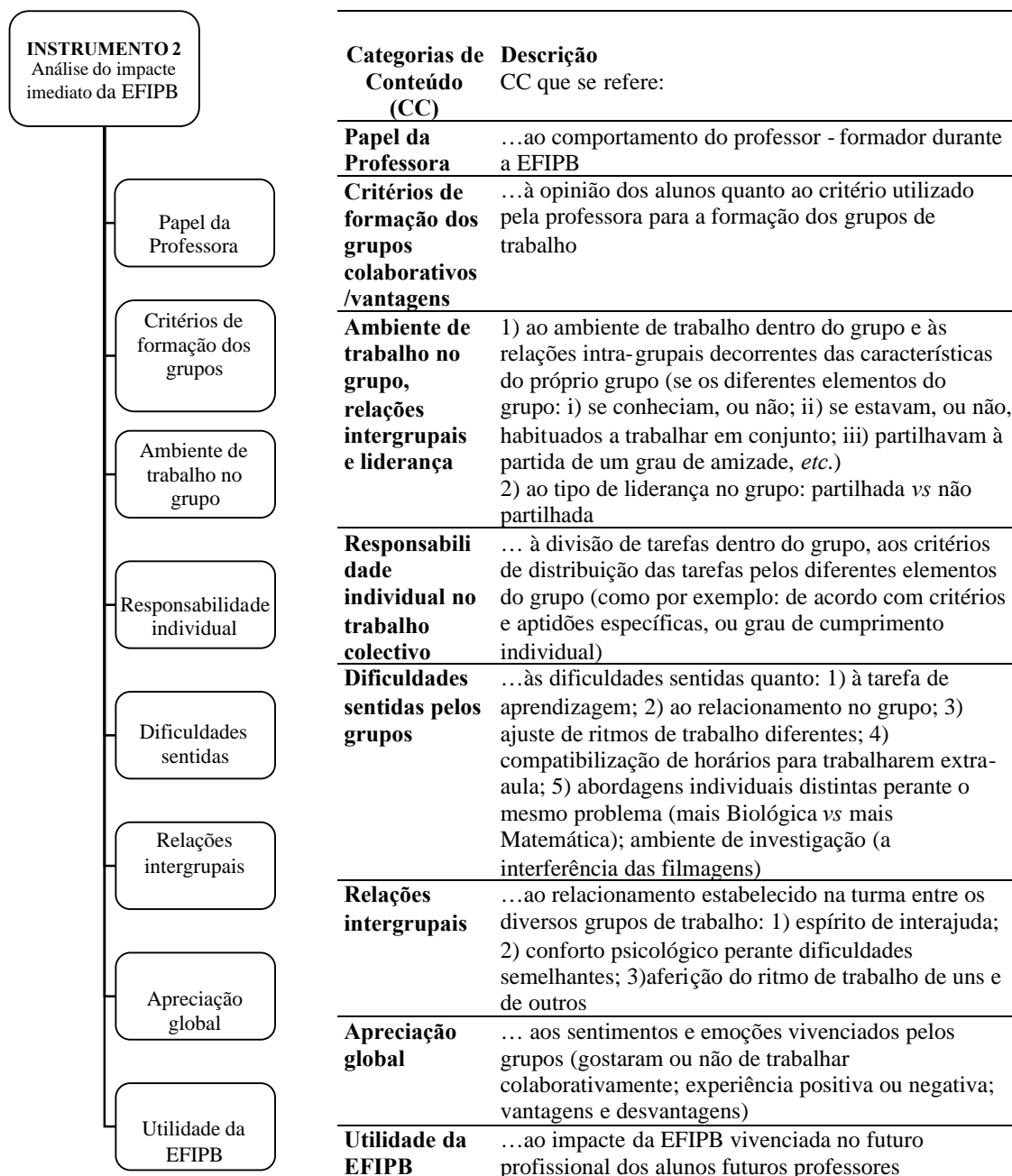


Figura 4.13 – Representação do sistema de codificação utilizado para analisar o impacto imediato da EFIPB

Na figura (fig. 4.13) que se segue apresenta-se cada uma delas assim como se procede à sua definição.

Estas 8 categorias pertencentes ao instrumento 2, juntamente com as categoria referente ao perfil de cada grupo que vivenciou a EFIPB (parte I do instrumento 1), foram introduzidas no programa informático NUD•IST. Após referenciação dos documentos a este modelo de análise (processo designado por indexação), procedeu-se à análise de conteúdo dos relatórios escritos para, assim, se obter uma descrição analítica dos dados, operação prévia necessária à posterior interpretação dos mesmos.

Pela importância que o NUD•IST teve como uma preciosa ferramenta auxiliar à análise de conteúdo apresenta-se, seguidamente, este programa, ainda que sumariamente.

4.2.3.2. O software NUDI•ST 6

O programa informático NUD•IST 6 (N6)¹¹ é um programa utilizado para a investigação, sobretudo nas ciências sociais, permitindo realizar análises qualitativas de dados do tipo análise de conteúdo. Esta é uma técnica que pretende analisar, sobretudo, as formas de comunicação verbal, escrita ou não escrita, que se desenvolvem entre os indivíduos.

Segundo Ferreira e Machado (1994), *tudo é susceptível de ser analisado por esta técnica, desde textos escritos (como relatórios, transcrições de entrevistas e discursos, notas pessoais, notas de campo, documentos históricos, obras literárias) a documentos não textuais (fotografias, desenhos, mapas), estes últimos tendo que ser indexados indirectamente.*

O N6 enquadra-se nas técnicas que desenvolvem uma análise qualitativa temática, sobretudo, uma análise relacional possibilitando, também, uma análise estatística muito limitada.

¹¹ NUD•IST 6 - significa Non-numerical Unstructured Data • Indexing Searching and Theorizing (versão 6)

As operações mais importantes realizadas pelo programa são a associação e a subdivisão de categorias. Estas operações tornam possível desmontar um texto, em função do encadeamento dos núcleos de sentido (as categorias) e da forma como estes se hierarquizam (do geral para o particular). Assim a forma como o programa materializa este conjunto de operações, é através da chamada estrutura em árvore invertida que é utilizada em algumas técnicas de análise de conteúdo.

O N6 não traz uma "receita de análise", muito pelo contrário. Ele dá ao investigador a possibilidade de conduzir toda a análise. Difere dos programas estatísticos no sentido de que estes nos permitem ter logo resultados accionando uma série de operações, bastando para isso conhecer os comandos para ter um *out put* final. Segundo os autores supracitados, o N6 é, nesse sentido, *um programa "morto" que só "vive" através de uma reflexão e construção precisa do investigador com o próprio programa.*

A grande vantagem da aplicação é permitir a selecção de uma ou de ambas as diferentes formas de trabalho que possibilita:

- 1) a exploração, pura e simples, do texto com o objectivo de se obter uma descrição analítica dos resultados;
- 2) a possibilidade de construir com ele o modelo da análise e a vantagem de se ter acesso à lógica que lhe está subjacente.

Consequentemente, e como se referiu, para além da descrição analítica dos resultados, temos também a lógica que lhe está subjacente, ou seja, a inferência de um modelo que dê um significado à mera descrição e caracterização dos resultados. Os resultados podem ser obtidos quer pela investigação dos documentos, quer pela investigação do sistema de índices, de acordo com as funcionalidades do programa. A grande vantagem reside no facto de à medida que vão sendo obtidos os resultados e, em simultâneo vão sendo analisados, podemos ir reconstruindo, a par e passo, o nosso modelo categorial, tornando-o mais rico, mais completo e mais preciso.

Quanto aos procedimentos de análise, a utilização do N6 permite seguir o percurso natural de qualquer análise de conteúdo, segundo uma lógica de funcionamento dividida em duas partes que se complementam (ver figura 4.14):

- 1) a indexação – que consiste na referenciação dos documentos a um modelo de análise (realizada através de procedimentos de codificação);
- 2) a pesquisa - quer os documentos, quer o sistema de índices, isto é, a estrutura categorial criada e devidamente indexada (realizada através de procedimentos de pesquisa).



Figura 4.14 - Organização do NUD•IST 6¹²

Este percurso referido é válido para qualquer análise de conteúdo e tem como objectivo tentar sondar aquilo que está por detrás de um texto, e saber quais foram as condições que levaram à sua produção.

Os procedimentos de análise utilizados vão ser descritos posteriormente, em simultâneo com os procedimentos utilizados com vista à análise dos resultados relativos aos impactes imediatos da EFIPB (ver sub-capítulo 4.4).

O N6 tem grandes potencialidades, sobretudo quando se trabalha com material muito extenso ou em grande quantidade. Por exemplo:

¹² Extraído da apresentação do curso de formação “**Investigação Qualitativa Software – Nud*ist – N6**” dado pelo Dr Francislê Neri de Souza, Universidade de Aveiro (2006).

- a pesquisa de uma palavra ou palavras num inquérito com muitas entrevistas, é realizada em apenas alguns segundos;
- a selecção das unidades de texto associadas entre si, por este ou aquele critério, leva muito menos tempo do que quando é feita manualmente pelo próprio investigador;
- é exímio e de extrema utilidade na pesquisa transversal de muitos documentos requerendo, contudo, que esses documentos estejam editados electronicamente.

Se associarmos ao N6 *hardware* e *software* de leitura e reconhecimento óptico de caracteres, possuiremos óptimas condições de manuseamento do nosso acervo documental. Para uma maior maximização do tempo e do trabalho, o N6 põe à disposição do investigador um comando e uma linguagem de macros para execução de rotinas.

Por fim, pode afirmar-se que *é um programa que é muito versátil pois:*

- *permite que se usem os módulos separadamente;*
- *permite a utilização do interface gráfico para construir uma árvore de catalogação, sem precisarmos do módulo de pesquisa;*
- *possui um editor de texto, embora não tão potente como os programas vocacionados só para esse fim;*
- *possui editores de relatórios e de sumários.*

É um programa de fácil utilização que não é exclusivamente dirigido àqueles que fazem análise de conteúdo, podendo servir também outras áreas científicas.

4.2.3.3 Aplicação do Instrumento de Análise com recursos ao *software* NUD•IST

Referiu-se, anteriormente, que o N6 não traz uma "receita de análise", e que ele dá ao investigador a possibilidade de conduzir toda a análise. Explica-se o modo como se utilizou esta ferramenta para fazer a análise de dados relativos à avaliação dos impactes imediatos da EFIP.

Seguindo a lógica de funcionamento do programa esquematizada na figura 4.14, primeiro realizou-se a **indexação** (consiste na referenciação dos documentos a um modelo de análise) e, seguidamente, a **pesquisa**.

Os procedimentos de indexação constaram do seguinte:

- introduziram-se os documentos a analisar num projecto criado no N6.
Interessa precisar que um **documento** é a maior porção de texto que o N6 pode tratar como uma unidade para codificação e análise, por exemplo a transcrição de uma entrevista. Estes documentos precisam de um tratamento prévio antes de serem importados para o *software*. Esse tratamento passa por: 1) decidir se é interno ou externo o documento; 2) definir as unidades de texto a categorizar (linha, frase, parágrafo) e preparar os textos de acordo com a decisão; 3) decidir sobre a divisão do documento em secções; colocar cabeçalhos; 4) preparar para importação para o N6 (se for o caso): gravar como “.txt”; 6) importar os documentos para o N6 (se for o caso); 7) elaborar descrições (Souza, 2006)

Do mesmo modo, para o N6, cada **projecto** é uma pasta electrónica que contém todos os documentos, dados e resultados relativos a uma investigação;

- após esta operação, introduziu-se o **modelo de análise** constituído pelas 8 categorias de análise (fig 4.13). Estas podem ou não assumir um lugar óbvio no sistema de categorias. No primeiro caso designam-se por categorias em árvore (*tree nodes*) por assumirem a forma de uma árvore invertida. Esta árvore consiste numa estrutura hierárquica de categorias criadas pelo investigador, e que se posicionam consoante a sua maior ou menor especificidade¹³. No segundo caso, designam-se de categorias livres (*free nodes*) e o N6 enumera-as, sem as colocar em qualquer

¹³ O NUD•IST permite construir a estrutura categorial quer através de comandos, quer através do próprio interface gráfico onde é apresentada a árvore, atribuindo a cada categoria um endereço numérico correspondente ao lugar ocupado na hierarquia, possibilitando assim, de uma forma intuitiva e organizada, uma mais fácil utilização do programa Ferreira, V. e Machado, P. (1994). *O Programa Informático NUD•IST — análise qualitativa de informação escrita*. Artigo apresentado - 2º Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação. Lisboa Fundação Calouste Gulbenkian, 24 a 28 de Outubro de 1994.

sistema de relações. Contudo, mais tarde, podem transitar para a árvore de categorias.

As categorias que foram introduzidas no N6, são as que se referem ao instrumento 2 e que constam na figura 4.13. Basicamente constituem tópicos aglutinadores de ideias pertinentes para a investigação, que se pretendem utilizar para classificar as características de significado da informação recolhida quanto à avaliação de impactes imediatos da EFIPB (Souza, 2006)

- uma vez introduzidos os documentos e o modelo de análise, procedeu-se à indexação, propriamente dita, isto é, à ligação dos documentos às categorias criadas. A indexação, também designada de codificação, foi realizada manualmente pelo investigador, escolhendo as unidades de texto que se pretendiam indexar a esta ou àquela categoria (ex., 1ª seleccionar a fala do sujeito para codificar, 2º seleccionar a categoria para codificar a fala do sujeito; *clicar* no comando CODE e automaticamente a fala do sujeito fica associada à categoria)

Os procedimentos de pesquisa constaram do seguinte:

Com o NUD•IST procedeu-se à pesquisa, quer nos documentos, quer no sistema de índices, isto é, na estrutura categorial criada e devidamente indexada. Foram realizados 2 operações de pesquisa:

- a operação de pesquisa de texto, realizada através do comando *search text*. Este comando tem a função de procurar em cada documento as unidades de texto que pretendemos medir, como por exemplo verificar a frequência de determinada palavra¹⁴. É habitualmente uma funcionalidade do programa informático que é utilizado no momento inicial da investigação, permitindo focar numa determinada palavra. Por exemplo o pesquisar a palavra “clonagem” na transcrição de entrevistas sobre Biologia realizadas a vários alunos, pode permitir ao

¹⁴ O NUD•IST põe à disposição do investigador uma série de opções a este comando que o tornam bastante mais potente que comandos similares que podemos também encontrar, por exemplo, em processadores de texto.

investigador saber “o que é que os alunos falam quando falam sobre clonagem”. Auxilia na focagem.

- a operação de pesquisa do sistema de índices - que consiste na investigação, segundo determinados critérios, das categorias já codificadas. A pesquisa do sistema de índices é, em certa medida, a operação que medeia a fase exploratória da procura, e a fase conceptual presente na estruturação da árvore. É com esta operação que permite estabelecer as várias relações possíveis entre as unidades de texto recolhidas. Esta operação é composta por uma série de comandos (*node search*) que nos permitem cruzar, de várias e diferentes formas, as diversas categorias.

4.3 ETAPAS DO ESTUDO

O presente estudo envolveu três etapas que se descrevem seguidamente (fig.4.15):

- Etapa1- Concepção, Produção, Implementação e Avaliação da EFIPB - que está descrita no Capítulo III, onde se refere com detalhe cada uma das dimensões referidas desde a concepção à avaliação da EFIPB;
- Etapa 2- Identificação e Descrição das vivências de cada grupo focada nas Interações Sócio-cognitivas (ISC) e no desenvolvimento de competências;
- Etapa 3 – Avaliação dos Impactes Imediatos – na qual se estudam os efeitos imediatos da EFIPB nos formandos.

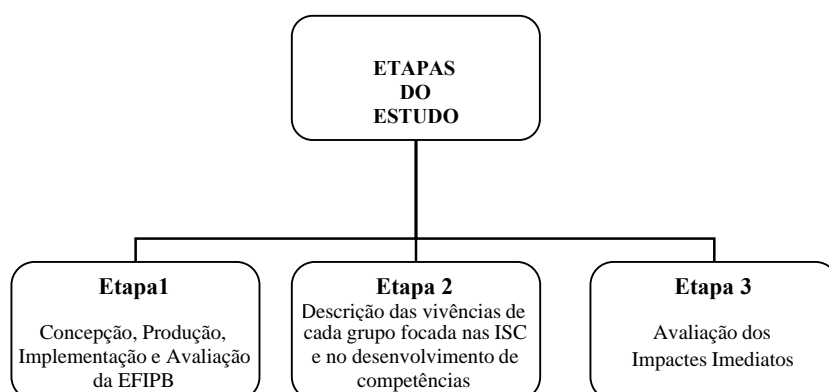


Figura 4.15 - As grandes três etapas do estudo- FI.

4.3.1 Etapa1 - Concepção, Produção, Implementação e Avaliação da EFIPB

Nesta secção referiremos uma síntese do *porquê desta etapa*, já que a sua descrição foi anteriormente realizada. Apenas se tentará explicitar os vários factores que conjuntamente confluíram para a emergência da EFIPB como um todo. Assim, esta resultou:

1. das orientações preconizadas para o EC e para a filosofia de formação de professores que defendiam ser vantajoso:
 - conceber uma estratégia de formação que fosse configurada pelo exercício da pesquisa partilhada entre alunos-futuros-professores em formação inicial e entre estes e o formador envolvido, tendo em vista a sua transposição didáctica para as suas práticas profissionais. Alguns autores consideram fundamental que ao longo da sua formação inicial os professores tenham oportunidade de ser envolvidos em actividades de formação onde desempenhem um papel activo semelhante àquele que se preconiza para os alunos (Loucks-Horsley, 1998), ficando mais bem preparados para se adaptarem às novas exigências curriculares e sociais com que se deparam no âmbito da educação científica dos seus alunos. Importa que eles mesmos experimentem um percurso de formação nesse sentido, já que é bem conhecida a influência das práticas de formação nas práticas de acção dos professores (Carvalho e Gil, 1995; *in* Martins, 2002).
 - colocar o formando na situação de realizar uma análise e a reflexão crítica e fundamentada sobre recursos didácticos produzidos por outros, dado que constitui uma das recomendações relativa à formação de professores que tem vindo a ser expressa por investigadores da área da Nova Didáctica (Cachapuz, Praia, Paixão, Martins (2000), Cachapuz, Praia, Jorge (2002)). O recurso didáctico utilizado na EFIPB verificou-se ser ideal para que, após análise criteriosa pudesse conduzir a uma reflexão e debate no que toca à sua utilização didáctica e integração nos curricula nacionais dos ensinos Básico e Secundário entre alunos-futuros-professores e com o professor formador da área da didáctica.

2. das orientações preconizadas pela sociedade do conhecimento no capítulo a “Escola informada: aprender na Sociedade da Informação” (Missão para a Sociedade de Informação) que defendiam que:
 - a escola, como um dos pilares da sociedade do conhecimento, se devia basear em 4 pilares fundamentais: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver em comum; aprender a ser
 - *o conceito de educação devia evoluir no sentido de dar lugar a um processo de aprendizagem ao longo da vida;*
 - se devia promover a Formação de Professores para a Sociedade de Informação e, consequentemente, a utilização no ensino-aprendizagem das TICs nas escolas,
3. do facto de não existir na altura, no que tocava à Formação Inicial de Professores de Biologia da FCUP, uma componente curricular voltada para a utilização didáctico-pedagógica das TIC o que nos levou a integrar o módulo “Laboratório Virtual” na referida disciplina, passando a constituir um trabalho de projecto tendo em vista a exploração das aplicações pedagógico-didácticas das TIC em Biologia;
4. do facto de se dispor à partida de uma ferramenta didáctica poderosa, o *software* BIOTA, um módulo da colecção curricular “The BioQUEST que, como já referimos, transportava consigo:
 - uma filosofia de utilização consentânea com uma visão de Ciência veiculada por uma epistemologia contemporânea – a filosofia dos 3 Ps
 - a especificação de um ambiente que sendo propício à resolução de problemas científicos, fomentava a aprendizagem colaborativa.

Além do mais a transdisciplinaridade era encorajada uma vez que este *software* se articulava, ainda, com a informática aplicada ao domínio da Biologia – Biologia Computacional.

4.3.2 Etapa 2 - Identificação e Descrição da Vivência dos Grupos Focada nas ISC e no Desenvolvimento de Competências

As segunda e terceira etapas estão relacionadas com a primeira questão de investigação que visa estudar a vivência do grupo de trabalho no que toca aos padrões de interacção ocorrida em sala de aula do tipo aluno-aluno, quando resolvem problemas de Biologia em laboratório virtual num contexto de aprendizagem colaborativa. A resposta a esta questão envolveu a uma inventariação e análise descritiva das estratégias de aprendizagem colaborativa dos alunos, para a partir daí se realizarem inferências quanto ao desenvolvimento em grupo de variados tipos de competências científicas.

Já anteriormente se referiu que a EFIPB foi conduzida no âmbito de um projecto já executado e financiado pela FCT¹⁵ tendo-se realizado, nessa altura, uma análise de dados segundo uma metodologia do tipo eco-etológico, já que se tinha em vista encontrar respostas às questões então formuladas no âmbito da Etologia Humana. Pretende-se agora, efectuar uma análise distinta dos mesmos dados, de âmbito educacional, usando como técnica a análise de conteúdo, prosseguindo o estudo numa via paradigmática distinta.

Nesta etapa pretende-se entender, para cada grupo, qual o papel das interacções sócio-cognitivas nos processos de resolução de problemas de Biologia e que tipos de estratégias colaborativas são utilizadas, bem como a sua função. A análise dos procedimentos da aprendizagem colaborativa permitirá a construção de instrumentos para “olhar” para as práticas dos professores na escola e em sala de aula. Este é um assunto pouco estudado, o que constitui uma lacuna bastante frequente na formação inicial de professores, já que estudá-lo é aprofundar o conhecimento relativamente a uma variável importante da aprendizagem.

¹⁵ PRAXIS/PCSH/C/CED/165/96; Calafate, Vilar Correia *et al.*, 2000

4.3.3 Etapa 3 – Avaliação dos impactes imediatos

Em continuidade com o item anterior, nesta etapa pretende-se avaliar o impacto imediato da EFIPB, sobretudo através da análise dos seus efeitos nos AFP que a vivenciaram. As descrições reflexivas efectuadas pelos formandos (sobre a situação realmente vivida) e apresentadas por escrito ao formador, tornam possível a realização de uma análise reflexiva dos efeitos nos formandos. Ao fazê-lo, recolhe-se *feedback* relativo ao quanto essa estratégia contribuiu para o desenvolvimento individual e sócio-profissional de cada formando, assim como de alguns melhoramentos que possam eventualmente vir a ser introduzidos no futuro.

4.4 ANÁLISE DE DADOS: Análise de conteúdo

Esta investigação é de natureza qualitativa, o que necessariamente implica que o mesmo tipo de análise seja efectuado sobre os dados recolhidos. Segundo Bogdan & Biklen, (1994), a análise de dados de uma investigação qualitativa¹⁶ é, *o processo de busca e de organização sistemática de transcrição de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objectivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.*

De acordo com as etapas 2 e 3 da Fase I do presente estudo, **os dados** constituem respectivamente:

- o conjunto de observações naturalistas (registadas em vídeo e posteriormente transcritas) das interacções entre tríades, díades e indivíduo-computador, num ambiente de aprendizagem colaborativa de resolução de problemas de Biologia. Estes dados, juntamente com os constantes nos blocos de notas do formador e de cada grupo de alunos, vão permitir a identificação e descrição das vivências de cada

¹⁶ Analisar dados na investigação qualitativa significa: trabalhar com os dados; organizá-los; fazer a sua divisão em unidades manipuláveis; realizar a sua síntese; a procura de padrões; a descoberta dos seus aspectos importantes; a descoberta do que deve ser aprendido com eles; a decisão de como os transmitir aos pares.

grupo focada nas interações sócio-cognitivas e no desenvolvimento e construção de competências científicas;

- os relatórios escritos, reflectindo a vivência de cada aluno-futuro-professor no grupo sobre o seu próprio percurso de pesquisa efectuado em interacção com os seus pares. A sua análise vai permitir a avaliação dos impactes imediatos da EFIP

Como se tem vindo a referir, estes dados vão ser analisados sob uma perspectiva educacional, de acordo com a técnica de análise de conteúdo, *i.e.*, uma técnica que pretende analisar, sobretudo, as formas de comunicação verbal, escrita ou não escrita, que se desenvolvem entre os indivíduos.

A **análise de conteúdo** constitui *o conjunto de procedimentos interpretativos de produtos comunicativos (mensagens, textos ou discursos) que procedam de processos singulares de comunicação previamente registados, e que, baseado em técnicas de medidas, às vezes **quantitativas** (estatísticas baseadas em contagem de unidade), às vezes **qualitativas** (lógica baseada na combinação de categorias) têm por objectivo elaborar e processar dados relevantes sobre as condições em que se tenha produzido aqueles textos, ou sobre as condições que se pode obter para sua utilização posterior.* Raigada (2002, p. 5).

A análise de conteúdo pode, ainda, ser definida como “*um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.*” (em Ferreira e Machado, 1994, p.1).

Existem dois procedimentos específicos que permitem distingui-la de abordagens comuns, como a leitura pura e simples de um texto: 1) **descrição analítica do conteúdo**, 2) **as inferências** que dela se façam. Um e outro procedimento devem ser articulados, de modo a realizar-se uma exploração biunívoca que vai da análise descritiva à explicação e interpretação (Vieira, 2003).

Referem-se os dois procedimentos acima enunciados, agora, com mais detalhe (fig 4.16).

PROCEDIMENTOS DE AC	TAREFA DE ANÁLISE
<ul style="list-style-type: none">• Descrição analítica do conteúdo	<ul style="list-style-type: none">• organização e divisão do material em partes;• realização de uma primeira leitura sobre essas partes com o objectivo de se identificar tendências e padrões relevantes;• procura de relações e inferências, em confronto permanente com o quadro teórico do estudo
<ul style="list-style-type: none">• Inferências	<ul style="list-style-type: none">• realização de inferências válidas e replicáveis dos dados para o seu contexto

Figura 4.16 - Relação entre Procedimentos de análise de conteúdo e a realização da Tarefa de Análise.

A **descrição analítica do conteúdo** tem como função a exploração do próprio texto, tendo como base uma codificação que é constituída por um certo número de categorias, sendo cada uma composta por várias subcategorias. Estas representam determinadas unidades de registo que vamos procurar no texto. Num fundo, trata-se de uma enumeração das características mais fundamentais e pertinentes que nele encontramos.

A **inferência**, é uma operação que nos vai permitir dar uma significação fundamentada às características que foram encontradas no texto. Ou por outras palavras, é através da inferência que podemos interpretar os resultados da descrição, o que nos vai permitir objectivar as condições de produção que estiveram na base de um determinado texto. Ou seja, a partir das estruturas semânticas ou linguísticas, vamos chegar a estruturas sociológicas ou psicológicas.

Este é o percurso natural de qualquer análise de conteúdo. Tentar saber aquilo que está por detrás do texto, e quais foram as condições que levaram à sua produção.

Para a realização da **tarefa de análise** (fig. 4.16) adoptou-se o procedimento utilizado no estudo de Vieira (2003) e que, basicamente, consta da seguinte sequência:

- organização e divisão do material em partes;

- realização de uma primeira leitura sobre essas partes com o objectivo de se identificar tendências e padrões relevantes;
- procura de relações e inferências, em confronto permanente com o quadro teórico do estudo, dado que a realização da análise de conteúdo inclui um vai-e-vem contínuo entre o quadro teórico e o corpo de dados constituído a fim de encontrar interpretações e de se lhe atribuir um sentido;
- realização de inferências válidas e replicáveis dos dados para o seu contexto, segundo a sugestão de Ludke e André (1986). Este é um processo que se realiza por tentativas sucessivas, que visa ultrapassar a mera descrição de dados, exigindo um esforço de abstracção com o intuito de se estabelecerem ligações e relações geradoras de novas explicações e interpretações.

As etapas utilizadas na análise de conteúdo realizada nesta investigação foram basicamente as mesmas que as utilizadas por Vieira ((2003) segundo as orientações preconizadas por Carmo e Ferreira (1988)¹⁷ e Vala e Monteiro (2002). Na secção seguinte, descreve-se cada uma destas etapas com maior detalhe e concomitantemente com os procedimentos de recolha de dados utilizados.

4.4.1 Etapas do percurso analítico e procedimentos:

Nesta fase da investigação descrevem-se os procedimentos de análise de dados com vista a responder às duas questões de investigação: 1) a vivência dos grupos de trabalho; 2) a avaliação dos impactes imediatos da EFIPB.

São quatro as etapas do percurso analítico que foram seguidas:

1. definição de dos objectivos / finalidades e do quadro de referência teórico, que se encontram referidos no capítulo 1;
2. constituição do *corpus* de dados;
3. definição de categorias de conteúdo e de unidades de análise;
4. interpretação dos resultados.

¹⁷ Carmo e Ferreira (1988)

Seguidamente, descrevem-se as etapas e os procedimentos conducentes à análise dos dados no que toca à *Identificação e Descrição das vivências de cada grupo focada nas Interações Sócio-cognitivas e nas competências* a par com os relativos à *Avaliação de impactes Imediatos* (esquematizados na figura 4.17).

2. Constituição e obtenção do *corpus* de dados

Na caracterização e análise da vivência do grupo o *corpus* de dados é constituído pelas transcrições dos vídeos, e pelas informações complementares escritas nos blocos de notas do formador e dos alunos em formação. Assim, 1º procedimento constou da obtenção de protocolos escritos. As interações registadas em vídeo foram transcritas para papel obtendo-se, protocolos escritos para posterior análise. *Os extractos das interações verbais dos grupos que ocorreram durante um período em que os membros estavam envolvidos no trabalho conjunto para atingir determinado objectivo, constituem a nossa unidade social de análise, que designamos episódios*.

Fig 4.17

Etapas do percurso analítico – FI	Procedimentos
1. Definição dos objectivos / finalidades e do quadro de referência teórico	Referidos no capítulo 1
2. Constituição do <i>corpus</i> de dados e procedimentos de codificação	<p><i>Caracterização e análise da vivência do grupo</i></p> <p><i>Corpus</i> de dados correspondem às:</p> <ul style="list-style-type: none"> transcrições dos vídeos informações complementares escritas nos blocos de notas do formador e dos alunos em formação. <p>Obtenção do <i>corpus</i> de dados: As interações registadas em vídeo foram transcritas para papel obtendo-se, assim, protocolos escritos para posterior análise. Obtiveram-se 18 protocolos escritos.</p> <p><i>Impactes imediatos</i></p> <p>O <i>corpus</i> de dados corresponde:</p> <ul style="list-style-type: none"> aos relatórios escritos na parte cujo conteúdo reflecte a vivência pessoal de

	<p>cada aluno-futuro-professor quanto ao seu próprio percurso de pesquisa efectuado em interacção com os seus pares.</p> <p>Sem procedimento específico</p>
3. Definição de categorias de conteúdo e de unidades de análise	<p><i>Vivência do grupo</i></p> <p>Foi utilizada uma perspectiva ideográfica, tendo as categorias sido obtidas a partir dos próprios dados:</p> <p>Fizeram-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • leituras sucessivas e atentas sobre cada protocolo a par de • uma reflexão constante, profunda e recursiva sobre os conteúdos dos protocolos no que se refere às interacções socio-cognitivas ocorridas entre os pares durante a resolução de problemas • posteriormente procedem-se à sua categorização • por fim, aplicando-se o instrumento1, fez-se uma leitura, sobre os dados com vista a caracterizar e descrever para cada grupo as seguintes variáveis: <ol style="list-style-type: none"> 1) antecedentes relativas ao <u>perfil do grupo</u>¹⁸; 2) as que, de uma forma ou de outra, influenciam ou caracterizam o trabalho do grupo - <u>dinâmica do grupo</u> 3) consequentes - relativas à <u>eficácia do grupo</u> • com base na informação recolhida inferem-se as competências desenvolvidas /construídas por cada grupo no decurso da EFIPB. <p><i>Impactes imediatos</i></p> <p>Foi utilizada uma perspectiva ideográfica, tendo as categorias sido obtidas a partir dos próprios dados:</p> <p>O procedimento foi idêntico ao anteriormente descrito, diferindo nos seguintes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) os objectivos de análise são diferentes, o que é decorrente da diferença da questão de investigação subjacente; 2) categorias <ul style="list-style-type: none"> • Papel da Professora • Critérios de formação dos grupos colaborativos /vantagens • Ambiente de trabalho no grupo, relações intergrupais e liderança • Responsabilidade individual no trabalho colectivo • Dificuldades sentidas pelos grupos • Relações intergrupais • Apreciação global • Utilidade da EFIPB 3) Aplicou-se o instrumento 2 conjuntamente com uma ferramenta auxiliar a este procedimento , o <i>software</i> NUD IST. <p>Vivência do grupo</p>
4. Interpretação dos resultados	<p>Quadro teórico de referência</p> <p>Sócio-construtivismo</p> <p>Competências científicas e didácticas</p>

¹⁸ Estas variáveis ou factores antecedentes influenciam os processos de interacção, como por exemplo, as características individuais em termos de competências sociais dos membros do grupo, as características do grupo, e as características contextuais a que o grupo pertence.

Impactes imediatos
Quadro teórico de referência

Figura 4.17 - Etapas e procedimentos do percurso analítico da Fase I do estudo

A transcrição em papel dos dados registados em vídeo foi realizada para cada um dos 18 grupos de investigação. Estima-se em 156 horas o tempo foi gasto na obtenção dos 18 protocolos escritos o que engloba tanto o tempo envolvido na transcrição, como na sua posterior dactilografia, o que equivale a dois meses consecutivos de trabalho com baixa produtividade (6 horas por dia). É que de facto, este é um trabalho de realização bastante complexa, já que o elevado tempo que consome resulta de requisitos que o investigador deve ter como, por exemplo, uma atenção minuciosa que se torna imprescindível à obtenção do rigor na transcrição e na obtenção dos protocolos. Consequentemente, torna-se uma tarefa bastante cansativa e com pouco rendimento de trabalho por dia.

No que se refere à *Avaliação de Impactes*, o *corpus* de dados corresponde aos relatórios escritos na parte cujo conteúdo reflecte a vivência pessoal de cada aluno-futuro-professor quanto ao seu próprio percurso de pesquisa efectuado em interacção com os seus pares.

3. Definição de categorias de conteúdo

No que toca aos dados de ambas, a vivência do grupo e a avaliação de impactes imediatos, o método de análise de conteúdo utilizado foi do tipo ideográfico, dado que as categorias foram obtidas a partir dos próprios dados. De facto, e com base na revisão teórica disponível, não se conhecia *a priori* nenhuma pré-classificação do tipo de comportamentos /ou de respostas que podiam ser obtidos(as). Por isso, houve a necessidade de construir dois instrumentos de análise (instrumento 1 e 2) cuja concepção anteriormente descrevemos (Cap. 4, subsecção 4.2.2 e 4.2.3).

A perspectiva ideográfica é uma análise do tipo indutivo, realizada a partir dos dados e do conhecimento que o investigador possui acerca do assunto, ao qual não é

alheio o processo de revisão de literatura. Por não existir à partida nenhuma teoria prévia para o enquadramento dos comportamentos / respostas dos alunos, esta perspectiva de análise tem (segundo Driver e Easley, 1978) a função de descobrir ou criar quadros teóricos de inteligibilidade num determinado campo de conhecimento.

No método de análise de conteúdo, o modo como o *corpus* de dados é trabalhado depende da finalidade da análise.

Para ambos os casos (*vivências dos grupos* e *avaliação de impactes*) o procedimento utilizado foi, genericamente, o mesmo. Basicamente constou do seguinte:

- a partir do *corpus* total, fez-se uma análise prévia com o objectivo de identificar, seleccionar e formar subconjuntos de dados¹⁹, tendo-se definido *sub-corpus* de dados, ou seja, conjuntos restritos de dados que se destinam a uma análise posterior em função dos tópicos em estudo;
- de acordo com o conteúdo dos *sub-corpus*, inferiram-se critérios gerais que ajudaram a definir as categorias de conteúdo, com vista a integrarem os instrumentos de análise que se foram progressiva e recursivamente construindo;
- por fim, aplica-se o instrumento de análise aos *sub-corpus*. Os dados são sempre as falas relevantes para os extractos.

Relativamente ao procedimento que conduziu à definição de categorias e subcategorias de interacções funcionais que permitissem caracterizar a *vivência do grupo*, tomando notas de exemplos, aspectos, etapas importantes na definição/ concepção do modelo de análise, explicitando os critérios que se utilizaram no modelo de análise (instrumento 1). Esta parte do trabalho, consumiu igualmente bastante tempo, requerendo que se façam leituras sucessivas e atentas sobre cada protocolo a par de uma reflexão constante, profunda e recursiva sobre os conteúdos dos protocolos no que se refere às interacções socio-cognitivas ocorridas entre os pares durante a resolução de problemas, para que posteriormente se procedesse à sua classificação. Aplicando o instrumento 1, fez-se uma leitura sobre os dados com vista estabelecer relações entre as variáveis e,

¹⁹ Faz-se uma selecção prévia dos extractos do *corpus* geral para os identificar – *subcorpus*.

assim, caracterizar e descrever para cada grupo as variáveis: 1) antecedentes relativas ao perfil do grupo; 2) que, de uma forma ou de outra, influenciam ou caracterizam o trabalho do grupo e que são referentes à dinâmica do grupo; 3) consequentes, ou seja as relativas à eficácia do grupo.

As actividades anteriormente descritas, (definição de categorias de conteúdo) foram efectuadas em simultâneo com a leitura e reflexão constante sobre os protocolos escritos, assim como a realização concomitante de pesquisa e revisão de bibliografia.

De acordo com as categorias previamente definidas, estabelecem-se relações entre as variáveis descritas para cada grupo (aplicação do instrumento de análise de dados 1) e as competências correspondentes, tentando inferir e descrever as competências desenvolvidas /construídas para cada grupo no decurso da EFIPB (ver figura 4.18).

DIMENSÕES / CATEGORIAS	COMPETÊNCIAS GERAIS
Dinâmica do grupo	
D - participação e contribuição de cada elemento e papeis assumidos durante a RCP	• comunicacionais
E - procedimento de resolução da tarefa	• processuais / metodológicas
F- modos e formas de interacção sócio-cognitiva	• epistemológicas
G - clima sócio-emocional	• sociais
H- dificuldades sentidas pelo grupo	
Produtividade do grupo	
I - eficácia da acção colectiva	

Figura 4.18 – Estrutura do documento de descrição e análise qualitativa dos dados recolhidos durante a fase I da investigação e sua relação com as competências gerais que se pretendiam desenvolver.

Na segunda etapa procede-se à validação da análise de dados efectuados, recorrendo a especialistas e investigadores na área de especialidade.

Na terceira, utiliza-se o instrumento de análise, aplicando-o a cada um dos grupos de investigação, comprovando, assim, a funcionalidade externa do instrumento de análise.

Relativamente aos *Impactes imediatos*, o procedimento foi idêntico ao anteriormente descrito, tendo algumas diferenças que convém salientar: 1) os objectivos de análise são, inevitavelmente, diferentes o que é decorrente da diferença na questão de investigação subjacente; 2) aplicou-se o instrumento 2 conjuntamente com uma ferramenta auxiliar - o *software* NUD IST.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS E DISCUSSÃO DA FASE I

5.1 VIVÊNCIA DOS GRUPOS

5.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTES IMEDIATOS

INTRODUÇÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados recolhidos durante implementação da EFIPB - Fase I deste estudo, quanto:

- 1 à vivência dos grupos no que se refere à: a) caracterização da vivência dos grupos de trabalho de alunos do 4º ano do Curso de Biologia - Ramo Educacional no que toca às interações desenvolvidas em sala de aula num contexto de aprendizagem colaborativa; b) inventariação da diversidade de interações sócio-cognitivas e descrição das estratégias de aprendizagem colaborativa utilizadas pelos alunos num ambiente de resolução de problemas de Biologia em laboratório virtual; c) descrição dos efeitos dessas interações na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de competências cognitivas e sociais (colaboração);
- 2 à avaliação de impactes imediatos, isto é, à avaliação dos efeitos imediatos da EFIPB sobre os próprios enquanto alunos em formação inicial de professores.

5.1 Vivência dos grupos

5.1.1 Perfil dos grupos: análise comparativa

Os dados são resultantes de observações efectuadas durante a resolução da tarefa científica proposta na EFIPB para a amostra inerente a esta fase do estudo. A lógica de apresentação dos resultados segue é a do instrumento de recolha e análise concebido para o efeito e apresentado no capítulo 4, secção 4.2.2.1 (fig. 4.4). Numa primeira parte começa-se por fazer uma **análise global dos grupos** a qual é seguida de duma **análise comparativa dos perfis** encontrados para os grupos. Na segunda, descreve-se a forma como resolveram a tarefa, respectivamente, quanto à sua **dinâmica** e à sua **eficácia**.

Para a descrição das análises comparativas que vão ser apresentadas (análise global dos grupos e perfis dos grupos) referem-se: A - às características individuais dos membros (competências sociais e de liderança); B - características dos grupos no que se refere às variáveis: B1 - dimensão; B2 - idade; B3 - sexo; B4 - grau de homogeneidade quanto ao conhecimento prévio; B5 - estruturais: B 5.1 - comunicação; B 5.2 - sóciométrica; B5.3 - coesão; B 5.4 - confiança; B5.5 - liderança (as letras têm correspondências com as da figura 4.4 - capítulo 4).

Análise global dos grupos

Características individuais dos membros dos grupos

A percentagem de tríades que evidenciou *competências sociais* (A1) adequadas durante a realização do projecto foi de 55% e a que evidenciou competências desadequadas foi de 22% (figura 5.1).

<i>Características individuais dos membros dos grupos</i>						
Competências Sociais			Competências de Liderança			
Grupos	Adequadas	Desadequadas	Partilhada	N/Partilhada	Ausência	Autoritarismo
Tríades	33%	22%	56%	11%	6%	17%
	55%		90%			
Grupos	G3T7 G3T9 G3T10	G3T12 G3T13 G3T14	G3T4 G3T7 G3T8 G3T10	G3T1 G3T2 G3T3 G3T5 G3T7	G3T11 G3T12 G3T13 G3T14	G3T4 G3T8
					G3T6	G1I1- G3T7 G3T10 G3T11

Figura 5.1 - Competências sociais (A1) e estilos de liderança (A2) e (B 5.5) evidenciada nos grupos e respectivas percentagens.

O estilo de liderança **partilhada** foi encontrado para 56% dos grupos, os quais estão identificados na figura 5.1. Nestes grupos, nenhum membro assumiu uma atitude de liderança notória. Verificou-se: 1) a existência de liderança **não partilhada** em 11% dos grupos; 2) a **ausência de liderança** num grupo de trabalho, tendo-se verificado igualmente neste mesmo grupo uma ausência de rumo e incapacidade de concretização da tarefa; 3) noutros grupos (17%) notou-se a existência de posturas **autoritárias** nalguns dos seus membros.

Características gerais dos grupos

Quanto à *dimensão B1*, os AFP, foram divididos em 18 grupos de investigação, formavam 1 díade, 14 tríades e 3 sujeitos trabalhando individualmente com o computador (Figura 5.2).

No que toca à *idade (B2)* a sua média rondava os 20-25 anos. Excepção para uma aluna com 45 anos de idade pertencente ao G3T14. Quanto ao *sexo (B3)*, os grupos foram classificados atendendo ao facto de serem homogéneos e mistos, estando a sua distribuição representada na figura 5.3. Verifica-se que com maior representação constam os grupos homogéneos/femininos representando 50% do total dos grupos, e neles estão representados grupos de todas as dimensões.

<i>Características dos grupos:</i>		<i>Dimensão</i>			<i>Idade</i>
Grupos de investigação		Nº	Códigos		
Ind/Computador	3				G1I1
					G1I4
					G1I5
Díade	1				G2D1
Triádes	14		G3T1	G3T5	G3T9
			G3T2	G3T6	G3T10
			G3T3	G3T7	G3T11
			G3T4	G3T8	G3T12
TOTAL	18				

Figura 5.2 – Dimensão dos grupos (B1), códigos e Idade média dos elementos dos grupos (B2).

<i>Características gerais dos grupos: Sexo</i>		
Grupos de investigação		
Sexo		Total
Homogéneos /masculino	Ind/Computador	2
Homogéneos /feminino	Ind/Computador	9
	Díade	
	Triádes	
Mistos	Triádes	7
TOTAL		18

Figura 5.3 – Classificação e distribuição dos grupos quanto ao Sexo (B3).

Grau de homogeneidade /heterogeneidade quanto ao conhecimento prévio (B4)

No que se refere aos conhecimentos prévios, há 23% dos AFP que não são codificáveis, dado pertencerem a indivíduos que trabalharam sozinhos com o computador. Verificou-se que, para os restantes, existia **homogeneidade quanto aos conhecimentos prévios** em 22% dos grupos e **heterogeneidade** em 50% (figura 5.4).

<i>Características gerais dos grupos: Conhecimentos prévios</i>				
Triádes	Homogeneidade		Heterogeneidade	
Percentagem	22%		50%	
TOTAL	72%			
Grupos	G3T5	G3T11	G3 T4	G3T9
	G3T10	G3T13	G3 T6	G3 T4
			G3T8	

Figura 5. 4 - Dados relativos ao grau de homogeneidade /heterogeneidade quanto ao *conhecimento prévio* (B4).

Variáveis Estruturais (B5)

A *comunicação (B5.1)* nos grupos processou-se de forma eficaz em 50% dos grupos, sendo as ideias expressas de forma clara, metódica e sem ambiguidade (figura 5.5).

Em 28% dos grupos verificou-se a existência de bloqueios / constrangimentos à comunicação devido: 1) às diferentes personalidades dos membros do grupo; 2) a problemas de comunicação os elementos do grupo que impediram, por vezes, o estabelecimento de patamares de compreensão mútua; 3) a diferenças nas personalidades dos três elementos do grupo relativas: a) complacência perante desacordo de pontos de vista; b) indecisão e desorganização no pensamento, e ruído nas interações; c) diferenças quanto aos modos de pensamento uns com tendência para um raciocínio matemático, contrastando com os outros dois; 4) dificuldade em explicitar convenientemente o pensamento individual para os pares; 5) diferenças nas linguagens entre os pares. Quando nas discussões do grupo predominava a linguagem matemática ou estatística os alunos que tinham um pensamento não matemático apresentavam algumas dificuldades de compreensão, as quais desapareciam após esclarecimentos realizado pelos seus pares. Estes constrangimentos vieram a afectar, de uma maneira ou de outra, a vida destes grupos, como adiante se verá.

Variáveis estruturais										
Comunicação					Sociometria					
Eficaz		Constrangimentos			Relacionamento Anterior		Desconhecimento		Sem/Dados	
Triades	50%		28%			39%		33%		27%
TOTAL	78%			83%						
Grupos	G3T1	G3T11	G2D1	G3T9	G2D1	G3T12	G3T4	G3T8	G3T3	
	G3T2	G3T12	G3T4	G3T8	G3T10	G3T13	G3T5	G3T9	G3T1	
	G3T3	G3T13	G3T6		G3T11	G3T14	G3T6		G3T2	
	G3T5									
	G3T7	G3T14								

Figura 5.5 – Dados relativos às sub categorias *comunicação* (B 5.1) e *sociometria* (B 5.2) nos grupos.

Relativamente à *sociometria* (B5.2) isto é ao grau de relacionamento dos membros do grupo anteriormente à realização dos projectos, verificou-se que: 1) em 39% das tríades os seus elementos já se conheciam; 2) 33% eram desconhecidos; 3) para 11% dos grupos não há dados para concluir qual a relação que estabeleciam os elementos dos grupos anteriormente à realização da tarefa (figura 5.5).

O grau de envolvimento do indivíduo com as actividades do grupo e dos seus membros é um indicador do *grau de coesão do grupo* (B5.3). Como se pode observar na figura 5.6, em 56% dos grupos havia elevada coesão, contra 11% com reduzida, e em 11% a coesão era mediana.

<i>Variáveis estruturais</i>							
<i>Coesão</i>					<i>Confiança</i>		
	Elevada		Reduzida	Mediana	Muita		Pouca
Díade	6%		0	0	0		0
Triades	56%		11%	11%	50%		17%
TOTAL			83%		72%		
Grupos	G2D1 G3T1 G3T2 G3T3 G3T5 G3T7	G3T8 G3T9 G3T12 G3T13 G3T14	G3T4 G3T10	G3T6 G3T11	G3T5 G3 T7 G3 T9 G3T10	G3 T11 G3T12 G3T13 G3T14	G3 T4 G3 T6 G3 T8

Figura 5.6 - Dados relativos às subcategorias *coesão nos grupos* (B5.3) e *grau de confiança mútua* entre os elementos dos grupos (B5.4).

Grau de confiança (B5.4): a percentagem de elementos dos grupos que tinham um **elevado grau de confiança** mútua é de 50%, sendo a dos que confiavam pouco uns nos outros igual a 17% (figura 5.6). Para alguns grupos, a confiança pré-existente anteriormente à EFIPB, era devida a relações de amizade existentes entre os seus elementos. Noutros casos, em que nenhum dos elementos do grupo se conhecia, a confiança foi sendo progressivamente co-construída, ao longo da EFIPB, à medida que o trabalho em equipa se foi desenvolvendo. Contudo, noutros casos (17%) isso não se verificou.

Análise comparativa dos perfis dos grupos

A descrição das características individuais de cada elemento dos grupos, assim como as características de cada grupo que conjuntamente contribuem para caracterizar o perfil, encontram-se pormenorizadamente descritas em anexo (anexo 5.1 em CD). Foi a partir dessa descrição que foi possível agrupar os dados de acordo com semelhanças e diferenças e reorganizá-los de modo a definir os sete *perfis de grupos* cujas características se encontram sistematizadas na figura 5.7. Seguidamente, caracteriza-se cada um dos perfis tendo em vista procurar se existe, ou não, alguma relação com a dinâmica do grupo durante a resolução da tarefa.

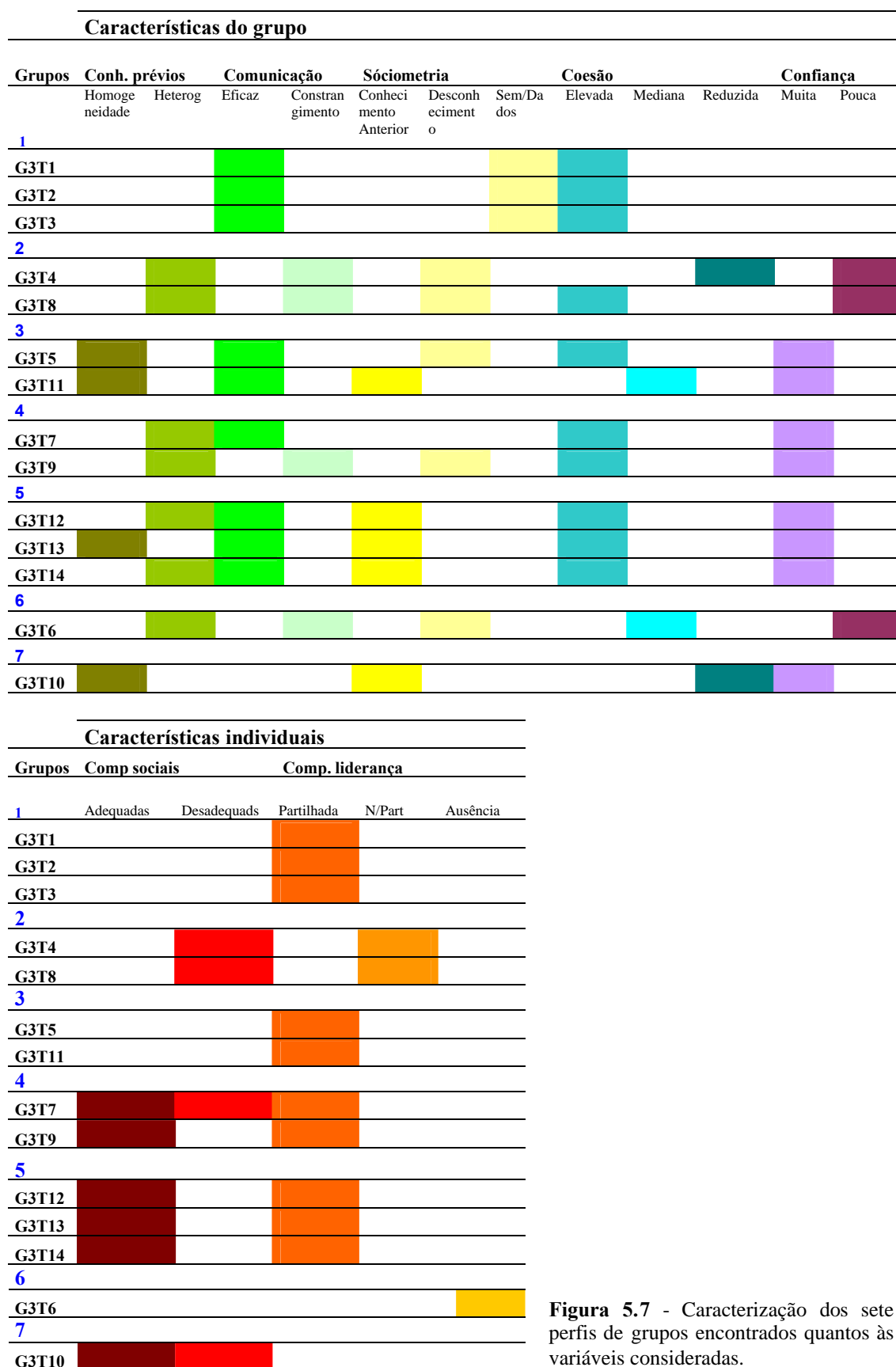


Figura 5.7 - Caracterização dos sete perfis de grupos encontrados quantos às variáveis consideradas.

nunca tinha aprendido modelos ecológicos não, sabia o que significava a taxa intrínseca de crescimento e a capacidade de suporte e quais eram as assunções do modelo de crescimento logístico, pude esclarecer mais facilmente estes pontos com os meus colegas que já tinham estudado este assunto na disciplina de Ecologia II". Também existia heterogeneidade quanto ao conhecimento informático; por ex., a aluna H "O meu contacto com computadores era muito limitado pelo que, só teoricamente, conhecia as suas potencialidades."

Comunicação (B5.1): para o G3T4, os problemas de comunicação entre MSMF e os outros elementos impediram, por vezes, o estabelecimento de patamares de compreensão mútua. No G3T8 existiram algumas dificuldades de comunicação no grupo. Nem sempre SAARF sabia explicitar convenientemente o seu pensamento, nem sempre os colegas a ouviam como devia ser. Faziam, frequentemente, a mesma proposta de trabalho mas sem se ouvirem uns aos outros e irritavam-se uns com os outros.

Sóciométrica (B 5.2): os elementos do grupo G3T4 não se conheciam anteriormente, ou conheciam de vista, nunca tinham trabalhado juntos e, não existiam laços comuns entre eles nem se construíram durante o trabalho

No grupo G3T8, os alunos SAARF e CMSM só se conheciam de vista, tendo sido MHXD o elo de contacto entre ambos. Este grupo nunca tinha trabalhado em conjunto em situações anteriores. Não existiam laços afectivos entre os seus elementos e formaram, por acaso, um grupo heterogéneo. Certa tendência para MHXD e CMSM fazerem um subgrupo excluindo SAARF;

Coesão no grupo (B5.3): o grupo pouco G3T4 era pouco coeso. Já na tríade G3T8 o elevado grau de coesão do grupo era, apenas, visualizado pelo grau de envolvimento dos indivíduos com as actividades do grupo.

Confiança mútua (B5.4): à fraca coesão de G3T4 associava-se o facto de **confiarem pouco uns nos outros**. Principalmente, o elemento SMST que declarou, em entrevista posterior, confiar pouco nos colegas pois não os conhecia nem nunca tinha, com eles, trabalhado conjuntamente. Na tríade G3T8, havia uma falta de confiança mútua entre a aluna SAARF e os seus colegas.

Competências sociais (A1): no grupo G3T4 verificaram-se as seguintes competências sociais desadequadas por parte de SMST que era uma aluna muito autónoma: a) não empatisava com ALJGS, embora este fizesse um esforço em desvalorizar esse sentimento;

b) demonstrava atitude de pouca aceitação perante o ponto de vista dos outros sobretudo as ideias dos colegas que fossem diferentes das suas; c) tinha pouca confiança no trabalho dos outros colegas de grupo; d) tinha algumas dificuldades em aceitar a interdependência necessária à resolução da tarefa; e) era intolerante. Os seus colegas, ALJGS e SSPA, eram recatados. ALJGS considerava que a cooperação era por natureza conflitual, "*pois as pessoas não devem abdicar de si próprias*", o que contribuiu para que defendesse arreigadamente os seus pontos de vista quando os argumentos de SMST não o persuadiam. Por vezes teve que ceder "*para criar uma margem de manobra à negociação*". Os alunos ALJGS e SSPA tentavam criar consensos entre si. SMST não se esforçava nada neste sentido.

No grupo G3T8, a postura-mimico-gestual foi importante e ajudou muito a entender as relações do grupo. Por vezes as competências sociais e atitudes relacionais e comunicacionais por parte de todos os parceiros foram adequadas (souberam expressar-se, ouvir-se, completaram e expandiram as ideias uns dos outros). Contudo, por vezes foram, também, desadequadas. Nem sempre mobilizaram competências sociais conducentes à eficácia das interações sociais na aprendizagem e nessas situações originaram-se conflitos sócio-cognitivos. Por exemplo, MHXD e CMSM: 1) nem sempre davam oportunidade a SAARF de se expressar convenientemente; 2) ignoravam o que ela dizia, o que tinha como consequência que esta se impusesse para ser escutada. Por seu lado SAARF: 1) nem sempre escutava o que CMSM e MHXD lhe diziam; 2) frequentemente formulava com maus modos a mesma ideia dos colegas sem se dar conta disso; 3) era pouco preocupada no modo como lidava com os pares manifestando pouco respeito na forma como se lhes dirigia; 4) manifestava maior intolerância e tensão principalmente na gestão de conflitos e desacordos relacionados na prossecução da tarefa. O elemento MHXD foi o elo de contacto entre SAARF e CMSM na sala de aula; MHXD manifestou, não raramente, espírito de abertura em relação à diversidade de opiniões de SAARF. Contudo, no relatório final de avaliação individual, MHXD acaba por confessar que: 1) "*entrava muito em confronto de opiniões com SAARF*" que era ansiosa e muito desorganizada mentalmente" e MHXD "*tinha muita impaciência*"; 2) "*fora da sala de aula era CMSM o mais paciente*".

Competências de liderança (A2) e liderança no grupo (B5.5): o grupo G3T4 havia algum despique entre os membros SMST e ALJGS; no G3T8, o estilo de liderança no grupo foi alternando entre os dois tipos partilhada *versus* não partilhada.

coesão integral do grupo. No entanto, não afectou a coesão entre os restantes três elementos do grupo quando estes permaneceram sozinhos. Já na tríade G3T9, a elevada coesão que se notou existir, foi algo que foi crescendo gradualmente em simultâneo com laços de amizade que se foram construindo no decurso da EFIPB. Todos estes grupos apresentavam uma forte motivação para trabalhar.

Confiança mútua (B5.4): nos dois grupos, G3T7 e G3T9, nenhum dos seus elementos se conhecia, a **confiança mútua foi co-construída**, solidamente, ao longo da EFIPB.

Competências sociais (A1): inicialmente o grupo G3T7 era composto por quatro elementos durante a realização do primeiro trabalho de projecto. Durante este período ocorreram alguns problemas, pois um dos elementos (DMFB) era bastante individualista e manifestava atitudes que não foram do agrado dos outros membros que verdadeiramente compunham a tríade 7. Contudo, quando o grupo trabalhou com 3 elementos todos demonstraram ter competências sociais. Nesta tríade, existia um elemento com falta de auto-confiança (SMST) e outro (MEAL) psicologicamente doente o que acarretou, em consequência uma assimetria na participação entre os três membros. Por exemplo, em 57 minutos, 17 corresponderam a silêncios de MEAL.

Às competências sociais de cada elemento do grupo G3T9 se deve a sua consonância. Na realidade o grupo era muito heterogéneo em termos da personalidade de cada um dos elementos, dos estilos cognitivos, em ritmos e na organização / desorganização do trabalho. Estavam reunidas as condições para que o grupo fosse dissonante, dado que havia incompatibilidades com as quais o grupo aprendeu a lidar.

Competências de liderança (A2) e liderança no grupo (B5.5): o estilo de liderança **partilhada** foi encontrado para estes dois grupos, uma vez que nenhum dos membros assumiu uma atitude de liderança. Nalguns casos, *cada um dos elementos do grupo foi demonstrando, ao longo do trabalho competências de liderança na situação de alguém ter uma nova ideia, que entendia como boa para a resolução da tarefa, e esforçava-se por motivar o grupo a segui-la. Nesta situação, todos os membros do grupo, em determinada fase passaram pela situação de líder"*(G3 T9 TC). No grupo G3T7 notou-se a existência de posturas autoritárias no membro DMFB - pertencente a G1I1 quando trabalhou inserido no grupo durante o primeiro projecto.

Perfil 5

G3T12								
G3T13								
G3T14								

Conhecimento prévio: Homogeneidade (T13)

Heterogeneidade (T12 e T14)

Comunicação: Eficaz

Sóciométrica: Conhecimento anterior

Coesão: Elevada

Confiança mútua: Muita

Competência sociais: Elevadas

Liderança: Partilhada

Conhecimento prévio (B4): o grupo G3T13 apresentava homogeneidade quanto ao conhecimento (biológico e informático). Já os outros dois, G3T12 e G3T14, apresentavam heterogeneidade. O tipo de heterogeneidade de G3T12 estava relacionado com o conhecimento informático (TIC). A aluna MEB, a que parecia menos participativa em termos verbais, era aquela que tinha maior conhecimento informático, tendo as outras duas alunas conhecimentos muito rudimentares nessa área. No G3T14, o elemento AMC, já em actividade profissional a exercer funções lectivas numa escola de Ensino Básico, era a menos conhecedora de informática e nunca tinha estudado o conteúdo científico de domínio da Biologia relativo ao à dinâmica populacional.

A comunicação (B 5.1) nos grupos processou-se de forma eficaz, sendo as ideias expressas de forma clara, metódica e sem ambiguidade. Na tríade G3T12, existia uma aluna que, devido à sua personalidade reservada e à existências das câmaras de vídeo que gravavam cada uma das sessões, comunicava com as colegas, apenas, gestualmente (MEB). Contudo, entre os elementos do grupo a comunicação verbal processou-se de forma eficaz.

Sóciométrica (B 5.2): os elementos dos grupos G3T12 e G3T13 costumavam trabalhar em equipa ao longo do curso e existia uma relação de amizade entre eles. Na tríade G3T14 as alunas IF e SCG eram as mais novas e com idade semelhante entre si; sendo AMC, a mais velha, com aproximadamente 20anos de serviço lectivo. As alunas IF e SCG já eram conhecidas e costumavam trabalhar em conjunto; AMC não conhecia ninguém.

Competências de liderança (A2) e liderança no grupo (B5.5): o estilo de liderança **partilhada** foi encontrado para estes grupos, uma vez que nenhum dos membros assumiu uma atitude de liderança notória.

A aluna IF do grupo G3T14 tinha tendência para liderar mas sem ser impositiva. Era a que mais dinamizava e *pullava* o grupo para a frente. Era, no dizer das colegas, “o motor

do grupo”. Contudo testemunhos do grupo permitem entender que a liderança foi partilhada: *"nunca senti no grupo disputa de liderança. Não senti no grupo autoritarismo, nem prepotência, mas igualdade"* (AMC).

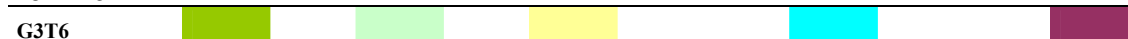
Coesão no grupo (B5.3): os três grupos eram muito coesos. O que distinguia G3T13 era a sintonia no grupo e G3T14 as estratégias de coesão do grupo utilizadas (*maintenance skills*), por exemplo, alívio de tensão do grupo introduzindo humor e sorrindo.

Confiança mútua (B5.4): G3T12 e G3T13 apresentavam um **grau de confiança** mútua elevado já construídas anteriormente à EFIPB devido a relações de amizade existentes entre todos os elementos do grupo. Na tríade G3T14 a confiança entre AMC com os outros elementos foi sendo construída, à medida que se foi desenrolando o trabalho de equipa

Competências sociais (A1): todos os membros de G3T12 demonstraram ter as competências sociais ainda que por vezes não verbalmente. Por exemplo, no caso de MEB: pouco faladora, muito trabalhadora. Intimidada pelas câmaras. Considerada pelas colegas como muito tímida, muito calma, sensata, um contributo valioso para o grupo. Ela própria se considera tímida e introvertida. Este comportamento contrapõe com o de TIVS, dotada de um temperamento intempestivo.

O grupo G3T13, é dotado de elevadas competências sociais entre todos os membros do grupo, utilizando frequente competências de coesão do grupo para aliviar a tensão gerando boa disposição n um trabalho animado por momentos alegres e de sorriso colectivo - *maintenance skills*. Na tríade G3T14 possuíam elevadas competências sociais entre todos os elementos do grupo. A aluna AMC muito serena, mais velha, exibindo calma perante as dificuldades.

Perfil 6



Conhecimento prévio: Heterogeneidade
Comunicação: Constrangimentos
Sóciométrica: Desconhecimento
Coesão: Mediana

Confiança mútua: Pouca
Competência sociais: -
Liderança: ausência

Conhecimento prévio (B4): havia entre os elementos do grupo heterogeneidade nos saberes informático e biológico: SFT, muito Matemática no tipo de explicações que dava; os outros dois davam explicações mais do tipo Biológico, além de que, JCM, era muito informático.

Comunicação (B5.1): havia constrangimentos na comunicação devido às diferentes personalidades dos três elementos do grupo: 1) o elemento JCM, perante os desacordos, era complacente no aspecto de não revelar às colegas que estava em desacordo e adiar o aviso até às últimas consequências; 2) SPFT indecisa e cheia de dúvidas, desorganizada no pensamento, introduzindo muito ruído nas interações. Havia no grupo diferenças quanto aos modos de pensamento tendo, uma das alunas, para um raciocínio matemático, contrastando com os outros dois.

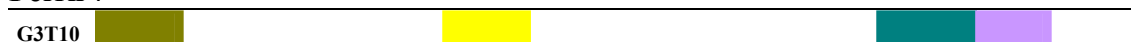
Sóciométrica (B 5.2): pouco ou nenhum conhecimento dos membros do grupo anteriormente à realização da tarefa e nunca tinham trabalhado conjuntamente antes da EIFPB.

Coesão no grupo (B5.3): para a coesão mediana no grupo muito contribuiu a diversidade de formas de pensamento existente, pouco compatíveis, aliada à diversidade de ritmos de trabalho e de compreensão, entre os seus membros;

Confiança mútua (B5.4): havia falta de confiança mútua. Os elementos JCM e PCMS confiavam um no outro e SFT tinha pouca confiança nos parceiros

Competências de liderança (A2) e liderança no grupo (B5.5): a ausência de liderança verificou-se na tríade G3T6. Um grupo sem rumo nem concretização. Um problema claro de acção colectiva, baseado nas diferenças entre os 3 elementos quanto: 1) às suas representações do mundo; 2) ao ritmo de trabalho e consequente assincronismo entre as pessoas; 3) ausência de pelo menos um elemento com competências de liderança;

Perfil 7



Conhecimento prévio: Homogeneidade
Sóciométrica: Conhecimento anterior
Coesão: Reduzida

Confiança mútua: Muita
Competência sociais: Adequadas VS desadequadas
Liderança: -

Conhecimento prévio (B4): os elementos do grupo G3T10 apresentavam homogeneidade quanto aos conhecimentos biológico e informático

Sóciométrica (B 5.2): os elementos deste grupo conheciam-se bem, já tinham trabalhado conjuntamente noutras situações.

Coesão no grupo (B5.3): pouco coeso no que toca a laços explicada por uma relação afectiva atribulada entre AF e ACL.

Confiança mútua (B5.4): elevado grau de confiança mútuo entre os membros do grupo que já se conheciam anteriormente à EFIPB; progressivamente foi sendo construída confiança com os outros elementos desconhecidos, à medida que se ia desenrolando o trabalho de equipa.

Competências Sociais (A1): os protagonistas da interacção nem sempre mobilizaram competências sociais conducentes à eficácia das interacções sociais na aprendizagem, principalmente para as situações que vieram a originar conflitos sócio-cognitivos. Por exemplo, embora todos se expressassem convenientemente nem todos tinham a mesma facilidade em se escutar mutuamente. O elemento AMMFM tinha particular dificuldade em escutar ACRFL com a qual estava permanentemente em contradição. AMMFM e ACRFL tinham entre si uma relação difícil, por exemplo: 1) atitude perante o ponto de vista do outro frequentemente de rejeição; 2) atitude demonstrada perante o conflito e a sua gestão de litígio; 3) atitude perante os sentimentos, as necessidades e as preocupações dos outros, frequentemente, ignorada; 4) atitude de influenciar dos outros perante a diversidade de ideias e opiniões era impositiva; 5) atitude demonstrada perante a tensão desenvolvida no grupo era de antagonismo; 6) tipo de reforço manifestado entre os membros do grupo negativo. O elemento ACRFL manifestava sinais de impaciência para com as colegas, principalmente em relação a AMMFM. Por sua vez AMMFM era bastante convicta das suas ideias e revelava alguma teimosia para com ACRFL. O elemento, SPA era a única que manifestava empatia e benevolência para com os colegas. Havia de ACRFL e AMMFM uma certa dose de intolerância na gestão dos conflitos e dos desacordos. As críticas que faziam foram frequentemente dirigidas um ao outro em vez de serem dirigidas às suas ideias. Contudo, ajudaram-se mutuamente. A aluna S era a única que manifestava empatia e benevolência para com os colegas. S foi a moderadora durante os confrontos de opiniões e tomadas de decisão e a sua sensatez foi essencial para a prossecução do trabalho do grupo.

Competências de liderança (A2) e liderança no grupo (B5.5): Neste grupo, o aluno AMMFM também tinha tendência a ser um líder autoritário e a colega ACRFL reagia contra esta tendência.

Saliente-se que os perfis individuais são apresentados em anexo ao capítulo 5 em CD e constando devidamente identificados.

5.1.2 RESOLUÇÃO DA TAREFA

Seguindo a mesma orientação da estrutura da parte II do instrumento 1 (figura 4.4, secção 4.2.2.1, cap. 4), apresentam-se, primeiro, os dados relativos às dimensões dinâmica dos grupos e respectiva produtividade durante a resolução da tarefa. Assim, os resultados vão ser apresentados segundo a lógica que a seguir se refere: procedimento de resolução da tarefa (E): tempo total gasto na sua resolução (E.1) e heurísticas utilizadas com vista à sua prossecução (E.2); participação e contribuição de cada elemento (D): em quantidade D (1) e em qualidade D 2); modos e formas de interacções sócio-cognitivas (ISC) (F): modos ISC (F1) e formas ISC (F2); clima sócio-emocional (G): consonante (G1) e dissonante (G2); dificuldades sentidas pelo grupo durante a resolução da tarefa (H); eficácia da acção colectiva (I).

Dimensão DINÂMICA DOS GRUPOS

No que toca à vivência dos grupos, conforme já se afirmou, os dados constituem o conjunto de observações das interacções entre díade, tríades e indivíduo-computador, num ambiente de aprendizagem colaborativa de resolução de problemas de Biologia em interacção com computador (formulação de problemas, resolução de problemas, e persuasão). Convém lembrar que o episódio para observação do trabalho colaborativo de grupos de alunos versou a *Formulação de hipóteses explicativas* sobre um problema de comportamento parental de uma espécie de aves – *A. phoeniceus*.

Antes de se apresentarem os resultados e os exemplos ilustrativos, convém situar o leitor relativamente à simulação utilizada como recurso didáctico propiciador da resolução colaborativa de problemas de Biologia, sob pena de não se compreender o texto descritivo da resolução da tarefa. É este o objectivo do conteúdo que se apresenta na figura 5.8 relativamente a algumas janelas do BIOTA que contextualizam a tarefa.

No que toca à dimensão dos grupos, apenas são referidos os resultados para as tríades e, dentro destas, excluíram-se os resultados da tríade 5 devido a problemas técnicos com os registos dos dados, pois encontravam-se em más condições de visibilidade e audição.

Figura 5.8

Breve descrição da simulação do comportamento parental dos machos de *A. phoeniceus* implementada no BIOTA

No estado juvenil, *A. phoeniceus* (melros-de-asa-vermelha) são alimentados pelas mães. Todavia, alguns machos exibem cuidados parentais, quer protegendo, quer alimentando a descendência. Durante o verão de 1991, Wood e colaboradores observaram diferentes padrões de cuidados parentais usados pelos machos dos melros-de-asa-vermelha. Constataram que no caso de várias ninhadas, alguns machos alimentam apenas os descendentes de um ninho enquanto outros não alimentam a progênie de nenhum. Também verificaram que alguns machos cuidam em simultâneo de mais do que um ninho.

Os investigadores tinham como objectivo estudar a influência das diferentes estratégias parentais na produção da descendência. Usando dados reais recolhidos numa pradaria, durante um período de três anos por Ken Yasukawa e seus colaboradores, os investigadores construíram um modelo no programa BIOTA de modo a determinar, após o estudo de várias simulações, qual seria a estratégia óptima relativamente aos cuidados parentais dos machos (caso existisse alguma) (Wood, *et al.*, 1994).

Esta simulação apresenta algumas limitações. Não considera nem os cuidados das fêmeas, nem outros factores que possam contribuir para a mortalidade da descendência tais como, por exemplo: 1) o que acontece à descendência a partir do momento em que os juvenis conseguem voar livremente para fora do ninho - podem ser capturados, por predadores como cobras, o que faz aumentar a taxa de mortalidade dos descendentes; 2) não considera desastres naturais, nem momentos de escassez de alimentos, aos quais podem estar submetidos após o estado juvenil, fase em que os pássaros são capazes de voar; 3) não considera a morte de ambos os progenitores, quer devido a morte natural quer a predadores; 4) não considera que a descendência pode não ser saudável ou ser incapaz de competir pelo alimento.

Estrutura da tarefa colaborativa

A actividade-problema consistiu no estudo do cuidado parental de *Agelaius phoeniceus*, vulgarmente designadas de melros-de-asa-vermelha, através da exploração da simulação do programa BIOTA que representa o comportamento parental dos machos. Estas aves migradoras da América do Norte, caracterizam-se por um sistema de emparelhamento poligénico. A actividade problema consistiu na realização de experiências em laboratório virtual, tendo como objectivo estudar a influência do comportamento parental dos machos do melro-de-asa-vermelha no número de descendentes que sobrevivem até ao estado juvenil. A frequência com que cada macho visita os ninhos do seu território é, nesta simulação, dada pelo parâmetro “taxa de migração”. O valor deste parâmetro igual a 3% foi calculado com base em dados reais representando, consequentemente, a sua frequência na natureza. Com o objectivo de resolver a tarefa os estudantes realizaram: 1) simulações para um valor de taxa de migração igual a 3% e observaram os resultados; 2) experiências virtuais investigando o efeito da variação do parâmetro de migração na produção de descendentes que atingem o estado juvenil; 3) leituras, interpretações e recolhas de dados, explicitando se a hipótese inicialmente formulada era ou não apoiada pelos dados; 4) tratamentos estatísticos dos dados experimentais recolhidos em 408 experiências simuladas (Vilar Correia e Calheiros, 1998), calculando a relação de correlação (r^2) das variáveis em estudo: taxa de migração e número de descendentes. Recorreram, para o efeito, à folha de cálculo Excell (*Microsoft Office 97*) e concluíram se a hipótese formulada era ou não apoiada pelos resultados estatísticos; 5) sugestões para novas investigações; 6) persuasão dos seus pares da validade das conclusões a que chegaram.

Figura 5.8 (continuação)

Representações icônicas do BIOTA

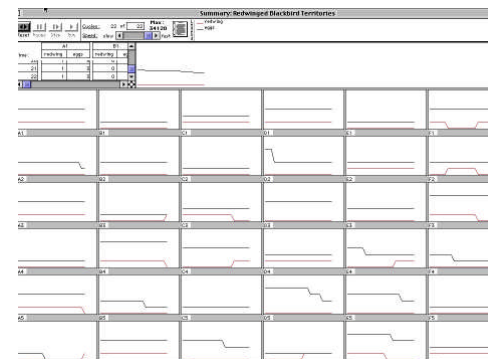
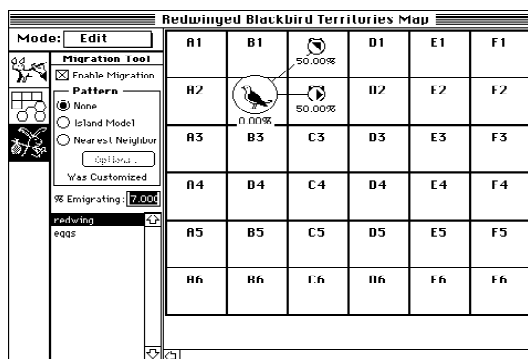
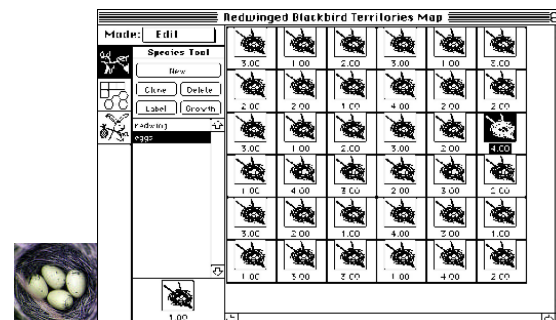
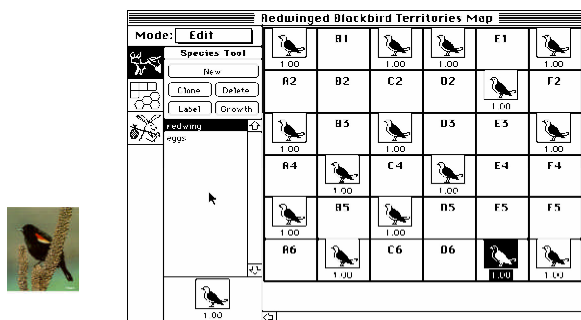


Figura 5.8 (continuação)

1. Construção do espaço problema

A actividade de projecto do estudo do cuidado parental de *A. phoeniceus* pressupõe que primeiro se construa o espaço problema para, posteriormente, se tomarem decisões quanto às suas estratégias de resolução. - **analisaremos o modo como os estudantes exploraram a simulação com o objectivo de construir o espaço problema e formularem hipóteses explicativas**, uma vez que, durante a análise exploratória da sequência total de resolução do problema, constatou-se que esta etapa correspondia a uma situação bastante rica em interacções HCI exibidas pelos alunos.

2. Compreensão do modo como os investigadores construíram a simulação no programa BIOTA

O ambiente de aprendizagem mediado por computador conducente à **construção do espaço problema** envolve a compreensão do modo como os investigadores construíram a simulação no programa BIOTA que representa o comportamento parental de *A. Phoeniceus*.

Esta simulação foi construída com o objectivo de determinar, após o estudo dos dados recolhidos em várias simulações, se existe alguma influência das diferentes estratégias parentais dos machos na produção de descendência e qual seria a melhor estratégia relativamente aos comportamentos parentais dos machos (caso existisse alguma).

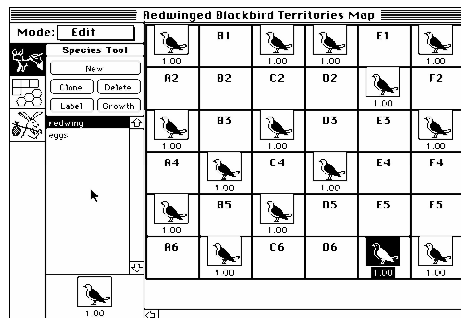
Nesta fase, à medida que liam o texto de apoio (**representação proposicional**), que descreve a simulação (Vilar Correia, 1998), os alunos interactuaram com a mesma construindo, por aproximações sucessivas, representações mentais do interface utilizado (*learner-machine interface*), através da interacção aluno-aluno, aluno-professor, aluno-máquina.

Esta fase, que corresponde à construção de representações, quer ao nível da *interface* e quer ao nível da tarefa, constitui um requisito necessário para que o utilizador venha, posteriormente, a resolver a tarefa que lhe foi proposta.

A actividade acima descrita constitui uma das componentes intervenientes da fase de *Problem Posing* que caracteriza a actividade científica e envolve, por um lado, a representação do conhecimento circunscrito ao problema em estudo e, por outro, a representação mental do *interface* BIOTA que caracteriza a simulação.

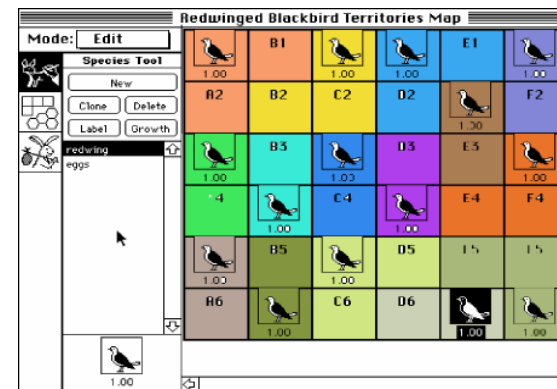
3. Representações icónicas do BIOTA

A simulação construída, por Wood e colaboradores, representa uma pradaria com 36 regiões, cada uma com um ninho. Devido ao facto de os machos apresentarem um comportamento territorial, as regiões estão organizadas em territórios, sendo cada território ocupado por um macho. O tamanho de cada território é determinado com base no número de ninhos que o macho tem ao seu cuidado. Por exemplo, se um macho possuir três ninhos, o seu território vai ser constituído por três regiões, mas se possuir dois ninhos, já só vai ser constituído por duas regiões. Assim, nesta simulação existem nove machos com territórios constituídos por duas regiões e seis machos com territórios constituídos por três regiões.



Janela 1 do Biota – representação icônica da Pradaria (Rlp) evidenciando a localização inicial de cada macho no seu território.

deparam é saber qual o tamanho do território de cada macho (2 ou 3 regiões) e, consequentemente, quantos ovos têm ao seu cuidado.



Exemplo de uma possível representação externa construída pelo utilizador representando uma panorâmica geral da pradaria subdividida nos territórios de cada macho de *A. Phoeniceus*

Figura 5.8 – Representações icônicas do BIOTA.

O primeiro problema com que os estudantes se

Modos e procedimentos de resolução da tarefa

- *Tempo total gasto na resolução da tarefa (E1)*

O tempo total gasto, em minutos, por cada grupo na resolução da tarefa que foi objecto de observação, *formulação de hipóteses explicativas*, consta na tabela que abaixo se apresenta (figura 5.9). Como se pode observar, o tempo gasto foi muito variável para os diferentes grupos, e variou de um valor mínimo, 16 minutos, até um valor máximo, 57 minutos. Curiosamente, 54% estão acima da média, com valores que variam entre 42 e 47 minutos (G3T2; G3T3; G3T4; G3T7; G3T9; G3T19 e G3T11), ficando os restantes, 46%, abaixo da média, para valores entre 16 e 27 minutos para a realização da tarefa (G3T1; G3T6; G3T8; G3T12; G3T13; G3T14).

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	Média (N=13)
Tempo															
Duração	27	42	49	48	—	7	57	16	43	44	42	18	27	22	33
(Minutos)															

Figura 5.9. Tempo total gasto por cada grupo na resolução da tarefa

Para que seja compreensível o texto que se segue, é necessário relacioná-lo com a informação constante na (figura 5.8) no que toca os textos descritivos das características dos melros-de-asa-vermelha e à compreensão da simulação. Retoma-se aqui o conceito de heurística na resolução de problemas científicos (opostos ao de algoritmo) definido nos capítulos 3 e 4. As heurísticas utilizadas na resolução de problemas, constituem métodos práticos que permitam fazer progressos em direcção à ou às soluções do problema, mas que não garantindo uma resposta correcta, indicam com grande probabilidade a plausibilidade da resposta ao problema em causa. Permitem, pois, progredir em direcção a uma ou várias soluções do problema, embora ressalvando não há garantia que produzam a melhor solução do mesmo.

- *Heurísticas utilizadas com vista à prossecução da tarefa – formulação de hipóteses explicativas (E2)*

Na figura 5.10 apresentam-se os resultados relativos às heurísticas utilizadas pelas tríades com vista à formulação de hipóteses, verificando-se que as mais utilizadas foram as H3 (77%), H6 (100%), H5 (85%) e H6 e H8 (100%).

Heurísticas								
N=13	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
Tríades	6	6	10	0	11	13	1	13
Porcentagem	46%	46%	100%	0%	85%	100%	7%	100%
			G3T1		G3T1	G3T1		G3T1
			G3T2		G3T2	G3T2		G3T2
	G3T3	G3T3	G3T3		G3T3	G3T3		G3T3
	G3T4	G3T4	G3T4		G3T4	G3T4		G3T4
			G3T6		G3T6	G3T6		G3T6
	G3T7	G3T7	G3T7			G3T7		G3T7
			G3T8			G3T8		G3T8
	G3T9		G3T9		G3T9	G3T9		G3T9
			G3T10		G3T10	G3T10		G3T10
		G3T11	G3T11		G3T11	G3T11		G3T11
	G3T12		G3T2		G3T2	G3T2		G3T2
	G3T13	G3T13	G3T13		G3T13	G3T13		G3T13
		G3T14	G3T14		G3T14	G3T14		G3T14

Figura 5.10 - Heurísticas utilizadas pelas tríades com vista à formulação de hipóteses.

Legenda da Figura

H1 - escrever o problema em termos daquilo que já se conhece;	contribuir para a resolução do problema que se tem em mãos (<i>What have I learned so far that will help me solve problems like this?</i>);
H2 - usar a redescrição inicial do problema para gerar hipóteses experimentais;	
H3 - subdividir um problema complexo em problemas mais simples e assumir o caso mais simples primeiro e resolver sucessivamente cada um dos sub-problemas;	H5 - ser sistemático na recolha de dados;
H4 - reflectir sobre um problema semelhante que anteriormente tenha sido resolvido, e estabelecer a analogia e pensar de que modo pode	H6 - usar ajudas de memória (apontamentos, tabelas, gráficos, etc);
	H7 - <i>working backwards</i> . (mecanismos de retroacção)
	H8 - hipótese formulada: procuram hipóteses no contexto experimental ou no contexto teórico

Apresentam-se e discutem-se a seguir as duas heurísticas H1, *Escrever o problema em termos daquilo que já se conhece*, e H2 *usar a redescrição inicial do problema para gerar hipóteses experimentais*, por estarem muito associadas neste contexto, pelo que os resultados e seus exemplos vão ser descritos em simultâneo.

- Heurísticas H1 e H2

Usam a heurística H1 os grupos G3T3; G3T4; G3T7 - que acabam por formular hipóteses teóricas-, G3T9; G3T12; G3T13 - que acabam por formular hipóteses experimentais). A heurística H2 é utilizada pelos grupos G3T3; G3T4; G3T7 e G3T11; **G3T13**; G3T14 - que acabam por formular hipóteses experimentais. Se considerarmos as duas heurísticas conjuntamente, verifica-se que é utilizada por 92% das tríades.

A seguir, apresentam-se alguns exemplos destas heurísticas utilizadas no contexto da observação dos dados (G3T3, G3T4, G3T11, G3T14).

Durante os primeiros 13 minutos (em 42), os alunos da tríade G3T3 optam por não correr logo a simulação. Com base na leitura do texto teórico sobre *A. phoeniceus* (melro de asa vermelha) e do texto explicativo do significado da simulação e da sua compreensão através da interacção com o computador, colaboram entre si, discutem o espaço problema e constroem uma plataforma comum de entendimento quanto ao significado da influência do cuidado parental na descendência. Lêem e relêem os objectivos para negociar o espaço problema. Discutem o conceito de cuidado parental neste contexto.

Para a construção do espaço problema a tríade G3T13 gasta 17 (em 27) minutos. Fazem a exploração da representação através de análise gráfica da simulação, e os seus elementos co-constroem progressivamente um patamar comum de entendimento quanto ao traçado gráfico e sua correspondência com aquilo que se passa na natureza." *Sentem necessidade de definir os territórios dos machos e, para cada um, saber o números de regiões que têm, bem como o número de ovos que cada ninho tem. Discutem o significado muito próprio que o conceito de ciclo de vida tem na simulação. Relacionam o ciclo de vida, a taxa de sobrevivência da descendência e a necessidade de maior ou menor cuidado numa determinada fase do desenvolvimento da descendência.*"

Os alunos da tríade G3 T4 usaram a redescrição inicial do problema para gerar hipóteses, tendo gasto 20 (em 48) minutos nesse tipo de debate. Inicialmente, partem do princípio que já viram a hipótese formulada no texto de apoio fornecido pela professora, acerca do comportamento de *A.phoeniceus*, e partem à procura desta informação no mesmo.

A tríade G3T11 usou esta heurística durante a co-análise da representação da simulação calibrada com para valores da natureza (a 3% da taxa de migração do pássaro).

As heurísticas utilizadas pelo grupo G3T14 vão desde a leitura da tarefa, tentam interpretá-la em termos do objectivo da tarefa e como um deles consiste em formular uma hipótese explicativa, vão dando exemplos sucessivos daquilo que é pretendido até clarificarem a representação e os objectivos que se pretendem com a realização da tarefa. Tendo corrido 5 vezes a simulação, de cada vez que a correu o grupo fez o seguinte no sentido de reescreverem o problema para gerar hipóteses experimentais. A primeira vez

que correm a simulação - gastam 6 (em 22) minutos na sua análise: 1) correm a simulação com um valor de 3% de migração discutem os objectivos da tarefa; discutem o significado do conceito de migração na simulação e descobrem, casualmente, como determinar o território de cada macho; 2) procuram um patamar comum de compreensão mútua quanto aos territórios de cada macho e, por insistência da aluna AMC, decidem construir uma representação externa da pradaria.

- As heurísticas H3, H5 e H6

As heurísticas H3 - *subdividir um problema complexo em problemas mais simples e assumir o caso mais simples primeiro e resolver sucessivamente cada um dos sub-problemas por ordem de complexidade* - H5 - *ser sistemático na recolha de dados*; e - H6 - *usar ajudas de memória (apontamentos, tabelas, gráficos, etc)* - estão igualmente muito associadas no contexto da resolução de problemas inerente a esta investigação. Por esta razão descrevem-se em simultâneo.

Como já se mencionou, a actividade de projecto do estudo do cuidado parental de *A. phoeniceus* pressupõe que primeiro se construa o espaço problema para, posteriormente, se tomarem decisões quanto às suas estratégias de resolução. Por outro lado, a simulação representa uma pradaria com 36 regiões, cada uma com um ninho. Devido ao facto de os machos apresentarem um comportamento territorial, as regiões estão organizadas em territórios, sendo cada território ocupado por um macho. O tamanho de cada território é determinado com base no número de ninhos que o macho tem ao seu cuidado. O primeiro problema com que os estudantes se deparam é saber qual o tamanho do território de cada macho (2 ou 3 regiões) e, conseqüentemente, quantos ovos têm ao seu cuidado (H3). Isso requer que se seja *sistemático na recolha de dados* (H5) e se *usem ajudas de memória* (H6).

As H3 e H6 são heurísticas usadas por 100% das tríades e a H5 por 85%.

No que toca, por exemplo, à heurística H3, o grupo G3T1, que subdivide o problema complexo em problemas mais simples e assume o caso mais simples primeiro e resolve sucessivamente cada um dos sub-problemas, procede do seguinte modo: 1º) analisam os territórios (T) com 3 regiões (R), realizando uma análise sistemática e progressiva; 2º) analisam os T com 2 regiões - análise sistemática e progressiva; 3º) recordam e discutem os limites da simulação e relacionam-no com as explicações que vão

dando, reescrevendo o problema em termos daquilo que já conhecem; 4º) explicam dados com base nos conhecimentos teóricos de etologia. A altura de migração (mais cedo ou mais tarde) - factor importante na mortalidade dos juvenis. Discutem em que altura do ciclo de vida a mortalidade é maior (morrem os pássaros juvenis ou os ovos); 5º) usam a redescrição inicial do problema e co-constroem a formulação da hipótese.

Na tríade G3T6, SPFT e PCMS co-constroem a interpretação da representação gráfica. A Aluna PCMS, descrevendo o comportamento do macho, vai formulando um esboço de hipótese. Ambas concordam " se calhar quantas mais regiões o macho tiver, menos ovos /juvenis vão ser cuidados por ele." SPFT chama a atenção da colega para o eixo do tempo e diz que em 11 dias é o tempo em que eles exercem o cuidado parental.

Da utilização da heurística H5 (*ser sistemático na recolha de dados*), apresentam-se como exemplo as tríades G3T13 e G3T14.

No grupo G3T13, a 2ª vez que correm a simulação (6 minutos): 1) constataam diferenças nos resultados da 1ª e da 2ª simulação no que toca ao território T1; 2) discutem os dados das duas simulações e concluem que "*isto é mesmo aleatório*", embora o comportamento das médias seja sempre o mesmo, assim o afirmarem; 3) recolhem dados e são sistemáticos na recolha: a) comparam primeiro os territórios dos machos que têm 3 regiões com os dos machos que têm 2 regiões, consultando em simultâneo as representações gráficas da simulação (RG) e as representações em tabelas (RT) e tentam articular os dados numéricos com gráficos. 3) explicam o local onde permanece o macho como sendo aquele onde há mais ovos. Na 3ª vez que correm a simulação recolhem evidências que sustentam a ideia de que a presença do macho é importante para a sobrevivência da descendência.

O G3T14 pela segunda vez que corre a simulação, gasta 1 minuto na sua análise. Correm a simulação com um valor de 0% de migração analisam e comparam rapidamente os territórios com 0% de migração e 3% de migração. A aluna IF clarifica a forma que deve ter a formulação da hipótese. A terceira vez que correm a simulação, gastam 2 minuto na sua análise e observando o comportamento do macho dentro de cada território surpreendem-se com o seu comportamento: 1º começam a analisar se os machos com menor número de ovos conseguem manter a sobrevivência da descendência (2 regiões/ território). Fazem previsões para 0% de taxa de migração. Na quarta vez que correm a

simulação, gastam 1,30 minutos na sua análise das previsões que anteriormente formularam para 0% de migração do macho. Encontram um resultado inesperado, i.e., a ausência do macho não afecta a descendência. Reagem com humor: negociam conclusão partilhada para 0% e 99% da taxa de migração. A quinta vez que correm a simulação, gastam 11 minutos na sua análise; as alunas observaram, analisaram e descreveram com maior detalhe o resultado da simulação após ter sido corrida com um valor de taxa de migração dos machos igual a 3% e co-construíram uma hipótese: *o número de ninhos por macho condiciona a descendência uma vez que influencia o tratamento que cada um recebe e, consequentemente o sucesso reprodutivo.*

Há, contudo há duas tríades (G3T7 e G3T8) que não apresentam um comportamento sistemático de recolha de dados. O grupo G3T7, gasta 57 minutos, os alunos não são sistemáticos nem na recolha nem na análise e de dados, e fazem-no de um modo *had-hoc*, não evidenciando uma estratégia organizadora da sua leitura e análise. Para além disso, tiveram um ritmo lento. G3T8 (16 minutos), a uma recolha de dados pouco sistemática associa-se um modo de representam a informação pouco organizado, pese embora, gastem muito tempo a tentar organizar os dados que vão recolhendo.

No que toca, por exemplo, à **heurística H6**, 100% socorrem-se dos apontamentos que foram tirando ao longo da realização da tarefa e 85% realizam esquemas representativos da pradaria que são de dois tipo: **alfa numérico e icónicos**

H6 - Representação da pradaria em termos alfa numéricos

Neste caso a inferência dos territórios do macho é realizada através da análise da representação icónica (janela 3 do *software*) rota de migração (janela 3 da figura 5.12).

- As tríades G3T6, G3T8, G3T13 *fazem um esquema alfa numérico* designado de *transitório*, pois realizam 2 esquemas um mais simplista, e outro mais completo, como **T6 e T13**. No primeiro, começam por representar a migração de cada macho na pradaria. Passado algum tempo, apercebem-se que através deste procedimento estão a repetir machos (em vez de 15 seriam 30) e elaboram uma segundo esquema, muito completo, em que constam para cada macho: 1) as regiões componentes do seu território; 2) localização inicial de cada macho; 3) o número de ovos em cada ninho; 4) e o número total de ninhos no território (ver exemplo figura 5.15);

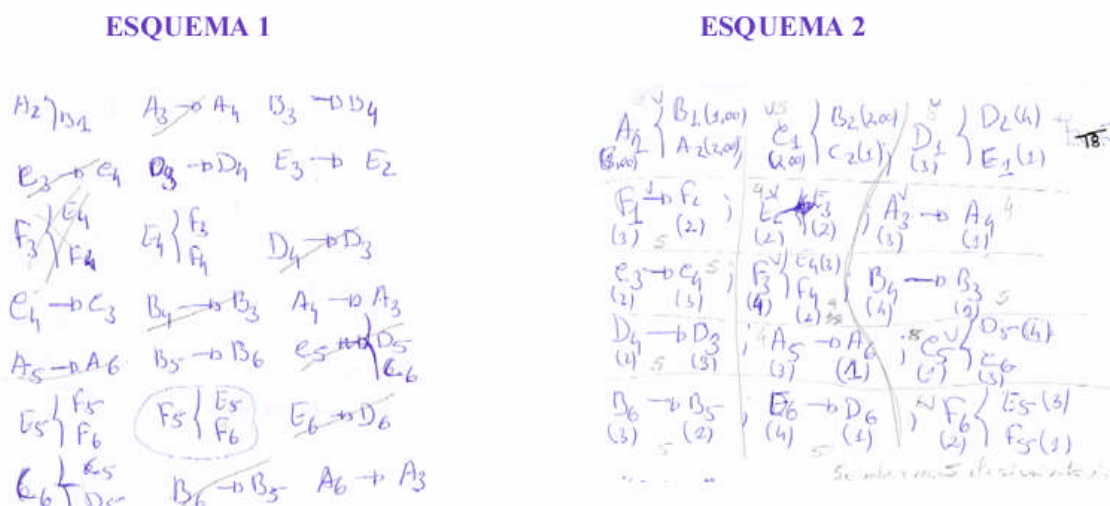


Figura 5.11 - Representação da pradaria em termos alfa numéricos para G3T8

- As tríades G3 T6 e T13 fazem um esquema muito *completo*, cuja informação é muito completa e semelhante à anteriormente descrita. Contudo diferem na forma como o fazem, sendo a representação de T6, apesar de tudo, mais icónica do que a outra, socorrendo-se de setas bidireccionais indicativas da mobilidade do macho. Os territórios assumem a designação da localização inicial de cada macho. As representações efectuadas por estes alunos são semelhantes a diagramas, o que tem a vantagem de ser muito prático, pois facilita os processos de pesquisa e de reconhecimento da informação, reduzindo a sobrecarga da memória e da aprendizagem, libertando os alunos para registar dados e estabelecer relações entre eles.

H6 - Representação da pradaria em termos icónicos

A representação icónica da pradaria constitui uma representação analógica e é caracterizado segundo Vauclair (1992), por apresentar uma semelhança geométrica com o objecto que representam. Neste caso, a representação icónica da pradaria traduz-se num mapa composto por 36 regiões e subdividido nos seus 15 territórios. Os territórios de cada macho são inferidos através da análise da representação icónica rota de migração (Janela3 Figura 5.8).

Identificamos três modalidades de representação icónica que variam, igualmente, na complexidade da informação que encerram:

- *simplificada* – como se pode observar na figura 5.12 (GT1, GT3, GT4) as representações são simplistas quanto ao conteúdo de informação que encerram. Pertence três tríades (T1, T3, T4). Os alunos desenham: 1) o mapa da pradaria, 2) suas regiões, 3) indicam a localização inicial do macho, 4) delimitam os territórios ou com contornos coloridos ou usam setas unidireccionais (G3T4, G3T1). Não colocam a informação relativa ao número de ovos em cada ninho;

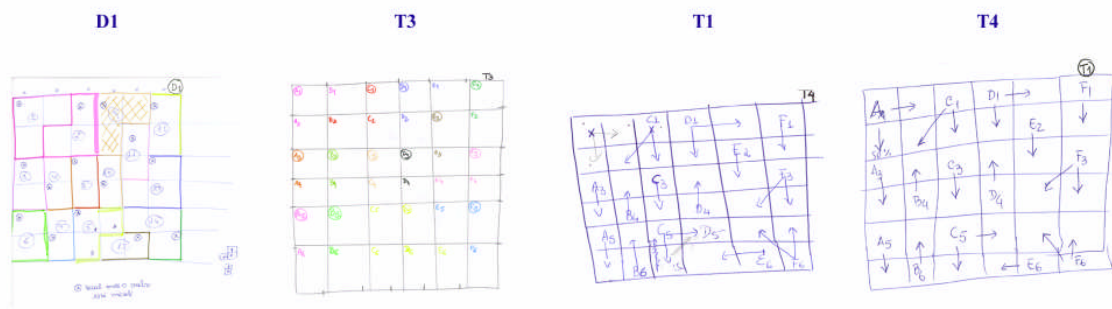


Figura 5.12 – Representação da pradaria em termos icônicos - simplistas (G3T1, G3T3, G3T4).

- *transitória* – os indivíduos que pertencem a esta sub-categoria pertencem a duas tríades, T10 e T12, e fazem 2 representações icônicas (Figura 5.13), uma mais simplista e outra mais completa, representadas respectivamente no primeiro e no segundo esquema. No primeiro esquema os alunos que pertencem a esta sub-categoria, desenham: 1) o mapa da pradaria, 2) suas regiões, 3) indicam a localização inicial do macho com um X (T10) ou com uma quadrado (T12), 4) delimitam a fronteira dos territórios com um traço negro ou usando setas unidireccionais (T12). Não colocam a informação relativa ao número de ovos em cada ninho. Este primeiro esquema analógico é semelhante ao designado anteriormente simplista. O segundo esquema difere do primeiro, pois engloba o número de ovos em cada ninho. A tríade T10, uma vez que contorna cada território à mesma cor, numera os territórios de cada macho de 1 a 15, enquanto que a outra os contorna a diferentes cores.

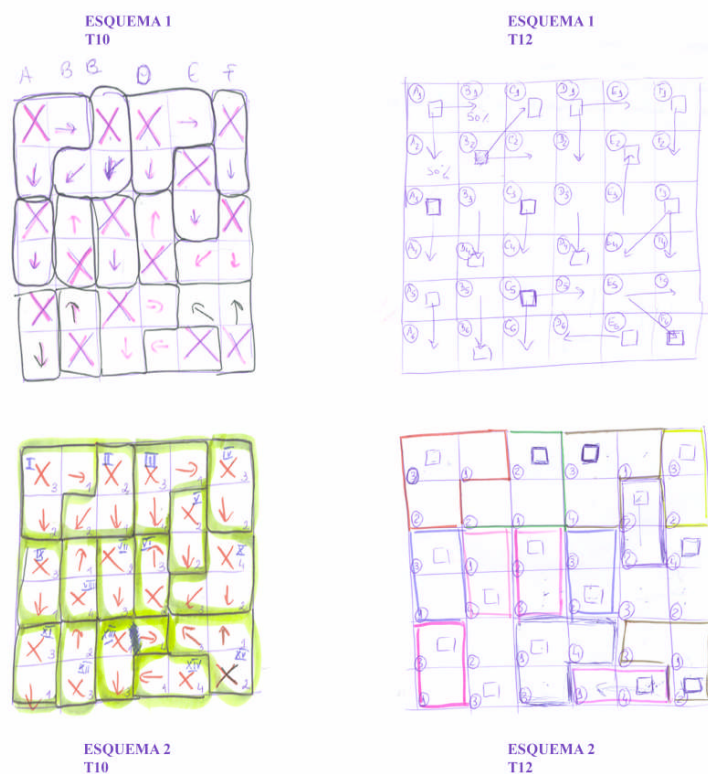


Figura 5.13 - Representação da pradaria em termos icônicos - transitórios G3T10, G3T12.

- *completa* – os indivíduos pertencentes a esta sub-categoria englobam três tríades (Figura 5.14 - T2, T9, T14), apresentam representações icônicas cuja informação que englobam é muito completa e semelhante à anteriormente descrita para o segundo esquema da sub-categoria *transitório*.

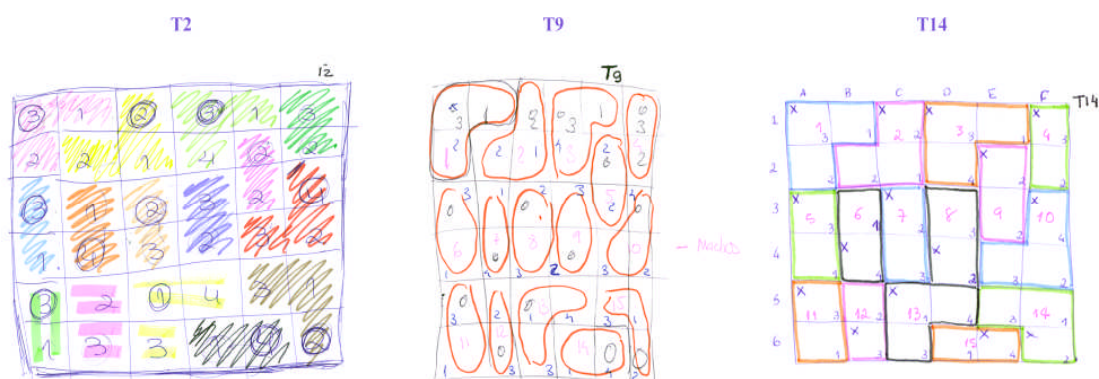


Figura 5.14 - Representação da pradaria em termos icônicos - completa G3T2, G3T9; G3T14.

De um modo muito geral podemos afirmar que os alunos que utilizaram representações da pradaria arbitrárias ou analógicas:

- 1 - inferiram os territórios de cada macho através da análise da representação icónica das rotas migratórias dos pássaros (janela 3 do Biota);
- 2 – analisaram representações gráficas do software, que surgem no monitor após fazerem correr cada simulação, consultando em simultâneo as representações realizadas no papel como forma de obterem rapidamente informação quanto aos territórios do(s) macho(s) cujo comportamento estava em análise. Esta forma de trabalhar difere grandemente da referida para o comportamento de navegação anteriormente descrito para a categoria *Não constroem representações* (G3T11). Neste último caso, os alunos têm que ir permutando entre as várias janelas do programa, navegando na aplicação. No primeiro, reflecte uma estratégia de organização do conhecimento muito eficaz, prática a cujo produto, por ser externo, se acede rapidamente sempre que é necessário identificar informações relativas aos territórios dos machos que habitam a pradaria. Embora requeira alguma abstracção para se traduzir o significado das diferentes representações das janelas do BIOTA, a utilização de representações externas (alfa-numéricas ou icónicas) não exige grandes recursos em termos de memória, uma vez que passam a estar co-presentes sempre que necessário.

H8 – heurística utilizada na formulação da hipótese a procuram hipóteses no contexto experimental ou no contexto teórico

Como se pode verificar na figura 5.15, 85% dos AFP procuram a hipótese em contexto experimental e 15% no contexto teórico.

H8 heurística utilizada na formulação da hipótese					
procuram hipóteses no contexto experimental			procuram hipóteses no contexto teórico		
Percentagem	85%			15%	
Triádes	G3T1	G3T8	G3T10	G3T13	G3T3
	G3T2	G3T9	G3T11	G3T14	G3T4
	G3T6		G3T12		G3T7

Figura 5.15 - H8 heurística utilizada na formulação da hipótese.

- *Procuram hipóteses no contexto teórico*

Analisando os processos utilizados pelos 15% de AFP para gerarem a hipótese científica, verificou-se que estes procuraram hipóteses no contexto teórico. Significa isto que os AFP focaram-se no seu *background knowledge* para gerar hipóteses explicativas teóricas que incluíram uma ou mais relações causais teóricas na explicação entre o(s) efeito(s) e a(s) causa(s) (Park, 2006) e, a seguir, testaram na simulação a hipótese assim formulada. Estão neste caso as tríades G3T3, G3T4 e G3T7.

A tríade G3T3 teve a preocupação de formular hipóteses explicativas que fossem testáveis através da simulação, e nasceram da discussão entre os 3 elementos acerca do conceito de cuidado parental. Simultaneamente, foram mencionando e isolando as variáveis que se relacionam com o cuidado parental de *A. Phoenixeus*. As únicas hipóteses testáveis, para o grupo, relacionavam-se com a permanência do macho no ninho e com a variação da taxa de migração de acordo com o seguinte raciocínio lógico *quanto mais tempo o macho está no ninho, mais tempo tem para defender os juvenis* - hipótese da defesa. A seguir foram testá-la na simulação. Da interacção com a simulação e da discussão propiciada acabaram por formular três hipóteses (ver figura 5.16).

Hipótese(s) formulada(s) do tipo teórico	
G3T3	<p>Hipótese da defesa</p> <p>H1 - Quanto mais tempo o macho está no seu território, mais tempo tem para defesa dos seus descendentes, e maior será o número de sobreviventes.</p> <p>H2 - O número de visitas que o macho faz a cada ninho é importante para a sobrevivência. (Variando as taxas de migração para testar esse efeito);</p> <p>H3 - O número de ninhos/territórios que cada macho tem ao seu cuidado (no seu território respectivo: 2 ou 3 regiões) não é indiferente na sobrevivência da descendência. Com 3 regiões (3 ninhos) o macho gasta mais energia nos cuidados parentais e presta uma atenção mais distribuída, havendo maior a probabilidade de morrer a descendência</p>
G3T4	<p>H - Se os machos permanecem muito tempo nos ninhos, então maiores cuidados parentais serão prestados à descendência e consequentemente maior será a viabilidade dos ovos e maior será o número de descendentes.</p>
G3 T7	<p>H - O macho tem influência no número de descendentes, uma vez que a simulação não entra em consideração com a fêmea. Só o macho tem cuidado parental porque se parte do pressuposto que apenas o macho é responsável pelo cuidado parental”.</p>

Figura 5.16 - Hipótese(s) formulada(s) por cada grupo que utilizou o contexto teórico como fonte primordial para a formulação da hipótese.

A tríade G3 T4, seguiu um procedimento idêntico a G3T3.

A hipótese formulada e partilhada pelos três elementos de G3T7 teve por base uma dedução lógica "o macho tem influência no número de descendentes, uma vez que a simulação não entra em consideração com a fêmea. Só o macho tem cuidado parental porque se parte do pressuposto que apenas o macho é responsável pelo cuidado parental".

A hipótese formulada corresponde, sem os alunos se darem conta, a um dos limites da simulação. É uma hipótese pobre e incorrecta, sob o ponto de vista da dedução lógica que o grupo fez. Apesar disso, resultou de uma análise que, sendo bastante rica, não foi utilizada para a sua formulação, o que veio a reflectir-se na qualidade da hipótese final formulada.

- *Procuram hipóteses no contexto experimental*

A maioria das tríades, 85%, procurou a explicação causal no contexto experimental (nas condições experimentais). Assim, os AFP começam por correr a simulação, analisam os dados, relacionam-nos com aquilo que leram na teoria e formulam hipóteses explicativas com base no contexto experimental. As hipóteses formuladas por cada grupo encontram-se na figura 5.17. Apresentam-se, seguidamente, alguns exemplos – G3T1, G3T2, G3T11, G3T12, G3T14.

Hipótese(s) formulada(s) do tipo experimental	
G3T1	H - A influência dos cuidados parentais do macho do melro de asa vermelha nos descendentes talvez fosse devida a: 1) à migração do macho no seu território; 2) à riqueza dos recursos nas várias regiões do seu território; 3) ao número de ovos em cada ninho (região) do seu território; 4) a migração precoce e definitiva do macho adulto durante o desenvolvimento da sua descendência, talvez seja a causa da mortalidade de alguns juvenis.
G3T2	H - Não existe correlação dos cuidados parentais do macho dos melros de asa vermelha com a sobrevivência dos ovos.
G3T8	H - O cuidado parental do macho influencia a sobrevivência da descendência e dos juvenis que chegam até à idade adulta. A disponibilidade de recursos influencia o macho a deslocar-se entre as regiões do seu território
G3T9	H - A presença do macho diminui a probabilidade de morte das crias. Quanto mais ovos existirem nos ninhos maior a probabilidade de morrerem as crias.
G3T10	
G3T11	H - Os cuidados parentais dos machos são importante para a descendência: 1) durante o período de eclosão, não é indiferente a presença ou ausência do macho no ninho; 2) está relacionada com o número inicial de ovos; 3) está relacionada com o tempo de permanência dos machos nos ninhos.

-
- G3T13** H - O comportamento do macho tem influência na descendência pois sempre que ele está presente num ninho de uma região assegura a sobrevivência dos descendentes. A presença do macho influencia positivamente a sobrevivência da descendência "se a sobrevivência da descendência é assegurada pela presença do macho nos ninhos, então variando as taxas de migração para um valor maior (mas não excessivo (ex 100%)) vai assegurar um maior número de descendentes".
-
- G3T14** H1 - quer o número de machos quer o número de ovos por ninho afecta os cuidados parentais do macho do melro e consequentemente a sobrevivência da descendência;
H2 - o tamanho do território de cada macho também afecta a sobrevivência a descendência; em territórios maiores há uma maior taxa de mortalidade dos ovos;
H3 - sobrevivem mais ovos quanto mais no centro da pradaria estiverem os territórios, pois para além dessa zona ser mais rica em alimentos, está mais protegida, sendo menos atacada pelos predadores.
-

Figura 5.17 – - Hipótese(s) formulada(s) por cada grupo que utilizou o contexto experimental como fonte primordial para a formulação da hipótese.

Para G3T1 a explicação causal para o efeito do comportamento parental do macho na descendência é procurada no contexto experimental, i.e., em observações dos resultados de experiências relevantes. Neste caso, foram obtidas através do correr das simulações pois cada acto de correr uma simulação, é análogo à realização de uma experiência. A hipótese formulada entra, também, em consideração com o conhecimento adquirido quanto ao comportamento parental da espécie em estudo nas relações causais estabelecidas (figura 5.17). Nesta tríade houve alguma discórdia entre AMSG e RBL quanto à forma da formulação da hipótese explicativa. A aluna AMSG formula hipótese sob a forma de problema “- *Será que a influência do comportamento parental está relacionada com o número de ovos de cada região, e com a riqueza do meio ambiente, ou com o número de visitas que o macho faz aos ninhos dentro do seu território (taxa de migração)? Será que tem a ver com a ocasião do ciclo de vida dos ovos em que ele migra, em que o macho abandona um ninho para ir para outro?* A aluna RLB discorda - “*não estamos a explicar nada. Queremos dizer que está relacionada e temos que ver em que é que influenciou o cuidado parental do macho*”. Registam no bloco de notas que a *influência dos cuidados parentais* do macho do melro de asa vermelha nos descendentes talvez fosse devida a: 1) à migração do macho no seu T; 2) à riqueza dos recursos nas várias regiões do seu território, 3) ao número de ovos em cada ninho (região) do seu território; 4) a migração precoce e definitiva do macho adulto durante o desenvolvimento da sua descendência, talvez seja a causa da mortalidade de alguns juvenis.

Na tríade G3T2, a hipótese formulada “*Não existe correlação dos cuidados parentais do macho dos melros de asa vermelha com a sobrevivência dos ovos*” foi inicialmente formulada pela aluna CP que desde logo esteve em conflito com as hipóteses das alunas AMSG e HMGM. Estas duas alunas acabaram por concordar com CP por entre uma sucessão de conflitos e cooperação.

Na tríade G3T11 vai ocorrendo uma formulação sucessiva de hipóteses integrando aos dados que iam recolhendo sistematicamente com as sucessivas vezes que correram a simulação, os conhecimentos teóricos necessários à sua interpretação. Co-construção sucessiva da hipótese em ciclos de formulação e testagem simultânea, procuram hipóteses no conhecimento teórico que possuem ou a que recorrem (figura 5.21).

Na tríade G3T13 a formulação de hipótese foi bastante negociada pois, apesar de haver acordo quanto ao conteúdo, havia desacordo quanto à sua formulação cujo consenso procuraram em observações de resultados obtidos simulações que foram sendo corridas sucessivamente (figura 5.17). Na tríade G3T14 a hipótese formulada experimental formulada e o grau de elaboração da formulação foi sendo progressivamente sofisticado com o decorrer do trabalho, como se pode observar na figura 5.17.

Participação e contribuição de cada elemento (D)

Em quantidade (D 1)

Com base nos dados, estabeleceram-se duas subcategorias referentes ao número total de interações de cada elemento do grupo. Em 54% das tríades as interações no grupo foram simétricas e, assimétricas para os restantes 46% (figura 5.18).

- Participação Simétrica

Perante o número total de interações de cada elemento das tríades G3T1, G3T2, G3T3, G3T8, G3T10, G3T11, G3T13 que constam na figura 5.18, pode afirmar-se que a participação nos grupos foi equilibrada. Todos os elementos participaram activamente na formulação da hipótese num diálogo bem participado entre os parceiros do grupo.

Para os grupos com participação simétrica, as interações do professor variaram entre um valor mínimo 2% (G3T1) e um máximo 8% (G3T2).

Participação e contribuição de cada elemento										
Simétrica						Assimétrica				
54%						46%				
Triades	Percentagem					Percentagem				
	Aluno /Prof (P)	1	2	3	P	Aluno /Prof (P)	1	2	3	P
	G3T1	30	36	32	2	G3 T4	28	40	20	12
	G3T2	29	30	33	8	G3 T6	18	35	41	3
	G3T3	31	33	29	7	G3T7	33	11	41	15
	G3T8	28	35	26	6	G3T9	30	28	38	6
	G3T10	38	32	27	3	G3T12	46	40	7	8
	G3T11	35	30	32	3	G3T14	40	32	26	2
	G3T13	31	33	32	4					

Figura 5.18 - Participação e contribuição de cada elemento das tríades.

- Participação Assimétrica

Nas tríades G3T4, G3T6, G3T7, G3T9, G3T12, G3T14 a participação entre os elementos do grupo foi bastante assimétrica, as interações do professor variaram entre um valor mínimo 2% (G3T14) e um máximo 15% (G3T7).

No G3T4, a assimetria da participação dos 3 elementos é bastante visível. Na verdade MSMF participa mais 20% do que SSPA e 12 % do que ALJGS. Esta diferença é explicada pelos os conflitos frequentes entre ALJGS -MSMF, e está associada à timidez de SSPA (timidez revelada pela própria).

Na tríade G3T6, a assimetria nas interações explica-se pela dificuldade do aluno JCMM em demonstrar os seus desacordos cognitivos com as colegas.

Na tríade G3T7, a assimetria nas interações entre alunos (SMST- 33%; MEAL - 11%; MAB - 41%; Professor - 15%) explica-se pelo facto do aluno MAB ser o mais sabedor das TIC, facto que contribuiu para que, inicialmente, houvesse uma tendência a iniciar a interação - era sempre o primeiro a intervir. Neste caso a heterogeneidade de saberes informáticos não foi um factor favorável à interação, pois parece haver um domínio de interação de quem era mais competente em TICs.

A grande intervenção do professor é traduzida pelo elevado número de interações professor-aluno. Analisadas estas interações verificou-se que: 1) 8% foram iniciadas pelo professor; 2) 1% iniciadas pelos alunos. As restantes resultaram do diálogo que entretanto se estabeleceu após iniciação da interação. Que razões levaram o professor a iniciar as interações com este grupo? O professor diagnosticou necessidades: 1) de sequenciar a tarefa; 2) de discutir conceitos com os alunos para os clarificar; 3) entender os impasses em

que o grupo caía com razoável frequência; 4) solicitar aos alunos esclarecimentos; 5) avaliação do progresso do trabalho do grupo

Na tríade G3T9, as diferenças no estilo cognitivo dos elementos que compunham o grupo, conduziram o aluno TC (38%), ICLSD (30%); RJRC (28%); P (6%).

Na tríade G3T12, a interacção verbal entre 3 alunas que compunham o grupo é assimétrica: (MJFM - 46%; TIVS - 40%; MEB - 7%). MEB é uma aluna muito tímida (nas palavras da própria e das suas colegas) e introvertida, que estava fortemente intimidada com as câmaras de vídeo utilizadas na investigação. Neste grupo foi importante analisar o comportamento não verbal, deste elemento. Não falar não correspondeu, de forma nenhuma, a não contribuir para a realização da tarefa do grupo. Através da análise da comunicação não verbal pode-se perceber que está sempre atenta e participativa, o que vem demonstrar que apesar de não interagir verbalmente, interage não verbalmente e é muito colaborativa com as colegas. Assume a tarefa de tomar notas na organização dos dados. No caso de MEB, devido às suas características pessoais, foi muito importante a sua inserção numa equipa onde, à partida, se sentia à vontade e confiante, pois assim pode participar activamente e prestar o seu contributo com calma e sensatez, temperamento que contrabalançou com o de TIVS que era intempestivo (segundo palavras da própria).

Na tríade G3T14, a percentagem total de interacções de cada elemento do grupo é assimétrica (IF - 40%; SCG - 32%; AMC - 26%; P - 2%), mas isso não significa uma menor participação entre os diferentes elementos, pois pela observação directa pôde-se constatar que todas trabalharam de igual modo. Acontece que a aluna IF era o *motor do grupo* e interagia bastante com as colegas, a aluna SCG era organizadora da informação escrita, e a atenção dedicada a esta tarefa tornava as suas interacções verbais mais limitadas em número. A aluna AMC, era a mais reflexiva das três.

Modos e formas de Interação sócio-cognitivas (F)

- ***Modos de ISC (F1)***

Fazendo uma análise comparativa de todos os modos ISC que ocorreram nas tríades e cujos resultados obtidos constam na figura 5.19, verifica-se que os modos mais frequentes são dois, argumentativo e colaborativo (100%), seguido de um terceiro, o modo tutorial (62%). Estes três modos de ISC correspondem a três estratégias colaborativas, podendo-se

afirmar que duas ou mesmo as três estratégias deste tipo foram utilizadas por 46% das tríades (G3T1, G3T3, G3T11, G3T12, G3T13, G3T14).

Outros grupos utilizaram os três modos de ISC correspondentes a estratégias colaborativas associados ao modo conflito G3T7, G3T9, G3T10. As tríades G2T2 e G3T6 são idênticas às anteriores, mas com a ausência do modo tutorial. Neste conjunto, há tríades que gerem esse conflito construtivamente (G3T7, G3T9, G3T6) e outras que têm mais dificuldade em fazê-lo (G3T2 e G3T10), estando a diferença entre os grupos, sobretudo, na forma como gerem os conflitos.

Os dois grupos, G3T4 e G3T8 são, por natureza, grupos conflituais. O que os distingue é que, enquanto no primeiro se verificaram todos os modos de ISC, no G3T8 os modos dominativo e tutorial não foram observados.

Interacções sócio-cognitivas						
Modos ISC	Confusão	Dominativo	Conflito	Tutorial	Argumentativo	Claborativo
Percentagem	15%	7%	54%	62%	100%	100%
Tríades	G3T4	G3T4	G3T1	G3T1	G3T1	G3T1
			G3T2	G3T2	G3T2	G3T2
			G3T3	G3T3	G3T3	G3T3
			G3T4	G3T4	G3T4	G3T4
			G3T6	G3T6	G3T6	G3T6
			G3T7	G3T7	G3T7	G3T7
			G3T8	G3T8	G3T8	G3T8
			G3T9	G3T9	G3T9	G3T9
			G3T10	G3T10	G3T10	G3T10
			G3T11	G3T11	G3T11	G3T11
			G3T12	G3T12	G3T12	G3T12
				G3T13	G3T13	G3T13
				G3T14	G3T14	G3T14

Figura 5.19 - Modos de interacções sócio-cognitivas.

Apresentam-se, seguidamente, alguns exemplos de cada um dos modos ISC.

Confusão

Este tipo de interacção ocorre quando os participantes desenvolvem interacções caracterizadas pela falta de compreensão partilhada no raciocínio conjunto. Nas duas tríades onde se verificou a sua ocorrência, G3T8 e G3T4, a confusão foi gerada por constrangimentos que ocorreram a nível da comunicação no grupo associada a uma falta de sintonia nas ideias entre os membros do grupo.

Algumas dificuldades de comunicação no grupo G3T8. Nem sempre SAARF sabia explicitar convenientemente o seu pensamento, nem sempre os colegas a ouviam como devia ser. Frequentemente faziam a mesma proposta de trabalho, mas sem se ouvirem uns aos outros e irritando-se.

Alguns problemas de comunicação na tríade G3T4 entre MSMF e os outros elementos impediram que, por vezes, se estabelecessem patamares de compreensão mútua. Este foi um dos factores que gerou bastante discussão dentro do grupo. ALJGS e SSPA estão em sintonia de ideias; quanto a MSMF está num patamar diferente de compreensão: não está a compreender o que se pretende e coloca alguma resistência às afirmações dos colegas (confusão e conflito).

Dominativo

Quando um participante domina o trabalho, o que conduz a uma participação desigual no raciocínio conjunto. O discurso desse elemento é caracterizado por afirmações e categorias e não por questões.

Inicialmente, os elementos da tríade G3T4 partem do princípio que já viram a hipótese formulada no texto de apoio fornecido pela professora, acerca do comportamento do melro de asa vermelha, e partem à procura desta informação no mesmo. Procuram uma hipótese já formulada - Hipótese da poligenia limiar. SMSF pensa que "*se estiveram a ler isto tudo, então temos que tirar algo do texto*". Para ela, há uma intenção da professora ao ter-lhes fornecido o texto e que a hipótese está nele implícita, o que faz com que o grupo gaste algum tempo a procurá-la nos textos fornecidos. A aluna MSMF é do tipo dominativo.

Na tríade G3T2, a aluna CP demonstrou, não raras vezes, intolerância quanto às perspectivas dos pares em momento de desacordo, utilizando a imposição e não a negociação de consensos como forma de persuasão.

Conflito

Quando existem desacordos de pontos de vista entre os diferentes parceiros sobre o assunto ou sobre a prossecução da tarefa que são deixados por resolver.

Tipos de conflitos:

Na tríade G3T4 os conflitos são resultantes de: 1) diferentes patamares de compreensão entre SSPA-ALJGS e MSMF. Os elementos SSPA-ALJGS estão em sintonia

de ideias, enquanto ao MSMF está num patamar diferente de compreensão: não está a compreender o que se pretende e coloca alguma resistência às afirmações dos colegas (confusão e conflito); 2) diferente compreensão da relação entre as variáveis em jogo - MSMF relaciona o sucesso dos machos com o seu tempo de permanência nos ninhos *pois há um contacto mais prolongado com os descendentes, ou seja maior cuidado parental*. ALJGS discorda; e de 3) diferente compreensão da tarefa com base na concepção de hipótese.

Na tríade G3T2, durante todo o processo que conduziu à formulação final da hipótese, as interacções sócio-cognitivas do grupo foram globalmente caracterizadas pela confrontação de pontos de vista divergentes entre os diferentes parceiros em interacção (interlocutores), sobretudo quanto ao modo de resolução da tarefa. Houve confrontações contraditórias com desacordos argumentados e contra-argumentados, que nem sempre foram seguidos de uma tentativa observável de procura de ultrapassagem das posições.

As tríades G3T6 e G3T8 demonstram conflitos na estratégia a seguir com vista à formulação da hipótese. Apresentaremos apenas o exemplo de G3T6, que apresenta dois tipos de conflitos:

- conflito 1 - discutem a estratégia a seguir na resolução da tarefa perante duas propostas diferentes que surgiram no grupo. Os elementos SPFT e PCMS estão em concorrência (SPFT defende que se corra a simulação 4 vezes para cada valor; PCMS defende que se corra a simulação 4 vezes só para 3% do valor taxa migração (calibrado pelo valor natural). SPFT está baralhada quanto ao número de vezes que se deve correr a simulação. Embora PCMS ajude SPFT a entender, esta não compreende e a Professora intervém esclarecendo as alunas (2 minutos de diálogo).
- conflito 2 - SPFT e PCMS co-constroem a interpretação gráfica. A aluna PCMS, descrevendo o comportamento do macho, vai formulando um esboço de hipótese. Ambas concordam " *se calhar quantas mais regiões o macho tiver, menos ovos /juvenis vão ser cuidados por ele.*" SPFT chama a atenção da colega para o eixo do tempo e diz que em 11 dias é o tempo em que eles exercem o cuidado parental. JCMM não intervém, consulta os documentos e continua sem perceber o que as colegas estão a fazer e onde querem chegar; mas não o explicita logo. Às tantas, JCMM chama à atenção das colegas para o objectivo da tarefa: formulação de hipóteses explicativas. Mas estas estão em desacordo com JCMM. Só mais tarde,

apercebendo-se que SPFT está perdida e sem rumo no caminho que ela própria traçara, JCMM explicita a sua estratégia (6 minutos após terem corrido a simulação). Como está em desacordo com as 2 colegas, é complacente e não negocia, mas também não entende (ou não quer entender) o que elas estão a fazer. É, então que JCMM, 11 minutos após terem corrido a simulação, manifesta o seu inteiro desacordo com a estratégia seguida pelas colegas.

Há duas estratégias em conflito:

- 1- estratégia de JCMM – primeiro formular a hipótese e depois corroborá-la no contexto experimental através da análise dos dados da simulação;
- 2- estratégia de SPFT e PCMS - estratégia contrária: primeiro análise dos dados da simulação com o valor da taxa de migração 3% (valor da natureza); 2º com base nos dados observados, formular hipótese.

Na tríade G3T9, os conflitos estão relacionados com a dificuldade de concretização da tarefa. Quando nas discussões do grupo predominava a linguagem matemática ou estatística os alunos que tinham um pensamento não matemático. Conflitos quanto às dificuldades de concretização dos objectivos. ICSLD preocupava-se em manter os raciocínios fiéis aos objectivos de cada sessão (travão do excesso de criatividade).

Tutorial

Quando um participante ajuda outro a entender a matéria. Por exemplo, na tríade G3T9, quando nas discussões do grupo predominava a linguagem matemática ou estatística, os alunos que tinham um pensamento não matemático apresentavam algumas dificuldades de compreensão, as quais desapareciam após esclarecimentos realizado pelos seus pares.

As dificuldades de compreensão do traçado dos gráficos e visualização das migrações do macho dentro do seu território apresentadas pelas alunas TIVS e MJMF da tríade T3G12 contribuía para que tivessem dificuldades na visualização dos territórios dos machos. MEB ajuda-as a construir essa compreensão.

Argumentativo

- quando os participantes resolvem conflitos sócio-cognitivos através de argumentação e demonstração

Na tríade G3T2 a apresentação de argumentos e de contra-argumentos caracterizaram o processo de negociação de pontos de vista diferentes conduzindo a acordos sucessivos até se atingir o acordo final partilhado. Este processo não foi fácil devido às fortes convicções de cada um dos elementos do grupo quanto à estratégia a seguir. Uma vez que durante a confrontação de pontos de vista diversos não parece ter havido, para nenhum dos interlocutores, uma adesão a um ponto de vista diferente de cada um dos pontos de vista iniciais, pode-se afirmar que não ocorreu um trabalho interno de elaboração cognitiva e portanto não terá ocorrido a regulação do conflito sócio-cognitivo.

São apresentados como exemplo, os argumentos utilizados na tríade G3T4 em duas situações:

- construção de um patamar de compreensão mútua – que foi um dos factores que gerou bastante discussão dentro do grupo. A aluna SSPA foi a mediadora entre os restantes elementos do grupo, uma pessoa tímida, que foi obrigada a superar-se e a desenvolver as suas competências de comunicação, com o objectivo de clarificar e persuadir os colegas de qual era a sua posição perante dois pontos de vista opostos arraigadamente defendidos por eles;
- a aceitação de uma hipótese para, posteriormente ser rebatida através de argumentação. AIJGS preocupa-se com as características da hipótese, que deve ser algo criativo. Como existem representações diferentes da tarefa a resolver, gastam 19 minutos até chegarem a um patamar de compreensão mútua quanto à representação da tarefa, SMST apresenta resistência às afirmações dos colegas. Há desacordos e SMST não perde de vista os objectivos da tarefa e lê e relê-os variadas vezes. AIJGS propõe um *brainstorming* para formulação de hipóteses. SMST propõe a hipótese "*os machos conseguem mais depressa delimitar o seu território se tiverem tido experiências mais prolongadas com os seus progenitores*". AIJGS aceita-a imediatamente. Discutem o conceito de cuidado parental e mais uma vez não há compreensão mútua entre SMST e AIJGS - SSPA. Esta utiliza metáforas para ajudar SMST a entender o cuidado parental. AIJGS discorda da hipótese formulada e contra-argumenta dizendo que essa não é uma hipótese testável na simulação. Ao fim de alguma discussão, acabam por chegar a um mútuo acordo e excluem a hipótese formulada por SMST com base na aceitação de não ser uma hipótese testável. Antes de correrem a simulação, formularam uma hipótese teórica.

Na tríade G3T6, os argumentos utilizados pelos elementos do grupo quando há divergências nas heurísticas a seguir para a formulação de hipótese, quando há duas estratégias em conflito foram: 1) estratégia de JCMM: 1º formular a hipótese e 2ª corroborá-la e para isso analisar os dados da simulação; 2) estratégia de SPFT e PCMS: estratégia contrária - 1º análise dos dados da simulação com o valor da taxa de migração 3% (valor da natureza), 2º com base nos dados observados, formular hipótese. É então que JCMM questiona as colegas: *mas vocês querem formular a hipótese a partir daqui?* (aponta para o ecrã com a cabeça)".

SPFT - *temos que analisar primeiro um bocadinho dos dados (RG ecrã) para nos inteirarmos, segundo este estudo, qual é a influência do comportamento parental do macho na descendência. Temos que ver o que acontece, acho eu*

Pega nos documentos que estavam enfrente a JCMM e relê os objectivos da tarefa. Depois, SPFT pega no rato do computador e abre a representação gráfica da simulação e explica ao colega *"Olha nós primeiro temos que ver como é que ele se comporta. ...Então o que acontece?"* e inicia a descrição para JCMM.

Na tríade G3T7 houve uma boa argumentação mas que não sendo persuasiva, gerou bloqueios à prossecução do trabalho. Verificou-se justaposição de pontos de vista que foram negociados sem sucesso e que conduziram ao bloqueio, fazendo com que o grupo caísse num circulo vicioso entre argumentação de pontos de vista e re-leituras dos textos informativos de índole teórica que tinham sido fornecidos pelo professor. Nem as intervenções da professora, no sentido de os focar no problema em estudo, auxiliaram ao desbloqueio.

Na tríade G3T10: 1) argumentos e contra-argumentos foram desenvolvidos e confrontados; 2) a confrontação dos pontos de vista envolveu os parceiros, num trabalho interno de elaboração cognitiva, contribuindo para a regulação do conflito sócio-cognitivo.

Argumentação do G3T113 utilizada na formulação de hipótese, quando há acordo quanto ao seu conteúdo e desacordo quanto à forma.

Colaborativo

Quando os participantes tentam atingir ou adquirir uma compreensão mútua da situação e conjuntamente negociar ideias. Traduz-se num elevado número de questões que visam solicitar a opinião dos outros membros do grupo.

A tríade G3T2 parece ter funcionado mais na base de justaposição de pontos de vista, uma vez que durante quase todo o tempo que durou a actividade, duas das 3 parceiras permanecem cordialmente nas suas posições iniciais respectivas, continuando a expressar posições diferentes, e a analisar os dados do problema de modo a confirmá-los, muito embora se esforçassem para chegarem a um acordo final, que foi conseguido à custa de sucessivos patamares de acordos e desacordos, continuando simultaneamente a expressar posições diferentes. Contudo o grupo passou por momentos de cooperação, onde os elementos parecem ter esquecido a divergência de pontos de vista. Estes dois processos estiveram em alternância durante todo o tempo em que realizaram o trabalho até ao momento do acordo final quanto à hipótese a formular.

Construção das representações da pradaria

Todos elementos dos grupos colaboraram entre si, à excepção de T11 que não a construiu. Apresentamos os exemplos G3T3 e G3T9.

Na tríade G3T3, os seus elementos registam os territórios dos machos no papel (usam ajudas de memória) e co-constróem a representação da pradaria em termos icónicos (4 minutos) e inferem os territórios do macho através da análise da representação icónica rota de migração. Construíram uma representação analógica da pradaria, muito simplista quanto ao conteúdo de informação que encerra. Desenham: 1) o mapa da pradaria, 2) suas regiões, 3) indicam a localização inicial do macho, 4) delimitam os territórios usando setas unidireccionais (T4, T1). Não colocam a informação relativa ao número de ovos em cada ninho.

Na tríade G3T6 há uma forma de colaboração complacente. O aluno JCMM, estando em desacordo com as colegas e em minoria, resolve colaborar com elas na estratégia que ambas delinearam, acabando por propor que se corra novamente a simulação, sem lhes dar explicitamente a entender o seu desacordo. JCMM está a ser complacente e não negocia, mas também não entende o que elas estão a fazer. Só mais tarde, apercebendo-se que SPFT está perdida e sem rumo, acaba por explicitar a sua estratégia (6 minutos após terem corrido a simulação).

Formulação da hipótese

Os elementos da tríade G3T14 decidem construir uma representação externa (em papel) da pradaria e dos territórios de cada macho. Espontaneamente a aluna SCG

concretiza-a; há muito reforço positivo das colegas que a apoiam e com ela colaboram na co-construção dessa representação. As alunas AMC e IF valorizam o trabalho de SCG. Durante todo o processo que conduziu à formulação final da hipótese, as interações sócio-cognitivas entre os participantes caracterizaram-se pela tentativa de atingir ou adquirir uma compreensão mútua da situação e conjuntamente negociar ideias. O que se traduziu num elevado número de questões que visam solicitar a opinião dos outros membros do grupo. Pode afirmar-se que o modo de ISC foi, essencialmente do tipo colaborativo.

Falta de tempo e a repartição de tarefas no grupo

Na tríade G3T12, enquanto a aluna MEB iniciava o segundo esquema da representação externa da pradaria, as outras duas colegas MJMF e TIVS continuam a análise e interpretação dos dados: observem e descrevem o movimento do macho entre os ninhos do seu território e os efeitos que vai ter na descendência e, em simultâneo, interpretam os resultados. As alunas TIVS e MJMF descrevem os dados que contrariam a ideia de que os machos estão no local com maior número de ovos. Decidem as três registar o número de ovos existente em cada região; TIVS e MJMF cooperam com MEB ditando o número de ovos por região.

- *Formas ISC (F2)*

As formas de interacção positivas exibidas por 100% das tríades (fig. 5.20) englobam, de um modo geral, os seguintes comportamentos: 1) trocam entre si ideias, sugestões, informação; 2) levantam e testam ideias autónoma e voluntariamente; 3) fornecem evidências lógicas que as suportem; 4) ouvem e apreciam activamente a argumentação dos outros elementos do grupo; 5) estabelecem contrastes e comparações; 6) detectam contradições e inconsistências; 7) criticam as ideias sem criticar as pessoas – centram-se nas posições e não nas pessoas; 8) descortinam implicações e consequências; 9) mudam as suas posições face a fundamentação insatisfatória; 10) gerem conflitos construtivamente; 11) manifestam desacordos polidamente.

Mais especificamente, nas tríades: 1) G3T11 havia elevada sintonia entre os três elementos; 2) G3T12 as formas de interacção positiva como as das colegas de MEB que, quando se apercebem que, por esta ser tímida, se sente envergonhada com a presença das câmaras de vídeo, encorajam-na frequentemente a falar e reforçam positivamente mesmo as suas realizações ou a sua opinião; 3) G3T13 utilizaram frequentemente competências de

coesão do grupo. Alívio de tensão através de boa disposição e de um trabalho animado e marcado por momentos alegres e de riso colectivo - *maintenance skills*. Na tríade G3T14, as alunas AMC e IF valorizam o trabalho de SCG.

Interacções sócio-cognitivas							
Formas							
positivas				negativas			
Percentagem	100%				31%		
Tríades	G3T1	G3T9	G3T11	G3T13	G3T2	G3T8	
	G3T6	G3T10	G3T12	G3T14	G3T4	G3T10	
	G3T8					G3T2	G3T10
						G3T4	
						G3T8	

Figura 5.20 - Formas de Interacções sócio-cognitivas.

Contudo, 31% das tríades exibiu, também, formas de interacção negativa estando neste caso as tríades G3T2, G3T4, G3T8, G3T10 (figura 5.25)

Por exemplo, no grupo G3T2 existiram com maior frequência formas de interacção positiva. Contudo, estabeleceram, também, formas de interacção negativa como por exemplo, a aluna CP opôs-se aos comentários dos outros sem contribuir com outras ideias, assim como se registaram afirmações de imposição por sua parte. Por outro lado, nem sempre as ideias de CP foram respeitadas. As alunas AMSG e HMGM opuseram-se frequentemente a CP sem lhe dar propostas alternativas.

Existiram, igualmente, momentos durante os quais as formas de interacção se caracterizam pela ausência de envolvimento na discussão do grupo quanto ao modo de resolver o problema, ocorrendo mesmo comportamento individual por parte do membro H quando tenta insistentemente apoiar ou refutar ambas as hipóteses.

Na tríade G3 T4, as formas de interacção negativa atribuem-se predominantemente à aluna MSMF. Esta aluna não empatisava com o colega AIJCS, embora este fizesse um esforço nesse sentido. M aceitava pouco as ideias dos colegas que fossem diferentes das suas, tinha pouca confiança no trabalho dos outros colegas de grupo e algumas dificuldades em aceitar a interdependência necessária à resolução da tarefa. Por outro lado, AL considerava que a cooperação era por natureza conflitual, “pois as pessoas não devem abdicar de si próprias”, o que contribuiu para que defendesse arreigadamente os seus pontos de vista quando os argumentos de MSMF não o persuadiam. Por vezes teve que ceder “para criar uma margem de manobra à negociação”. As formas de interacção positiva

foram principalmente dirigidas de MSMF em relação a SSPA. Esta aluna (SSPA) foi a mediadora entre os restantes elementos do grupo.

Formas de interacção negativa ocorreram, também, na tríade G3T8 onde o clima sócio-afectivo era caracterizado ora por ser amigável, ora por ser hostil. Alternância de formas de interacção negativas e positivas. Hostilidade, pois desacordos de pontos de vista entre parceiros foram frequentemente marcadas por antagonismo, discórdia, e mesmo alguma agressividade.

Já na tríade G3T10, houve uma grande predominância de formas interacção negativa pois o clima sócio-afectivo no qual tiveram lugar foi caracterizado pela hostilidade e tensão dentro do grupo. Hostilidade, pois as ISC onde existem conflitos cognitivos entre os parceiros foram frequentemente marcadas por antagonismo, discórdia, e mesmo agressividade entre o aluno AMFM e a aluna ACRFL. Não existia cordialidade mesmo em momentos onde era previsível que isso viesse a acontecer, ou seja, quando havia acordo de pontos de vista entre os parceiros. A aluna SPA recorreu variadas vezes ao humor para aliviar os momentos de tensão dentro do grupo. Apesar disso, existiram alguns momentos de acordo entre pontos de vista de parceiros cruzados por alguma cordialidade e benevolência, principalmente nos momentos difíceis em que tentavam ultrapassar o impasse em que o grupo tinha caído. Quando SPA discordava dos pontos de vista de algum dos parceiros, fazia-o com cordialidade e simpatia. Estes momentos foram caracterizados por formas de interacção positiva

Clima sócio-emocional (G)

Os dados relativos ao clima sócio-emocional vivenciado pelas tríades encontram-se na figura 5.21. Verificou-se que em 69% dos casos o clima vivenciado foi consonante, sendo dissonante em 31%.

- ***Consonante (G1)***

O tipo de ambiente caracterizado por interacções positivas exibindo cordialidade, simpatia, benevolência, solidariedade (amenidade). Em termos não verbais é caracterizado: 1) pelo respeito pela alternância de canal (alternância de vez), 2) pela utilização de expressões não verbais de incentivo e pelo tom de voz calmo. Os grupos que exibiram este tipo de clima foram G3T1, G3T3, G3T6, G3T7, G3T9, G3T11, G3T12, G3T13, G3T14 (figura 5.26).

Clima sócio-emocional						
Triades	consonante				dissonante	
	69%				31%	
	G3T1	G3T7	G3T11	G3T13	G3T2	G3T8
	G3T3	G3T9	G3T12	G3T14	G3T4	G3T10
	G3T6					

Figura 5.21 - Clima sócio-emocional vivenciado pela tríades.

- *Dissonante (G2)*

O tipo de ambiente caracterizado por interações negativas exibindo antagonismo, discórdia, agressividade (Contrariedade). Em termos não verbais: 1) há ocupação sistemática do canal (falam em simultâneo); 2) expressões não verbais de discordância; 3) tom de voz ríspido indicando crispação entre os intervenientes. Os grupos que vivenciaram este tipo de clima foram G3T2, G3T4, G3T8, G3T10 (figura 5.26).

A tríade G3T2, constituía um grupo por vezes **dissonante**, por vezes **consonante** e, nesta última situação, bastante colaborativo. Dissonante, uma vez que o contexto onde se desenrolaram as interações de manifestação de desacordo foi, não raras vezes, negativo.

Este tipo de interações alternou com outro, designado de consonante, que ocorreram em momentos de acordo, e que se desenrolaram num ambiente amigável.

Este grupo foi considerado dissonante pelo conjunto de razões que passamos a expor: 1) o clima sócio-afectivo no qual tiveram lugar as interações sócio-cognitivas foi caracterizado na dimensão cognitiva pela alternância de desacordo e acordos de pontos de vista entre as parceiras de grupo. Os desacordos de pontos de vista, eram acompanhados por uma resposta afectiva caracterizada por um certo antagonismo; 2) ocasiões de antagonismo e discórdia alternaram com momentos de cordialidade, simpatia, benevolência no que se refere à na dimensão afectiva; 3) a parte final do trabalho de grupo, a partir do momento em que os três elementos chegaram a uma plataforma de entendimento, foi caracterizada por um aumento significativo das interações de aprovação e amenidade.

Nem sempre os comportamentos e as atitudes relacionais e comunicacionais foram adequados por parte dos parceiros. Um deles, CP, demonstrou por vezes intolerância quanto às perspectivas das outras em momento de desacordo, tentando persuadi-las das suas convicções através de imposição e não de negociação de consensos.

Segundo Monteil, a ISC englobando o desacordo de pontos de vista entre parceiros cruzando cordialidade, simpatia, benevolência, mostrou-se ser a condição mais favorável à aprendizagem; o que demonstra a importância do clima sócio-afectivo no qual têm lugar as interações sócio-cognitivas.

A tríade G3T8, é um grupo bastante dissonante, por vezes consonante e, nesta situação, bastante colaborativo. Dissonante, uma vez que o contexto onde se desenrolaram as interações de manifestação de desacordo foi, não raras vezes negativo marcado por antagonismo, discórdia, e mesmo alguma agressividade, quando havia desacordo de pontos de vista entre os parceiros. Apesar disso, existiram também alguns momentos de acordo entre pontos de vista de parceiros cruzados por alguma cordialidade e benevolência, ainda que se desenrolassem num ambiente de bastante tensão, particularmente entre dois dos elementos do grupo (SAARF - CMSM).

O tipo de clima sócio-afectivo no qual tiveram lugar as interações sócio-cognitivas foi caracterizado ora por ser ora de hostilidade ora amigável, mas sempre com elevada tensão entre os elementos do grupo.

A tríade G3T10 é um grupo dissonante, onde o contexto onde se desenvolveram as interações de manifestação de desacordo foi, não raras vezes, negativo. Este tipo de interações alternaram com outras designadas de consonantes, que ocorreram em momentos de acordo, e que se desenrolaram, por vezes, num ambiente de bastante tensão particularmente entre dois dos elementos do grupo (ACRFL e AMMFM), apesar de se ajudarem mutuamente. Estes dois elementos tinham entre si uma relação difícil. AMMFM manifestava sinais de impaciência para com as colegas, principalmente em relação a AC. Por sua vez ACRFL era bastante convicta das suas ideias e revelava alguma teimosia para com AMMFM. A colega SPA foi a moderadora durante os confrontos de opiniões e tomadas de decisão.

Dificuldades sentidas pelos grupos durante a resolução da tarefa (H)

A este nível, 54% das tríades manifestou dificuldades durante a resolução da tarefa (figura 5.22). Por exemplo, a aluna AMSG da tríade G3T2 mencionou que, a nível pessoal, teve algumas dificuldades em gerir a sua autoridade face ao grupo, “*que teve de*

aprender a não impor as suas ideias, a defendê-las sem agressividade, a estudar objectivamente as situações, e a mudar de opinião”.

Dificuldades sentidas durante a resolução da tarefa				
Percentagem	54%			
Triades	G3T2	G3T6	G3T8	G3T12
	G3T4	G3T7	G3T9	

Figura 5.22 - Dificuldades sentidas durante a resolução da tarefa.

As dificuldades existentes na tríade G3T4 resultavam de diferentes pontos de vista quanto: 1) às representações da tarefa, o que gerou diferentes patamares de compreensão entre os elementos; 2) ao conceito de experiência pré-reprodutiva do macho como sendo central na formulação da hipótese; 3) à interpretação dos gráficos, e às dificuldades de SSPA na leitura e interpretação, tendo sido auxiliada pela colega MSMF. Esta, com a sua teimosia (palavras dos colegas) e incapacidade de aceitar o que os colegas dizem demora 28 minutos *"a ver"* aquilo que os colegas já tinham entendido. A dificuldade estava relacionada com a relação entre o cuidado parental e a variação das taxas de migração no contexto da simulação. E em estabelecer a relação entre o maior número de cuidados parentais se traduziam em aumento do número dos descendentes. Dados obtidos com uma entrevista realizada a MSMF, 5 anos depois, permitiram esclarecer alguns dos problemas do grupo quanto ao seu mau funcionamento: 1) o grupo funcionou mal, pois MSMF *estava habituada a trabalhar com as colegas do G3T13. Eu nunca tinha trabalhado com estas pessoas e não me identifiquei muito com o grupo em termos de trabalho. O grupo era novo e há sempre lutas quando um grupo se forma e se coordena. Sempre fui uma pessoa com bastante autonomia. Não sentia harmonia no grupo para partilhar. Mas até foi uma experiência bastante positiva. Se calhar até deu para ver que eu tenho alguns defeitos de tolerância. Os outros colegas juntaram-se muito por amizades. Mas não foi esse o nosso caso pois fiquei com um horário diferente das minhas amigas. Não houve envolvimento afectivo grande. Não! Éramos apenas um grupo de trabalho e não ficamos amigos."*

A observação da tríade G3T6 permitiu identificar a existência de um problema claro de acção colectiva perante desacordos e dúvidas na estratégia a seguir. Foi necessário um período de adaptação, pois todos tinham diferentes estratégias de trabalho e modos de pensar. Todos muito convictos e teimosos. A aluna SPFT, indecisa e cheia de dúvidas, desorganizada no pensamento e introduzindo muito ruído nas interacções, era a

“matemática” e tinha uma percepção diferente do modelo em estudo. Gerou no grupo um sentimento de insegurança. O aluno JCMM, excessivamente tímido, nem sempre revela que está em desacordo com as colegas - desacordo complacente. Acaba por manifestar, embora tardiamente, estar em desacordo com a estratégia seguida pelas colegas. Há diferenças de ritmos entre os três elementos (SPFT é a mais lenta), o que provoca a dessincronização no grupo. Este é um grupo com ritmo lento e problemas quanto à gestão do tempo. Numa sessão de durabilidade de 90 minutos, demoram 56 minutos a ler um texto dos *A. phoeniceus*, 27 minutos na leitura e discussão do texto que conduzia à compreensão da simulação sobrando, apenas, 7 minutos para a exploração da simulação necessária à formulação de hipóteses explicativas. Consequentemente não chegaram a formular a hipótese em tempo útil, tendo-o feito *off the record*. Globalmente, foi um grupo não sucedido na actividade de resolução de problemas.

As dificuldades exibidas pela tríade G3T7 durante a resolução da tarefa foram as seguintes: 1) a SMST, exibia falta de auto-confiança gerando inibição na exposição de ideias pessoais. Falava muito baixinho e não se queria comprometer. Era pouco conhecedora das TIC; 2) o aluno MAB era o mais sabedor das TIC, facto que contribuiu para que inicialmente houvesse uma tendência a dominar a interacção, já que, era sempre o primeiro a intervir. Neste caso a heterogeneidade de saberes informáticos não foi um factor favorável à interacção; 3) MEAL encontrava-se doente interagindo pouco com os pares.

Na tríade G3T8 a posturo-mimico-gestual é importante e ajudou muito a entender as relações do grupo. MHXD foi o elo de contacto entre SAARF e CMSM na sala de aula. Manifestou, não raramente, espírito de abertura em relação à diversidade de opiniões de SAARF. Contudo, no relatório final de avaliação individual, MHXD acaba por confessar que *"entrava muito em confronto de opiniões com S"*. Esta *"era ansiosa e muito desorganizada mentalmente"* e MHXD *"tinha muita impaciência"* e que *"fora da sala de aula era CMSM o mais paciente"*. Os dados do relatório e das observações realizadas pela investigadora são contraditórios.

Apesar da aluna SAARF ser ansiosa, precipitada, impaciente, excessivamente preocupada em atingir os objectivos e chegar ao fim da tarefa dentro do tempo destinado para o fazer, ter alguma desorganização mental que se reflectia no modo desorganizado como trabalhava, foi o elemento do grupo que melhor realizou a interpretação dos dados e

em muito se deve a ela a formulação da hipótese explicativa. Estas características pessoais de SAARF faziam com que quisesse andar para a frente mais rapidamente do que os colegas em momentos que, para formularem a hipótese, era necessário gastar algum tempo no registo e na análise dos dados. Este foi um dos factores que muito contribuiu para os conflitos do grupo, uma vez que os dois outros elementos eram muito cuidadosos e organizados nos processos de trabalho. Neste grupo não havia sincronismo nos processos de trabalho e de pensamento entre este elemento e os outros dois.

O aluno CMSM revelou alguma impaciência relativamente a SAARF e frequentemente formou um sub-grupo com a aluna MHXD, com quem que partilhava as mesmas opiniões. Tinha um espírito de menor aceitação das ideias de SAARF, tendo mesmo ignorado por vezes o que esta dizia. Referiu no relatório de avaliação final que *"os ritmos no grupo eram diferentes e verifiquei que existe uma maior adaptação dos que apresentam ritmos mais lentos aos que tem ritmos mais apressados"*.

Haviam algumas dificuldades de comunicação no grupo. Nem sempre SAARF sabia explicitar convenientemente o seu pensamento, nem sempre os colegas a ouviam com atenção e interesse. Frequentemente, os três faziam a mesma proposta de trabalho, mas sem se ouvirem uns aos outros e de uma forma irritada expressavam a mesma ideia.

Na tríade G3T9, a aluna ICSLD esteve inicialmente intimidada por ter de ser gravada em sessão vídeo. Contudo, ao longo do tempo foi-se abstraindo da existência das câmaras, à medida que o trabalho ia decorrendo; 2) tinha a sensação que não devia trabalhar com os colegas que usavam muitos raciocínios matemáticos, com grande tendência a deduzir fórmulas matemáticas dos modelos em estudo. Era um tipo de pensamento diferente dos ICSLD (mais ecológico), o que gerava alguma confusão no grupo; 3) o facto dos colegas serem muito critativos, fazia com que fossem dispersos e desorganizados apresentando dificuldade em cumprir metas; 4) difícil chegar a consensos na persuasão intra-grupal, pois cada um queria obrigatoriamente convencer os outros da sua posição, mas aos poucos passou de uma fase de incertezas para uma fase de entusiasmo. Segundo o aluno TC, foi necessário quer um grande esforço quer a boa vontade para o entendimento entre todos.

Na tríade G3T12, a maior dificuldade sentida pelo grupo durante a resolução da tarefa foi a de entender o objectivo da tarefa e decidir que percurso seguir para atingir esse objectivo. Dificuldades também na análise dos gráficos.

Dimensão PRODUTIVIDADE DO GRUPO

Eficácia da acção colectiva (I)

Os dados relativos à eficácia dos grupos constam na figura 5.23. Há 85% grupos eficazes contra 15% ineficazes (hipótese não formulada). Dos AFP eficazes, são-no para os dois tipos de heurísticas utilizadas na formulação de hipóteses: contexto experimental e/ou contexto teórico. Os 15% de AFP ineficazes na resolução da tarefa utilizaram a heurística relacionada com a procura da hipótese no contexto experimental.

Eficácia da acção colectiva					
procuram hipóteses no contexto experimental			procuram hipóteses no contexto teórico		
Sim		Não	Sim		Não
62%		15%	23%		0%
Triades	G3T1	G3T10	G3T6	G3T3	-----
	G3T2	G3T11	G3T12	G3T4	
	G3T8	G3T13	G3T7		
	G3T9	G3T14			

Figura 5.23 - Eficácia da acção colectiva .

Todos os grupos formularam uma ou mais hipóteses partilhadas, no todo ou em parte, por todos os elementos. No caso G3T10 os elementos do grupo chegaram a uma conclusão final que foi construída e partilhada por todos os elementos do grupo quando foram pressionados para o fazer pela professora. Dando-se conta do impasse em que o grupo tinha caído devido à inconsistência dos dados da simulação detectada pelo grupo, e faltando 5 minutos para o término da sessão, o professor dirigiu-se ao grupo no sentido de sistematizar o trabalho efectuado e gerindo o tempo. Formularam uma hipótese final híbrida, que conciliou a discrepância encontrada nos dados

Tanto G3T6 como G3T12 são grupos com ritmos lentos e problemas quanto à gestão do tempo. Por exemplo, anteriormente referiu-se que a tríade G3T6, numa sessão de durabilidade de 90 minutos, demorou 56 minutos a ler o texto sobre as características de *A. Phoenixeus* e 27 minutos na leitura e discussão do texto que conduzia à compreensão da simulação. Sobraram apenas 7 minutos para a exploração da simulação necessária à posterior formulação de hipóteses explicativas. Consequentemente não chegaram a formular a hipótese em tempo útil, tendo-o feito *off the record*. Globalmente foi um grupo não sucedido na actividade de resolução de problemas.

5.2 Avaliação de impactes imediatos

A avaliação de impactes imediatos, consta da avaliação dos efeitos imediatos da EFIPB sobre os próprios enquanto alunos em formação inicial de professores. Incidiu sobre a análise de dados provenientes dos 47 relatórios de auto-reflexão individual apresentados no final da estratégia de formação. A unidade de análise, agora, é o indivíduo e não o grupo (como no item anterior). Do total dos elementos do grupo, 90% pertenciam a tríades (42), 4% a díades (1), e 6% a indivíduos (3).

Relembre-se que o relatório de reflexão se refere a uma apreciação global de todo o trabalho e deveria englobar a resposta às seguintes questões orientadoras fornecidas pela professora:

- 1) vivenciaram, de facto, uma experiência de resolução colaborativa de problemas de Biologia/Ecologia em Laboratório Virtual, de acordo com a filosofia dos 3P's num ambiente de aprendizagem colaborativa?*
- 2) em que medida a aplicação BIOTA constitui um recurso didáctico que possibilita tanto a aprendizagem colaborativa como a aprendizagem de conceitos, princípios e de processos científicos?
- 3) a visão de aprendizagem e a(s) metodologia(s) de ensino utilizada(s) está(ão) de acordo com as ideias veiculadas nos documentos da reforma curricular (entrou em prática em 2001 / 2002), tornando possível a sua execução nas escolas do ensino secundário?

As descrições reflexivas efectuadas pelos formandos (sobre a situação realmente vivida) e apresentadas por escrito ao formador, tornaram possível efectuar a respectiva análise de conteúdo em que se baseou a análise reflexiva dos efeitos nos formandos e, assim, avaliar os impactes imediatos. Pretendia-se obter *feedback* relativo ao modo como essa estratégia contribuiu para o desenvolvimento individual, social e profissional de cada formando. Assim, o feedback recolhido, centra-se apenas na questão 1 acima apresentada, e engloba 8 categorias (Cap.4, ponto 4.2.3.1) à volta das quais se apresentam os resultados: 1) papel da professora / investigadora; 2) critérios de formação dos grupos colaborativos / vantagens; 3) ambiente de trabalho no grupo e relações inter-grupais; 4) responsabilidade individual no trabalho colectivo; 5) dificuldades sentidas pelos grupos; 6) relações inter-grupais; 7) apreciação global; 8) utilidade da EFIPB.

5.2.1 Papel da Professora

Do total de participantes, 40 % referem-se *ao comportamento que o professor / formador teve durante a EFIPB*: 1) 34% correspondem a indivíduos que pertencem a tríades; 2) 4% a díades; e 3) 2% a indivíduos na situação de trabalharem sozinhos com o computador.

- **Papel de orientadora**

Verifica-se que, para a totalidade dos AFP que abordaram este tema nos seus relatórios (40%), o professor desempenhava, essencialmente, um papel orientador e motivador.

Evidências

A realização de experiências simuladas em grupo em laboratório virtual, permitiu responsabilizar-nos pela nossa aprendizagem, uma vez que o professor funcionou mais como um orientador e não como um transmissor de informação. Esta tomada de consciência de construtores do nosso conhecimento valoriza-nos como alunos, uma vez que deixamos de ser meros receptores de informação.

G3 T7_SMST

Contudo, para além deste, outros papéis foram, igualmente, mencionados, como por exemplo: 1) o de dar apoio psicológico e ser um conselheiro; 2) o de organizar ambientes de aprendizagem de acordo com os passos de aprendizagem cooperativa definidos teoricamente; 3) o de proporcionar um bom ambiente de aprendizagem e uma relação professor aluno propiciadores do desenvolvimento de capacidades várias; 4) multifacetado (ver figura 5.24).

- **Dar apoio psicológico e ser conselheira dos alunos**

Outro papel da docente, mencionado pelos AFP, consiste em dar apoio psicológico e incentivo, sempre que necessário, perante a dificuldade da tarefa e perante situações adversas que iam surgindo ao longo da sua resolução. Este papel foi particularmente importante para o caso de duas tríades, porque apresentavam receio perante a apresentação do trabalho para os pares (G3T10) e dificuldade na compreensão da primeira simulação (G3T12).

Evidências

Por último, resta-me salientar a actuação da docente ao longo destas aulas, a qual foi uma orientadora do nosso percurso cognitivo durante a realização dos estudos, intervindo nos momentos em que as nossas dúvidas nos faziam vacilar, tentando-nos sempre auxiliar e gerar as condições adequadas para o nosso sucesso.

G3 T13_SRVP

Papel da docente	Grupos	Percentagem	Percentagem
Orientador e motivador	...	40%	
Apoio psicológico e conselheiro	G1I4_EGC G2D1_ISST G3T10_SPA G3T12_EMB G3T12_TIVS G3 T13_SRPV		13%
Organização do ambiente de aprendizagem de acordo com os passos de aprendizagem cooperativa	G1I4_EGC G3T1_AMSG G3T6_DCMS		6%
Proporcionar um bom clima de aprendizagem / relação professor aluno /desenvolvimento de capacidades	G3T7_SMST G3T13_MM G3T13_SGS		6%
Multifacetado	G3T14_AMC G3T11_DL		4%
TOTAL		40%	29%

Figura 5.24 – Distribuição do comportamento do professor / formador durante a EFIPB na perspectiva dos AFP.

Evidências (cont.)

Confesso que nos primeiros tempos me senti absolutamente perdida no meio de tanta semente, mas nunca desistimos, facto para o qual muito contribuiu a docente da disciplina. A nossa simulação era ligeiramente ...

Devido ao meu feitio, sou bastante tímida e introvertida, o facto de estar inserida num grupo que já se conhecia bem, e que sempre "puxou" por mim, as palavras, sempre de incentivo, que constantemente ouvia por parte da docente, fizeram-me viver esta "experiência virtual" num clima verdadeiramente colaborativo.

G3 T12_EMB

- **Organizar ambientes de aprendizagem transdisciplinares, alternativos aos métodos tradicionais e de acordo com os passos de aprendizagem cooperativa definidos teoricamente**

Foram agrupadas as ideias que explicitam o papel da docente enquanto organizadora de ambientes de aprendizagem para os AFP que permitem a vivência da transdisciplinaridade, de uma experiência alternativa aos métodos tradicionais de ensino. Acresce ainda a especificação do comportamento do professor para cada uma das fases ou etapas da aprendizagem cooperativa avaliadas segundo o modelo teórico descrito por Arends (1995).

Evidências

...a docente encarregada soube conjugar esforços de outros professores de áreas diversas, como a matemática, a etologia, entre outras, tudo com o mesmo objectivo educativo e levando a uma compreensão mais coerente e completa dos objectos de estudo.

O segundo factor de importância, ainda sob o mesmo prisma, tem a ver com o facto de este trabalho introduzir futuros docentes em alternativas ao método de ensino tradicional.

3TGR_G1 I4_EGC

...de acordo com os passos de aprendizagem cooperativa definidos teoricamente (G3 T1 AMSG – anexo V).

- **Proporcionar um bom clima de aprendizagem e uma relação professor - aluno propiciadores do desenvolvimento de várias capacidades**

Apoio, orientação, transmissão de confiança nos momentos mais difíceis quando os grupos não sabiam se estavam a caminhar na direcção certa, clima de à vontade para colocar qualquer dúvida, mesmo quando esta lhe pudesse parecer pouco adequada, são alguns dos critérios que permitem definir o bom clima de aprendizagem gerado pela professora / investigadora responsável pela EFIPB. Acrescem, ainda, algumas características pessoais como a simpatia e capacidades interpessoais que permitiram o estabelecimento de um contacto próximo entre alunos e a docente, propiciando um clima de liberdade de manobra ao longo do percurso de pesquisa..

Evidências

A Professora, neste ambiente de trabalho, assumiu essencialmente um papel de orientadora e de alguém que nos transmitia confiança nos momentos mais difíceis. Deste modo, mostrou-se sempre pronta para responder a todas as nossas dúvidas e solicitações, tentando orientar-nos quando não sabíamos se estávamos a caminhar na direcção certa. Por outro lado, a simpatia e o contacto próximo que estabeleceu com os alunos permitiu que nunca receássemos colocar qualquer dúvida, mesmo quando esta nos pudesse parecer pouco adequada.

G3 T13_MM

Durante todo este processo a docente assumiu um papel de orientadora. Ao mesmo tempo que nos fornecia liberdade de manobra no desenrolar da investigação, permitindo-nos gerir da melhor forma a nossa tarefa, também nos auxiliava sempre que era solicitada e tentava da melhor forma colmatar as nossas dúvidas. Aliás, penso que se estabeleceu uma relação bastante amistosa entre a turma e a docente, embora tenham ocorrido momentos de fricção, penso que esta soube compreender as dificuldades inerentes a um projecto como este.

G3 T13_SGS

- **Multifacetado**

Multifacetado no aspecto em que o papel da docente é encarado em múltiplas vertentes como por exemplo: contextualizador, informador, auxiliador, avaliador de recompensa. No processo ensino / aprendizagem, o centro da aprendizagem são os alunos, o que exige uma planificação cuidadosa e atempada, apoio sucinto e conforto psicológico em momentos de indecisão, sem interferência na decisão final do trabalho, assim como de

mediadora da aprendizagem de forma a exercer a avaliação de acordo com o papel formativo da avaliação

Evidências

...este está envolvido num clima colaborativo, democrático no qual o professor tem um papel contextualizador, informador, auxiliador, avaliador e por último de recompensar os alunos durante a realização do trabalho. Nestes modelos (Modelagem e 3P's) o papel do professor é bastante mais complicado visto que, não é ele o centro do processo ensino-aprendizagem mas sim os alunos, daí que a atenção necessária para que os alunos aprendam de uma forma correcta deverá ser muito superior. Por isso é estritamente necessário que a planificação das aulas seja muito cuidadosa para que não se dê a perda do controlo da situação do professor.

Importante também foi o auxílio prestado pela docente que, em situações de menor certeza, sucintamente e sem interferir na condução do nosso trabalho, nos elucidou.

Acho também que a informação à cerca do trabalho dada pela docente, tais como, os objectivos, os prazos, as datas as apresentações estavam correctas e ajudaram-nos bastante.

G3 T11_DL

Apresentamos seguidamente a percepção que um dos AFP (trabalhando sozinho com o computador) teve do papel da professora que, por ser curiosa, se refere isoladamente, chamando a atenção para quatro pontos principais que a seguir se descrevem, cujas evidências se apresentam através das respectivas transcrições.

Ponto 1 - O papel da professora é permitir aos AFP a vivência de transdisciplinaridade e uma alternativa aos métodos tradicionais de ensino.

Evidências

...a docente encarregada soube conjugiar esforços de outros professores de áreas diversas, como a matemática, a etologia, entre outras, tudo com o mesmo objectivo educativo e levando a uma compreensão mais coerente e completa dos objectos de estudo.

O segundo factor de importância, ainda sob o mesmo prisma, tem a ver com o facto de este trabalho introduzir futuros docentes em alternativas ao método de ensino tradicional.

3TGR_G1 I4_EGC

Ponto 2 - O papel da professora é modificado deixando o modelo tradicional de transmissor de conhecimentos para ser um orientador e conselheiro/auxiliador dos alunos com vista a ultrapassar alguns obstáculos que vão surgindo ao longo do percurso.

Evidências

No ambiente de aprendizagem cooperativa não é unicamente o papel do aluno que se vê substancialmente modificado e, podemos dizer mesmo, valorizado com o aumento de responsabilidade que lhe são atribuídas. Na realidade, o próprio papel do professor muda, o professor deixa de ser o tradicional transmissor de conhecimentos e passa claramente para um papel de orientador e de proporcionador de meios que possam levar os alunos a conseguir ultrapassar alguns obstáculos inerentes ao percurso por eles delineado.

Num primeiro tempo, o professor expõe o que é esperado dos alunos, e fornece-lhes as bases teóricas, em seguida o papel do professor muda e torna-se um aconselhador, onde ele ajuda os grupos aconselhando à medida que o trabalho vai progredindo.

3TGR_G1 I4_EGC

Ponto 3 - A democratização de papéis na sala de aula, por parte do professor e aluno.

Evidências

Há uma democratização dos papéis na sala de aula. Isto tornou-se evidente na primeira fase de trabalho, na fase de trabalho em grupo, o professor assumiu este papel de conselheiro, sem exercer demasiada influência no trabalho realizado. Evidentemente, que este procedimento do docente no ambiente de aprendizagem cooperativa contrasta grandemente com o procedimento do docente numa aprendizagem tradicional.

3TGR_G1 I4_EGC

Ponto 4 - Quando um indivíduo está só, o professor tende a tornar-se mais presente pois, o AFP sente-se mais dependente do professor e da sua aprovação durante o desenrolar do trabalho.

Evidências

No caso específico do indivíduo só, o papel do professor tende a tornar-se mais presente. O indivíduo só não tendo o apoio e a segurança oferecida pelos membros de um grupo, sente-se naturalmente mais dependente do professor e da sua aprovação durante o desenrolar das diferentes tarefas propostas ao longo do trabalho. O papel do professor torna-se portanto mais activo, mais apoiante e não podendo ser comparado ao papel que o professor assume na aprendizagem por transmissão, o contraste existente entre o professor construtivista neste caso específico, e o professor por transmissão, apesar de continuar muito vincado acaba por se atenuar se comparado com o professor de ensino colaborativo.

G1 I4_EGCI

5.2.2 Critérios de formação dos grupos colaborativos /vantagens

Quanto à opinião dos AFP, apenas 32% fazem referência ao critério utilizado pela professora para a formação dos grupos de trabalho e mencionam algumas vantagens (fig. 5.2.5). Foi possível agrupar as ideias mencionadas por cada grupo de acordo com o conteúdo referido nos critérios de formação dos grupos: 1) o desafio de trabalhar individualmente; 2) a amizade; 3) os que se agruparam apesar de não se conhecerem devido às circunstâncias.

- **O desafio de trabalhar individualmente**

No início do trabalho do projecto em laboratório virtual, começou por se formar grupos e pedir voluntários para uma experiência em que alguns elementos trabalhariam sós, para servirem de termo de comparação com os grupos / equipas colaborativas.

A primeira parte deste projecto (projecto 1 – Cap. III), consistia em estudar cinco simulações, versando temas diferentes entre os vários grupos, onde todos os alunos

trabalhavam colaborativamente, integrados em equipas. Na segunda parte (projecto 2 - Cap. III), a simulação era idêntica para todos os grupos e a tarefa era realizada individualmente pelos AFP que se tinham voluntariado para assim o fazer. As descrições que se seguem referem-se a comentários feitos por um desses indivíduos que aceitou o desafio de trabalhar individualmente.

Critérios de formação grupos /Vantagens	Grupos	Percentagem
O desafio de trabalhar individualmente	G1I4_EGC G1I5_SP	4 %
Amizade	G3T6_SPFT G3T12_EMB G3T12_TIVS G3T12_MJFM	G3T13_MM G3T13_SRPV G3T13_SGS G3T14_IF 17%
Os que se agruparam apesar de não se conhecerem	G3T8_MHxD G3T9_TC G3T9_RJRC G3T14 G3T1_HAAF	11%
TOTAL		32%

Figura 5.25 – Critérios da formação dos grupos durante a EFIPB na perspectiva dos AFP.

Assim, merece destaque o facto mencionado da:

1. ausência de voluntários naturais para trabalhar individualmente:

Evidências

O facto que me pareceu interessante foi o de não haver voluntários naturais, houve sim uma tendência natural e quase generalizada para preferir trabalhar em grupo.

G1 I4_EGC

2. tendência geral para o trabalho em grupo mesmo sem antes se saber as regras do jogo:

Evidências

Esta tendência, de querer trabalhar em grupo, apareceu antes de os parâmetros do trabalho a realizar estarem definidos, antes de se saber se o trabalho a realizar era ou não propício a trabalho em grupo, como se estivesse subjacente o facto de que trabalhar em grupo traria vantagens individuais.

G1 I4_EGC

3. ter sido natural e não problemática a inserção de um quarto elemento num grupo de trabalho já pré-formado com base em relações de amizade:

Evidências

Numa primeira fase de trabalho, fui inserido num grupo que se tinha formado de forma espontânea, constituído sem dúvida com base em relações de amizade já preexistentes, o grupo era formado por três raparigas, e a inclusão de um quarto elemento, do sexo oposto, e incluído algum tempo depois de o grupo se ter formado, foi natural e não problemática, ao contrário do que poderia ter sido esperado.

3TGR_G1 I4_EGC

- **Amizade**

O factor amizade, como critério de formação de equipas de colaboração, constitui um factor bastante positivo e foi particularmente relevante para o desenrolar dos trabalhos no seio das equipas. Foram invocadas pelos grupos duas razões que o atestam e que passamos a mencionar:

1. o facto de serem amigas de longa data e de estarem habituadas a trabalhar em equipa várias vezes ao longo do curso, influenciou positivamente o trabalho, pois favoreceu uma comunicação eficaz no seio do grupo, assim como, gerou um elevado grau de cumplicidade e de confiança entre os membros do grupo, que assim podiam manifestar as suas opiniões livremente e sem receios.

Evidências

A experiência vivida ao longo destes 3 meses foi altamente favorecida pelo facto de nós três já termos trabalhado em equipa várias vezes ao longo do curso. Penso que este foi um aspecto muito positivo, principalmente depois de me ter apercebido dos problemas e/ou dificuldades sentidas por outros grupos onde esta convivência e confiança não existia entre os seus membros.

G3 T12_MJFM

Colocada numa situação de aprendizagem cooperativa, na qual me foi permitido escolher o grupo de trabalho em que me desejava inserir, fiquei com duas colegas com as quais já estava habituada a trabalhar, estando desde logo adquirida neste grupo, a confiança para poder manifestar as minhas opiniões sem qualquer tipo de constrangimentos ou restrições.

G3 T13_SRVP

Outras vantagens em se conhecerem, serem amigas e terem o hábito de trabalhar conjuntamente, estão relacionadas com a maior facilidade em se criar um bom ambiente de trabalho, dado serem conhecidos *a priori* os pontos positivos e negativos de cada elemento do grupo, sendo mais fácil, não só, lidar com as limitações de cada uma, como também, melhorar a coordenação entre os seus membros e, consequentemente, propiciar o bom funcionamento. Também, se torna mais fácil a integração no grupo de um elemento desconhecido (G3T14_AMC), quando os restantes têm hábitos de trabalho conjunto e relações de amizade já estabelecidas.

Evidências

Todos os elementos dos grupos já se conheciam (uma vez que frequentam o mesmo curso), à excepção de uma colega (A) que facilmente se integrou.

O facto dos elementos dos grupos onde estive inserida já serem meus conhecidos ajudou a criar um bom ambiente de trabalho. Todas nós já estávamos habituadas a trabalhar juntas, conhecendo bem quais os pontos mais positivos e negativos de cada uma.

G3 T14_IF

A professora deixou que os grupos se formassem de acordo com as preferências dos alunos.

Eu, pessoalmente não conhecia nenhum elemento do meu grupo, mas a minha adaptação foi muito facilitada pela cordialidade que se estabeleceu desde o início, tendo-se criado um excelente ambiente de trabalho.

G3 T14_AMC

Não menosprezando a conveniência que há na formação dos grupos obedecerem à regra da heterogeneidade quanto a sexo, raça e conhecimentos defendida pelo modelo de aprendizagem cooperativa (Arends, 1995), os AFP chamam à atenção para a importância de factores como a amizade e vontades dos alunos, uma vez que as diferenças de feitios e de personalidades podem constituir um entrave ao desenvolvimento das aprendizagens e das relações de cooperação.

Evidências

Deste modo, apesar de achar importante a formação de grupos heterogêneos tanto a nível racial como a nível das capacidades escolares (uma das importantes características da aprendizagem cooperativa), penso que a constituição desses mesmos grupos heterogêneos deve, dentro do possível, ter em atenção as amizades e vontades dos alunos, isto porque, as diferenças de feitios e de personalidades podem ser um entrave ao desenvolvimento das aprendizagens e também, ao trabalho de cooperação, pois pode levar a que os diferentes membros do grupo dividam as tarefas e trabalhem isoladamente em vez de o fazerem em conjunto.

G3 T12_MJFM

2. Quando num grupo há um elemento que é tímido e introvertido, o factor amizade confere apoio, incentivo e segurança a esse elemento, gera no grupo um clima de confiança, favorece a cooperação e propicia o aumento de produtividade do grupo.

Evidências

O facto de nos conhecermos há já alguns anos e de sempre termos trabalhado juntas, e muito provavelmente o facto de nos completarmos umas às outras, muito contribui para isso. Desta forma gera-se entre nós um clima extremamente agradável e acima de tudo produtivo. Devido ao meu feitio, sou bastante tímida e introvertida, o facto de estar inserida num grupo que já se conhecia bem, e que sempre "puxou" por mim, as palavras, sempre de incentivo, que constantemente ouvia por parte da docente, fizeram-me viver esta "experiência virtual" num clima verdadeiramente colaborativo.

G3 T12_EMB

No caso de "E", devido à sua timidez foi muito importante a sua inserção numa equipa onde se sente à vontade e confiante pois, assim, pôde participar activamente e prestar o seu valioso contributo com toda a sua calma e sensatez que contrabalançou com o temperamento mais intempestivo de "T".

G3 T12_MJFM

• Os que se agruparam apesar de não se conhecerem

Neste caso, em que os elementos do grupo não se conheciam nem estavam habituados a trabalhar em conjunto, o critério de formação de grupos, consistiu na espontaneidade de agrupamento dos elementos que sobraram, entre os já emparelhados, de acordo com amizade existente e/ou experiência anterior de trabalho em grupo.

Para um destes grupos (G3T8), trabalhar em conjunto foi uma “aventura” (ver relações inter-grupais).

Evidências

O meu grupo de trabalho foi constituído tendo sido eu o elo de contacto entre a SAARF e o CMSM que só se conheciam de vista. Nunca tínhamos trabalhado juntos pelo que foi "uma aventura" formarmos um grupo, mas mesmo sem o sabermos estávamos a pôr em prática uma das características da aprendizagem colaborativa: a formação de grupos heterogéneos.

G3T8_MHxD

Para os restantes essa falta de conhecimento inter-pessoal não veio a constituir nenhum problema para o seu funcionamento, se bem que tenha condicionado as primeiras interações em grupo que, por esse motivo, foram mais centradas na tarefa, o que foi encarado como vantajoso, dado o perfil do grupo.

Evidências

O facto de nenhum de nós se conhecer condicionou um pouco as primeiras interações em grupo. Todos já nos conhecíamos de vista, mas nenhum de nós costumava conversar. Este factor foi extremamente importante pois centrou as interações meramente no trabalho que estávamos a executar.

13TGR_G3 T9_TC

O recurso ao humor foi a estratégia utilizada por um membro do grupo G3T9 (TC) para “quebrar o gelo inicial” e colocar os companheiros à vontade para o trabalho conjunto.

Evidências

Posteriormente fomos agrupados num grupo de quatro pessoas, embora nenhum de nós se conhecesse anteriormente.

Mas este facto não impediu que nos sentíssemos à vontade uns com os outros logo no primeiro dia, o que contribuiu para isso foi talvez o facto de um nós o, "T", logo seguido por todos os outros, ter começa a brincar, introduzindo humor na situação.

G3 T9 RJRC

5.2.3 Ambiente de trabalho no grupo, relações intra-grupais

O ambiente de trabalho no seio do grupo e as relações intra-grupais estão inevitavelmente associados e relacionados com os relatos efectuados na categoria anterior (5.2.2) pelo que é natural que, em parte, se assemelhem. São variáveis importantes para caracterizar o ambiente vivenciado por cada grupo, as características que lhe são inerentes, como por exemplo saber até que ponto os diferentes elementos do grupo: 1) se conheciam, ou não; 2) partilhavam à partida de um grau de amizade 3) se estavam, ou não, habituados a trabalhar em conjunto; 2) ao tipo de liderança no grupo: partilhada vs não partilhada.

A quase totalidade dos AFP (97%) pronunciou-se quanto ao ambiente de trabalho vivenciado nos grupos durante a resolução da tarefa (ver figura 5.26).

Faz todo o sentido que os resultados se apresentem por grupos de trabalhos, e assim se procederá. Contudo, no seu conjunto, as evidências são vastas, pelo que somos forçados a fazer uma selecção das mesmas, muito embora se apresentem integralmente no Anexo V do presente capítulo (ver CD).

Ambiente de trabalho	Grupos				Porcentagem
Indivíduos	G1I1_DMFB G1I4_EGC G1I5_SP				6%
Díades	G2 D1_MLSR G2 D1_ISSF				4%
Tríades	G3 T1_AMSG G3 T1_HAAF G3T2_AMMM G3T2_CP G3T2_HMGM G3T3_ARSF G3T3_SRNM G3T3_MBPL G3T4_MSMF G3T4_SSPA G3T4_AI JGS	G3 T5_PCCN G3 T5_SP G3 T5_ECPCD G3T6_SPFT G3T6_ JCMM G3T6_PCMS G3 T7_SMST G3 T7_MAB G3 T7_MEAL	G3T8_CMSM G3T8_SAARF G3T8_MHxD G3 T9_ICSLD G3 T9_RJRC G3 T9_TC G3T10_AMMFM G3T10_SPA G3T10_ACRFL G3T11_DL G3T11_ ECST	G3T11_EvSP G3T12_MJMF G3T12_MEB G3T12_TIVS G3T13_MM G3T13_SRV P G3T13_SGS G3T14_IF G3T14_SCG G3T14_AMC	87%
TOTAL					97%

Figura 5.26 – Tabela relativa à distribuição dos relatos quanto ao ambiente de trabalho vivenciado durante a EFIPB e segundo a perspectiva individual de cada AFP.

G3 T1

O ambiente de trabalho criado pelo grupo G3 T1 foi de colaboração e pautado por um clima amistoso que perdurou para além das alturas dedicadas ao trabalho; comunicativo, com momentos de discórdia que, segundo HAAF, foram fundamentais e necessários para uma reflexão mais aprofundada. Nessas alturas havia tensão no grupo, o que provocava atrasos no estudo. Contudo, esse mesmo elemento referiu que, dada a característica da sua personalidade ser perfeccionista e com tendência para desmoralizar perante problemas complexos, o trabalho de grupo ajudou-a a “relaxar” e a superar esses sentimentos graças ao apoio mútuo gerado pelos seus pares.

Evidências

.... constituíam os grupos, permitiu: uma maior motivação, a criação de um clima amistoso (que permaneceu para além das alturas de dedicação ao trabalho); a progressão no sentido de uma maior comunicação; e uma influência mútua, uma maior criatividade e melhor desempenho.

O ambiente de trabalho no grupo nunca foi conflituoso, apesar de tere havido momentos de discordância, que serviram para o aprofundamento dos conhecimentos e para uma melhor reflexão.

Quanto ao ritmo de trabalho, este foi instável, pois havia momentos de maior tensão que atrasavam o estudo.

O trabalho de grupo ajudou-me a "relaxar", pois quando se trata de trabalho, o meu sentido perfeccionista tende sempre a desmoralizar-me, e quando em grupo o apoio mútuo que surgia ajudava a superar este sentimento e a tornar o trabalho muito mais aprazível e não tão preocupante.

G3 T1_HAAF

Mas acima de tudo, foi o grau de desenvolvimento de amizade estabelecida entre os elementos do grupo (quer o "fortalecimento de amizade, quer a produção de novas amizades), o aumento do respeito mútuo a nível de opiniões e críticas sobre o trabalho, a criatividade crescente a olhos vistos quando em trabalho de grupo, as ideias fabulosas que se desenvolveram foram todas elas fruto de trabalho colaborativo. Todas estas atitudes reflectiam-se não só em interacções grupais mas também inter-grupais, houve e continua a haver uma união entre todos os

Uma nota pessoal final, é que sem a ajuda, colaboração e cooperação dos colegas do grupo o trabalho não teria tanto valor.

G3T1 AMSG

G3T2

Apesar do conhecimento interpessoal dos elementos deste grupo ser reduzido, e da existência inicial de desentendimentos de âmbito pessoal entre alguns dos seus membros, o ambiente gerado pelo grupo foi de cooperação. Construíram um clima de inter-ajuda, onde o espírito de camaradagem reinou. Para isso, muito contribuiu a natureza do programa informático, a utilização da filosofia dos 3 P's e o tipo de problemas propostos, ou seja, a exigência da tarefa que, requerendo grande interacção intra-grupal, propiciou o desenvolvimento de relações inter-pessoais ao ponto de serem capazes de ultrapassar pontos de discórdia passados (AMMM e HMGM). Houve momentos de tensão no grupo, provocados por divergências cognitivas e procedimentais, que foram progressivamente sendo resolvidas através da introdução de momentos de humor, facilitando a transposição de obstáculos que iam surgindo.

Evidências

.... formávamos uma equipa de três elementos, que já se conheciam, mas cuja natureza do conhecimento interpessoal não era alargada. Deste modo, como este trabalho exigia também uma grande interacção intra-grupal, as nossas relações desenvolveram-se ao ponto de relegarmos pontos de discórdia passados ao perfeito anonimato, e por isso, ao total esquecimento.

Foi implementado no grupo um esforço comum em estabelecer e concretizar todos os objectivos propostos. Assim, à medida que a interacção entre nós e com o computador se desenvolvia, as opiniões surgiam fluentemente provocando, por vezes, alguns pontos de tensão.

Esta era, no entanto, logo dissipada quando o grupo decidia verificar todas as hipóteses levantadas.

G3T2 HMGM

G3T3

A relação amistosa já existente entre as AFP saiu reforçada com a realização deste trabalho. O ambiente criado pelo grupo foi pautado pela: 1) colaboração, 2) criatividade, 3) democracia, e 4) comunicação eficaz que, em conjunto com a utilização de humor e focagem em assuntos extra-aula, contribuíram para aliviar a tensão e/ou o desânimo suscitados pela responsabilidade de resolver uma tarefa aberta e bastante exigente.

Evidências

Ao fazer este trabalho num ambiente colaborativo reforçamos a relação amistosa que existia entre nós as três, visto que passamos muito tempo juntas e íamos quebrando o stress provocado pela inexperiência no uso dos computadores falando de assuntos fora do âmbito do trabalho. O facto de sermos responsáveis pela descoberta de como funcionavam as coisas e pela apresentação perante os colegas e a professora ajudou a criar esse ambiente. O trabalho de grupo motivou-nos a ser criativas e a boa comunicação ajudou à complementaridade de ideias e a amadurecê-las.

G3 T3 ARSF

Reforçou-se a relação amistosa que existia entre nós, por vezes quebrávamos a monotonia falando de assuntos que estavam fora do âmbito do trabalho. Toda esta comunicação levou a que surgissem ideias mais criativas e originais. Tudo isto desencadeou uma maior motivação e responsabilidade da nossa parte. Através deste ambiente colaborativo não só aprender nova informação mas também processar informação já adquirida.

Especificando as interações intra-grupais, todos os elementos do grupo faziam perguntas quando tinham dificuldades, emitiam opiniões livremente e avaliavam as conclusões obtidas. Quando um elemento do grupo formulava uma questão, os outros esclareciam-no prontamente, repetindo sempre que necessário. Todos os elementos davam orientações ou sugestões, que eram submetidas à discussão, ao debate, acabando por se chegar a um consenso.

Havia solidariedade entre os membros do grupo, dividindo-se as tarefas. A tensão era aliviada com uma brincadeira ou abordando outros assuntos. A cooperação esteve sempre presente entre os elementos do grupo e quando algum membro desanimava, os outros encorajavam-no, salientando os aspectos positivos que já se tinham alcançado.

G3 T3 MBPL

G3T4

Este grupo trabalhou colaborativamente, mas o ambiente criado entre os seus membros foi, por vezes, dissonante. Para MSMF e ALJGS, trabalhar colaborativamente exigiu saber ter uma atitude de cedência perante os pares, o desenvolvimento de argumentação persuasiva, um conhecimento profundo sobre o tema e um forte suporte empírico das ideias defendidas, apresentadas aos pares de modo estruturado, sólido e coerente com vista a convencê-los. O elemento SPA actuou como mediadora dos seus pares, já que o clima que se vivia no grupo foi, frequentemente, de discussão e confronto. Para MSMF a atitude de cedência perante os pares justificava-se perante a força que a opinião da maioria dos membros tinha, a qual deveria ser, indiscutivelmente, aceite. A necessidade de persuasão dos pares, quer intra quer inter-grupos, utilizando, para isso, uma argumentação clara para tornar evidente determinada perspectiva, obrigou-os a

desenvolver competências comunicacionais. A mesma opinião tem SSPA, uma pessoa um pouco tímida, que viu a suas capacidades de expressão oral desenvolverem-se no decurso desta experiência, pois foi necessário persuadir os restantes elementos do grupo das suas ideias em determinadas situações.

Para AIJGS, os momentos de cedência eram necessários para conquistar uma margem de manobra à negociação. Este trabalho de cariz colaborativo fomentou uma maior amizade, maior criatividade, maior motivação e influência mútua.

Evidências

Ao trabalhar cooperativamente tornou-se também necessário saber ter uma atitude de cedência perante o grupo de pares, considerando sempre que a opinião da maioria dos membros deveria ser indiscutivelmente aceite.

Exactamente pelo facto de termos que aceitar a vontade da maioria, tornou-se extremamente importante desenvolvermos a capacidade de persuasão sobre os outros membros. Assim, quando defendíamos uma determinada posição era necessário desenvolver toda uma capacidade de argumentação e de clareza, para tornar evidente a nossa perspectiva.

Neste sentido, o trabalho colaborativo obrigou-nos a ter não só um conhecimento profundo sobre a temática abordada, como também a possuir uma forte convicção daquilo que era defendido, para por fim sabermos transmitir a informação ao grupo de pares

Estas interacções vividas solidificaram as diversas opiniões e fizeram com que o produto final fosse apresentado com mais clareza e com maior coerência. Deste modo, as ideias que então prevaleceram no trabalho sofreram uma análise profunda por parte dos diversos membros do grupo e resistiram às possíveis contrariedades que sobre elas puderam surgir. São então ideias fortes, coerentes e estruturadas.

G3 T4 MSMF

Esta experiência permitiu-me desenvolver a minha capacidade de expressão oral (o que foi bom pois sou uma pessoa um pouco tímida), pois foi necessário persuadir os restantes elementos do grupo das minhas ideias numas situações, e noutras situações actuei como mediadora entre os restantes elementos que por vezes tinham ideias mais opostas entre si.

G3 T4 SSPA

Pelo contrário, estas dificuldades foram, de certo modo, enriquecedoras para o nosso trabalho. A resolução destas envolvia sobretudo a discussão, o confronto de diferentes pontos de vista, e desenvolveu, em certa medida, a nossa capacidade de negociação e de persuasão. Não houve elementos "apáticos nem passivos, mas interessados e constantemente em actividade. A prova disso foi o clima de permanente discussão e confronto que se vivia no interior do nosso grupo. É minha convicção que a cooperação é por natureza conflitual, uma vez que as pessoas não devem abdicar de si próprias. Penso que no grupo cada um se sentiu solidário com os outros.

Houve momentos em que tive de ceder, tal como os outros colegas do meu grupo, para criar desta forma uma margem de manobra para permitir a negociação. Isto foi particularmente evidente quando da redacção dos textos. A MSMF era extremamente descritiva e perdia-se (ou ganhava-se).

G3T4 AIJGS

G3 T5

Ambiente colaborativo marcado pelo debate de ideias e de propostas de resolução de problemas até se atingir o consenso no grupo. Acrescia o facto de não estarem habituadas a trabalhar em conjunto e, com frequência recorreram ao humor / brincadeira

para aliviar o clima de tensão que se criava no grupo em consequência de momentos de conflito cognitivo e de discussão de ideias. Trabalhar para um objectivo comum gerou no grupo um sentimento de união muito forte entre os pares e, quando surgiam situações de algum desânimo, as palavras de encorajamento dirigidas umas às outras e as brincadeiras ajudavam a ultrapassar esse desconforto psicológico.

Evidências

Havia ainda o facto de não estarmos habituadas a trabalhar em conjunto.

Mas tudo isso foi superado e, quando começámos a compreender melhor todo o trabalho, sentimo-nos ainda mais incentivadas. Ao longo do tempo surgiram, muitas vezes, momentos de conflito e de discussão de ideias, pois nem sempre pensávamos do mesmo modo acerca do mesmo assunto. No entanto, não houve competição entre os membros do grupo. Eram ouvidos, com atenção, os diferentes pontos de vista e discutíamos-los até acordarmos qual seria realmente o mais certo.

Quando surgiam situações de algum desânimo, tentávamos ultrapassá-las dizendo palavras de encorajamento umas às outras e aliviávamos o clima de tensão com momentos de brincadeira.

Quanto às relações intra-grupo, que sem dúvida foram maiores e mais intensas (no segundo trabalho), estas permitiram-nos um grande convívio, o que fez com que fomentasse a amizade com a colega E e com S. O facto de trabalharmos para um objectivo comum conduziu a um sentimento de união bastante forte entre nós.

G3T5 PCCN

G3T6

Atmosfera de excitação, entusiasmo, o desenvolvimento de competências comunicativas, e de capacidades de negociação num ambiente de cooperação amistosa. As interacções intra-grupais permitiram o estabelecimento de relações mais fortes e da identidade do grupo. Momentos de desânimo foram superados por palavras encorajadoras e, por vezes, o clima de tensão gerado foi aliviado com momentos de humor. A compatibilidade de personalidades entre os elementos do grupo, ajudou a superar os frequentes momentos de discórdia causados por divergências de pensamento. O clima era democrático. Um grupo marcado por problemas interessantes a serem investigados, dada a coexistência de duas formas de pensamento distintas. Um elemento (SPFT) com uma forte perspectiva matemática do modelo e das suas limitações, que não foi compreendida nem integrada com as perspectivas ecológicas defendidas pelos colegas (PCMS e JCMM). A dificuldade de, por um lado, articular pontos de vista e, por outro, diferentes ritmos de trabalho, colocou em causa o rendimento do grupo.

Evidências

Havia uma atmosfera de excitação, muita discussão e debate sobre cada novo resultado, enquanto o trabalho se desenvolvia orgulhosamente. Os momentos de discussão e confronto de diferentes pontos de vista, obrigavam-nos a desenvolver a nossa capacidade de "negociação" e

de persuasão, uma vez que éramos todos muito teimosos e de fortes convicções. Por isso não haviam elementos apáticos nem passivos, mas interessados e constantemente em actividade. Qualquer tipo de competição nunca se estabeleceu, mas uma cooperação muito amistosa entre todos os elementos do grupo. Todas as opiniões eram ouvidas atentamente, quando necessário, democraticamente chegávamos a um consenso, muitas vezes a resolução do nosso problema estava na conciliação das três opiniões.

Quando invadidos por desânimo, tentávamos ultrapassá-lo com palavras encorajadoras e aliviámos, quase sempre, o clima de tensão com momentos de brincadeira (fomos todos muito animados!).

G3 T6 PCMS

Com a exploração do modelo e além do problema que era logo suscitado por este, foi possível constatar outros pontos de interesse a serem estudados.

Certas observações ...eram feitas de imediato sob o ponto de vista biológico ou etológico... não havendo logo pela maioria do grupo uma percepção matemática do modelo e das suas limitações.

A minha posição insistia na refutação de certas hipóteses propostas pelos meus colegas que englobavam estratégias do melro, "ora na minha perspectiva o modelo " era matemática", os resultados eram fruto da aleatoriedade do modelo não podendo reflectir qualquer estratégia de cuidado parental.

G3 T6 SPFT

Por vezes, com o decorrer do estudo das simulações, atingiram-se situações de stress, que no entanto eram prontamente aliviadas através do humor. Os momentos de apatia foram nulos, pois havia sempre alguém pronto para motivar e encorajar o trabalho conjunto. Por sua vez, os momentos de discórdia foram bastante frequentes, o que a meu ver é salutar, pois a discórdia gera discussão e só a partir desta é que podemos chegar a conclusões. O feitio dos elementos do grupo também ajudou bastante, visto que se encaixavam perfeitamente. O trabalho em grupo promoveu uma maior aproximação entre nós, promovendo em cada um competências de colaboração e cooperação que foram importantes para que a nossa tarefa se desenrolasse de uma maneira mais criativa e mais frutuosa.

G3 T6 JCMM

G3T7

Os elementos deste grupo não se conheciam. As diferenças de personalidade, de estilos cognitivos, de abordagem dos problemas e de metodologias de trabalho foram responsáveis por um período de adaptação inicial. As relações foram melhorando com o tempo, à medida que se iam conhecendo melhor e criando laços de amizade. Para isso, muito contribuiu o facto de serem obrigados a interagir para a consecução de objectivos comuns, a expor e a partilhar ideias com os outros elementos do grupo, acabando por se criar um clima amistoso e de maior solidariedade. Um ambiente com estas características, é responsável por uma maior motivação e inter-ajuda, para além de contribuir para superar algumas limitações pessoais como a timidez e a inibição em expor as próprias ideias para os outros. A realização do primeiro projecto correspondeu, assim, a uma fase de adaptação ao estabelecimento de um clima de confiança mútuo entre os pares pertencentes a esse grupo e, mesmo a um aumento de autoconfiança dos mais introvertidos.

No início do segundo projecto, o comportamento dos elementos mais tímidos passou a ser mais extrovertido, melhorou a sua convivência social, as capacidades de comunicação /exposição de ideias e, mesmo, de assertividade. O ambiente de cooperação vivenciado e o modo como a tarefa estava orientada permitiu o desenvolvimento de competências interpessoais de investigação e de comunicação à medida que iam sucessivamente ultrapassando os obstáculos que surgiam e, assim, construindo o conhecimento.

Evidências

Ao nível da análise das interacções dentro dos grupos, salienta-se o período da adaptação entre os vários elementos em termos das diferenças ao nível cognitivo e, por tanto, de metodologia de trabalho, e de personalidade.

A troca de opiniões e de estratégias de trabalho permitiram uma maior participação, criatividade e espírito crítico; a própria aquisição de informação através da troca e divisão de tarefas, enriqueceu grandemente o clima de aprendizagem.

....

Na segunda parte, a rentabilidade do grupo, espírito de inter-ajuda e auto-estima eram mais elevados; os seus elementos equilibravam-se mutuamente, e um bom exemplo deste facto foi a aula de informática (EXCEL) em que o estudante com conhecimento de informática na óptica do utilizador ajudou os que não tinham esse conhecimento.

No decorrer do estudo, verificou-se que houve casos de alunos que começaram assumir comportamentos mais extrovertidos, melhorando capacidades de comunicação / exposição das suas ideias, capacidade crítica e até de convivência social e maior grau de assertividade.

G3 T7 MEAL

G3T8

À partida, os elementos do grupo não se conheciam, o que dificultou um pouco as relações no grupo, o qual não era pacífico. O elemento SAARF era desorganizado mentalmente, bastante ansioso e impositivo das suas ideias; MHXD era impaciente. MHXD e SAARF defendiam, cada uma, o seu ponto de vista com veemência. Por vezes o consenso só foi possível por de cedência de pontos de vista em diferentes situações. SAARF estranha o seu comportamento no grupo e refere que em trabalhos anteriores era ela a mediadora, enquanto que neste participava de um modo menos moderado. Havia no grupo outras diferenças responsáveis por conflitos e por um clima dissonante, quer em termos da percepção das estratégias de resolução de problemas, quer em termos de ritmos de trabalho: MHXD e CMSM eram mais rápidos, o que forçou SAARF a ajustar o seu ritmo ao deles. Este elemento do grupo considerou este factor como vantajoso pois uma vez deparada com um problema tende a abandoná-lo, apenas, quando estiver solucionado implicando, conseqüentemente, maior lentidão no trabalho e a não consecução dos objectivos do grupo para a realização da tarefa em tempo útil. As divergências no grupo não comprometeram a relação de amizade e de inter-ajuda que,

entretando, se desenvolveu e, após a realização deste trabalho, o grupo manteve-se unido para o mesmo efeito noutras disciplinas.

Evidências

O grupo não era pacífico....

Os elementos que entravam mais em confronto de opiniões era eu e SAARF devido à sua "desorganização mental", à sua ansiedade e à minha pouca paciência. Estas arestas foram sendo limadas com o tempo, com a convivência, nunca tendo interferência negativa no aspecto afectivo nem no trabalho produzido, o qual até foi enriquecido pois da "discussão nascia a luz". De realçar, que depois deste trabalho colaborativo, o grupo se mantém para a realização de trabalhos noutras disciplinas.

G3 T8 MHXD

Sempre que nos reuníamos, a discussão era condição obrigatória, principalmente entre mim e H, em que tanto eu como ela, defendíamos com "unhas e dentes" os nossos pontos de vista. O C ..., servindo muitas vezes de mediador entre nós as duas. No fim conseguia-se chegar a um consenso, por cedência de cada um dos elementos em diferentes situações. O que é curioso, é que em experiências anteriores de trabalho em grupo, eu tinha o papel de mediar e acalmar a discussão entre dois outros elementos, agia de forma mais passiva, enquanto que neste grupo participo mais activamente.

É claro que todo este tempo a trabalhar juntos proporcionou-me a oportunidade de conhecer melhor o C e a H, acabando por desenvolver uma amizade com eles. O que também me permitiu conhecer, através deles, a maior parte dos elementos da turma, que eu não conhecia muito bem. Como o ritmo de trabalho do C e de H era mais rápido que o meu, tive que ajustar o meu ritmo ao deles. Isto representou um benefício para mim, pois quando deparo com um problema só saio dele quando o tiver resolvido, o que fazia com que o meu trabalho fosse mais lento.

G3 T8 SAARF

G3 T9

Grupo formado por elementos que, inicialmente, não se conheciam, com diferentes estilos cognitivos que foram responsáveis por uma fase de entusiasmo conquistada a pouco e pouco por parte do elemento ICSLD. No primeiro projecto, trabalharam com mais um elemento – G1I5SP. O grupo de quatro elementos tinha duas facções com estilos cognitivos diferentes: uma facção era matemática (TC e RJRC) e, a outra, ecológica ICSLD e SP). Estes dois últimos elementos, tinham dificuldade em trabalhar tanto com as TIC, como com a matemática subjacente aos modelos que descreviam as relações inter-específicas. Em consequência os diálogos estabelecidos entre TC e RJRC eram, na maioria das vezes, herméticos. Assim, tornava-se difícil o encontro e a integração destas duas visões sobre um mesmo problema. Durante bastante tempo, ICSLD considerou estar desintegrada no grupo, o que lhe causou desânimos frequentes e algum desespero. Os seus colegas eram dispersos, muito criativos e apresentavam dificuldades em concretizar, em tempo útil, o estudo que lhes tinha sido solicitado pela docente. A eficácia do grupo estava, de certo modo, comprometida durante as aulas, obrigando-os a múltiplos encontros extra. A compreensão e o apoio mútuo entre todos, aliados a momento de bom e animado convívio extra-aula, foram

fundamentais para o estabelecimento do excelente clima de cooperação criado e para o nascimento de uma forte amizade que se foi desenvolvendo ao longo do desenrolar do trabalho.

Evidências

À medida que as sessões foram correndo, íamos aprendendo um pouco mais sobre o comportamento do melro mas, sempre com eles (principalmente T), a quererem ir além do objectivo do trabalho, de tal modo que às vezes chegávamos ao fim da sessão sem termos terminado o estudo que nos era pedido.

Nessas alturas eu desesperava um pouco porque preferia perceber bem a tarefa dessa sessão do que entrar em assuntos para os quais não me sentia minimamente preparada.

... ficava com a sensação de que não devia estar a trabalhar com eles.

Em relação à sugestão de estudo, foi difícil chegarmos a um consenso porque cada um tinha a sua opinião e, um aspecto que se verificou no nosso grupo ao longo de todo o trabalho, era que, se um formulava uma hipótese, tinha que conseguir convencer os outros dois ou seja, tivemos muita experiência em termos de persuasão de pares, antes da apresentação do trabalho aos outros colegas. Depois de analisarmos todos os dados que tínhamos e as experiências simuladas que corremos, optamos por um estudo que nos pareceu interessante. Mais uma vez os meus colegas mostraram-se excepcionais ao explicarem-me certos aspectos do estudo que envolvia bastante raciocínio matemático. Aos poucos eu passei da fase de tensão e de incerteza para uma fase de entusiasmo.

G3 T9 ICSLD

Durante o trabalho, tivemos que nos encontrar fora do horário das aulas, e normalmente encontrávamo-nos em casa do T, mas era muito difícil manter-nos concentrados no trabalho, derivando este muito rapidamente para actividades que nada tinham a ver com o trabalho, tais como cantar e acompanhar à guitarra o repertório do Sérgio Godinho ou Smashing Pumpkins ou então jogar no computador, por esta altura a I já estava preocupada chamava-nos à atenção e fazia-nos voltar ao trabalho.

Com o desenvolver do trabalho foi necessário utilizarmos bastante matemática no tratamento dos dados, por o "T" e eu estarmos mais dentro do assunto o que deixou a "I" bastante preocupada por pensar que não nos conseguia acompanhar. Mas nós preocupávamo-nos em lhe explicar cada passo que dávamos, e no final, acho que ela conseguia, como qualquer outro de nós, explicar e defender o nosso trabalho.

.... a maioria das nossas interacções eram positivas, o que evidentemente criou um ambiente propício para a realização do trabalho

Durante este período nasceu uma amizade entre nós o que nos permite partilhar os nossos assuntos pessoais e problemas com os outros membros do grupo.

G3T9 RJRC

G3T10

Grupo heterogéneo em termos de personalidades individuais: ACRFL - teimosa; AMMFM – impaciente; SPA sensata e mediadora de conflitos. Devido aos feitios de ACRFL e AMMFM que, segundo SPA, eram ambos teimosos, orgulhosos e perfeccionistas, geravam-se discussões que, na maioria das vezes, conduziavam ao impasse na resolução dos problemas que surgiam. Os traços de personalidade de SPA, como a paciência e a clama, foram fundamentais para gerar os consensos que o grupo foi capaz de encontrar. Curiosamente, os elementos do grupo consideravam que este era um grupo equilibrado e democrático nas decisões tomadas. Os momentos de desânimo resultantes de fracassos que

iam ocorrendo ao longo do trabalho foram compensados pela sensação de os ultrapassarem conjuntamente e de atingirem com êxito os objectivos propostos (ACRFL).

Evidências

Participei neste trabalho inserida numa tríade. Na minha opinião, fomos um grupo bastante equilibrado já que à minha teimosia e à impaciência do Alb juntava-se, felizmente, a sensatez da S. que funcionou, assim, como mediadora durante os confrontos de opiniões e tomadas de decisão.

Construímos um saber colectivo baseado, de facto, na filosofia da aprendizagem cooperativa, na medida em que desenvolvemos relações de respeito mútuo e não hierárquicas, com tolerância às diferentes opiniões e constante negociação e coordenação dos diferentes pontos de vista. A cooperação sobrepôs-se claramente à competição e ajudou a desenvolver estratégias para resolver os diferentes problemas com que íamos sendo confrontados. O desânimo resultante de alguns "fracassos" ao longo do trabalho era compensado quando, em conjunto, ultrapassávamos as dificuldades e atingíamos os nossos objectivos.

G3 T10 ACRFL

Nós os três formávamos um grupo muito heterogéneo, e ao mesmo tempo equilibrado, em que nas "discussões" entre a A e o Alb (por serem ambos teimosos, orgulhosos e perfeccionistas levados ao extremo) entrava a minha passividade e calma com o objectivo de chegarmos todos a um consenso.

Mas ao longo deste trabalho fui conhecendo-os melhor, de tal maneira, que o que antes eu via neles como defeitos agora já são qualidades que os definem e que os tomam únicos.

G3 T10 SPA

G3T11

Neste grupo dois dos seus elementos já se conheciam e estavam habituados a trabalhar conjuntamente (DL e EvSP). O terceiro elemento (ECST), introduziu alguma perturbação no grupo devido ao seu carácter um pouco assertivo e impositivo. Dos dois projecto realizados, o primeiro correu melhor e, segundo DL num *ambiente inquestionavelmente colaborativo*. A simplicidade e natureza do *software BIOTA* contribui para a grande motivação inicial, não tendo sido sentida nenhuma dificuldade digna de relatar. Ocorreram alguns desacordos de pontos de vista, mas o clima democrático e amigável que tinham construído, nunca foi colocado em causa.

Evidências

No primeiro trabalho que correspondeu ao estudo de um modelo de crescimento populacional que, no caso do nosso caso foi o modelo de Crescimento Logístico, não tive nenhum tipo de problema. O ambiente de aprendizagem foi inquestionavelmente colaborativo. Pela natureza do programa e pela sua simplicidade de funcionamento houve desde o início uma forte motivação e também como que uma luz, logo, após o primeiro contacto com o modelo. Deste modo, e com tudo esclarecido desde o início, não tivemos, nem eu nem o grupo, qualquer tipo de dificuldades, quer durante o estudo em si, quer durante a elaboração do poster.

As sugestões e conclusões eram muitas e, nesse aspecto praticamente todos os membros do grupo participaram. Só quando, na quarta sessão, se propôs discutir uma das nossas hipóteses houve algum desacordo, mantendo-se no entanto o bom ambiente entre os elementos do grupo. Penso que nos faltou um pouco de criatividade.

..... todo o grupo trabalhou bem em conjunto; sempre democraticamente...

G3 T11_DL

G3T12

Este grupo realizou as tarefas propostas num clima verdadeiramente democrático e de grande cumplicidade, onde o ambiente de verdadeira colaboração foi criado por equipa de trabalho constituída por elementos que se completavam entre si. De facto, já se conheciam há alguns anos e estavam habituadas a trabalhar conjuntamente. Segundo TIVS e MJFM estes factores, muito positivos, explicam o êxito da equipa. Na verdade, a experiência passada de trabalho conjunto, foi uma aprendizagem que se foi fazendo ao longo de todo o curso tendo contribuído fortemente para o desenvolvimento de competências interpessoais necessárias ao trabalho em equipa.

Evidências

Em todos os momentos, vivenciamos uma experiência em Laboratório Virtual, num ambiente verdadeiramente democrático. O facto de nos conhecermos há já alguns anos e de sempre termos trabalhado juntas, e muito provavelmente o facto de nos completarmos umas às outras, muito contribui para isso. Desta forma gera-se entre nós um clima extremamente agradável e acima de tudo produtivo.

G3 T12_EMB

A experiência vivida ao longo destes 3 meses foi altamente favorecida pelo facto de nós três já termos trabalhado em equipa várias vezes ao longo do curso. Penso que este foi um aspecto muito positivo.

Em relação à minha tríade, penso que formamos uma boa equipa de trabalho pois, com o tempo, aprendemos a trabalhar em conjunto num autêntico ambiente de cooperação. Na realidade, apesar dos nossos feitios também serem diferentes, acabamos por nos completar. No caso de "E", devido à sua timidez foi muito importante a sua inserção numa equipa onde se sente à vontade e confiante pois, assim, pôde participar activamente e prestar o seu valioso contributo com toda a sua calma e sensatez que contrabalançou com o temperamento mais intempestivo de "T".

G3 T12_MJFM**G3T13**

Segundo MM, “trabalhando em grupo surgem ideias e são levantadas questões completamente diferentes, que dificilmente surgiriam se o trabalho fosse individual”. De facto, a persuasão de pares começava logo no seio do grupo, na situação de desacordo dos três elementos. A grande diversidade de ideias, por vezes contraditórias, tornou necessário o desenvolvimento de competências de argumentação tendo em vista a persuasão dos pares dos elementos deste grupo. O ambiente foi sempre de cooperação e o clima de trabalho muito agradável, com um maior aporte de ideias por trabalharem em conjunto, o que enriqueceu muito o trabalho. A relação vivida no interior do grupo foi sempre óptima (SRVP) e a amizade, já pré-existente, saiu ainda mais reforçada e solidificada.

Evidências

Devo referir que o momento de persuasão se iniciava logo no seio do grupo. Por vezes acontecia que estávamos as três em desacordo sendo uma tarefa árdua conseguir alcançar a unanimidade, mas ao fim de alguns minutos, (por vezes horas), de discussão surgia o tão desejado consenso.

Contudo, devo salientar que trabalhar em grupo foi bastante motivador, havendo um constante fluxo de ideias, que toma este tipo de tarefa bastante mais produtivo. Deste modo, convém salientar que a relação vivida no interior do grupo foi sempre óptima, éramos todas movidas por um objectivo comum, tentar encontrar soluções para o problema que se havia formulado e conseguir apresentá-las com sucesso aos outros grupos.

G3 T13_SRVP

G3T14

Os elementos deste grupo já se conheciam anteriormente e estavam habituadas a trabalhar conjuntamente (excepção AMC), conhecendo bem os pontos positivos e negativos de cada um. Por isso conseguiram criar um bom ambiente de trabalho, onde vigorou um clima de igualdade, de respeito mútuo, e de confiança. A amizade saiu reforçada, assim como, o espírito de entre ajuda.

Inicialmente, durante a realização do primeiro trabalho de projecto, o grupo era constituído por cinco elementos (a estes três elementos juntaram-se os da díade). Os elementos de G3T14 consideram que este é um número excessivo de elementos dado que: 1) é mais difícil e leva-se mais tempo a chegar a um consenso geral o que faz reduzir a produtividade do grupo. Contudo, com cinco elementos florescem conjuntamente mais ideias, e permite-se uma maior repartição de tarefas.

Um dos elementos da díade que trabalhou cooperativamente com G3T14, considerou que trabalhar só a par é uma situação pouco rica na quantidade e qualidade de ideias que são aportadas para o grupo. Das afirmações que fazem destacam-se duas que testemunham que:

1. este trabalho constituiu uma grande novidade

Evidências

Isto deveu-se a todo o empenho que este trabalho nos pedia, principalmente por ser uma completa novidade. Pela primeira vez, fomos colocadas perante uma situação que exigia de nós algo a que nós não estávamos habituadas, ou seja, a desenvolver todo um processo em que éramos nós próprias que controlávamos aquilo que estava a ser feito.

G2 D1_ISSF

2. o trabalho colaborativo é muito exigente em termos da coordenação que é necessária fazer entre os seus membro e da maior disponibilidade de tempo que requer para a realização de determinada tarefa; um tempo passado conjuntamente que é enriquecedor e propiciador do desenvolvimento de laços de amizade.

Evidências

É também importante salientar que o trabalho colaborativo além de exigir um esforço de coordenação entre os seus membros, uma vez que eles possuem diferentes formas de estudo, possuem diferentes pontos de vista, exige também uma maior disponibilidade de tempo para a realização de determinada tarefa. No entanto, este tempo passado conjuntamente, revela-se muito

recompensador e enriquecedor, deixando gravados muitos momentos de grande convívio e amizade.

G2 D1_MLSR

Nunca senti disputa de liderança e de facto, ao longo da realização do trabalho houve comunicação. Foi mantida sempre uma atitude positiva e construtiva por todos os elementos e os diálogos visavam a resolução dos problemas. Senti que as ideias eram expressas de forma clara, metódica e sem grandes ambiguidades: quando não se sabia, ia-se procurar a informação necessária

Provavelmente, este bom ambiente de trabalho também está relacionado com o facto de que no grupo não senti autoritarismo nem prepotência, mas igualdade, o que contribuiu para um intercâmbio saudável de opiniões e razões: as razões dos outros foram sempre respeitadas e por várias vezes houve modificações em favor de outra mais válida para o estudo em causa. Relativamente ao tamanho do grupo senti que foi mais proveitoso trabalhar num grupo de três elementos, não estando em causa nesta apreciação a qualidade dos elementos. Em termos de ideias o grupo de 5 elementos é mais rico, mas é mais difícil chegar a acordo, quando não há liderança estabelecida e o tempo urge.

G3 T14_AMC

5.2.4 Responsabilidade individual no trabalho colectivo

Esta categoria refere-se à divisão de tarefas dentro do grupo e aos critérios utilizados dentro dos grupos para a distribuição das tarefas pelos seus elementos (como por exemplo: de acordo com critérios e aptidões específicas, ou grau de cumprimento individual).

Os resultados obtidos constam na figura 5.2.7.

Responsabilida- de individual no trabalho colectivo	Grupos		Percentagem	TOTAL		
	Indivíduos		4%			
	Díades		2%	58%		
	Tríades		52%			
Subcategorias						
1. Abordam os papéis de cada elemento dentro do grupo	G1I4_EGC	G3T7_MAB	49%	1.1 Papéis assumidos de acordo com as competências de cada elemento	G1I4_EGC	26%
	G1I5_SP	G3T7_MEAL			G1I5_SP	
	D1_ISSF	G3T8_MHXD			G3T3_AMSG	
	G3T1_HAAF	G3T8_SAARF			G3T3_RBL	
	G3T1_ARSF	G3T8_CMSM			G3T3_HAAF	
	G3T1_SRNM	G3T9_TC			G3T4_MSMF	
	G3T4_MSMF	G3T9_RJRC			G3T9_TC	
	G3T4_SSPA	G3T9_ID			G3T9_RJRC	
	G3T4_ALJC	G3T14_AMC			G3T9_ICSLD	
	G3T6_PCMS	G3T14_IF			G3T14_AMC	
	G3T6_JC	G3T14_SCG			G3T14_IF	
	G3T6_SPFT				G3T14_SCG	
	2.Afirmam que não ocorreu partição de tarefas	G3T5_SP				
G3T10_AMMFM						
G3T10_SPA						
G3T10_ACRFL						
TOTAL			58%			

Figura 5.27 – Tabela relativa à distribuição dos relatos quanto à responsabilidade individual no trabalho colectivo da equipa, durante a EFIPB e segundo a perspectiva dos AFP.

De um modo geral, verifica-se que:

1. focaram aspectos relativos a esta categoria de conteúdo 58% dos AFP. Estes, estão distribuídos por díades (2%), tríades (52%) e pelos indivíduos (4%). Estes últimos pronunciaram-se quanto a esta categoria, pois realizaram o primeiro trabalho de projecto inseridos em equipas de trabalho;
2. abordam os papéis de cada elemento dentro do grupo 49 % dos indivíduos, tendo 26% dos indivíduos mencionado explicitamente que o critério de distribuição dos papéis teve como base as aptidões específicas de cada um;
3. curiosamente, 9% afirmam que não ocorreu partição de tarefas no seu grupo, sendo que destes, 6% pertencem à mesma equipa de trabalho; As evidências que a seguir se apresentam suportam empiricamente a categoria *responsabilidade individual no trabalho colectivo*, e ilustram as subcategorias encontradas (1 e 1.1; 2). Constituem uma selecção de todas as evidências empíricas relativas aos 59% dos AFP que se referem a esta categoria no relatório, as quais se apresentam integralmente no Anexo V (subsecção 5.4).

1. Os papéis de cada elemento dentro do grupo

Há AFP que se referem genericamente a papéis desempenhados por elementos dos grupos sem lhes atribuírem nenhuma competência específica que os levasse a assumir esse papel. Todos os papéis mencionados estão associados à gestão de conflitos, sem referirem o critério que conduziu à atribuição ou ao assumir desse papel. Por exemplo, G3T1 – AMSG; G3T4_SSPA e AIJGS. No grupo G3T8, MHXD refere que foi o elo de contacto entre CMSM e SAARF, dado que ambos não se conheciam. Nesse mesma tríade, SAARF atribui a CMSM o papel de mediador entre as duas, MHXD e SAARF. Na tríade G3T6 - PCMS refere que tentava ser o elemento simplificador do grupo; JC o moderador (Anexo V - subsecção 5.4.2).

1.1 Papéis assumidos de acordo com as competências de cada elemento

Há contudo, 28% de AFP que mencionam explicitamente o critério relacionado com a distribuição, ou o assumir, dos respectivos papéis. Normalmente, estão na sua base as aptidões específicas de cada um, constituindo esses elementos recursos essenciais para o próprio grupo.

Dado o vasto conjunto de evidências relativas a esta categoria apresentaremos como exemplo, apenas, as evidências inerentes a dois grandes grupos: 1) G3T9 (TC; RJRC;

ICSLD) que trabalhou inicialmente com o elemento G1I5_SP; 2) G3T14 que trabalhou inicialmente com a tríade G2D1. As restantes evidências empíricas podem ser consultadas no anexo a este capítulo (apresentado em CD – anexo v).

Caso 1 - G3T9 (TC; RJRC; ICSLD) e G1I5_SP

O elemento G1I5SP trabalhou inicialmente com a tríade G3T9 (TC; RJRC; ICSLD) e refere, juntamente com TC, a existência de elementos com mais apetência para o estudo matemático dos modelos integrados nas simulações do BIOTA (os rapazes TC e RJRC) enquanto que outros se inclinavam mais para o estudo ecológico do problema (as raparigas - SP e ICSLD). Eram duas formas de pensamento que se complementavam no grupo e constituíam uma mais valia para a resolução da tarefa proposta pela docente. Este grupo era, segundo os próprios, diverso na forma de pensar, criativo, com tendência para a dispersão, bem divertido, sem ninguém a assumir funções de liderança.

A figura 5.28 tenta representar os papéis de cada elemento do grupo tal como foram percebidos pelos próprios. Como se pode observar, existiu uma grande diversidade de papéis e, acima de tudo foram complementares: a forma de pensar em termos matemáticos e ecológicos; os que tinham excessos de criatividade e dispersão contrapunham com as que a travavam e controlavam gerindo os processos do trabalho do grupo; o operacional de estatística e o matemático.

Quem diz...	O quê... (papéis)	Sobre quem...
G3T9_TC; ICSLD; RJRC e G1I5_SP	Peritos em Matemática Operacional de estatística Peritas em Ecologia	TC e RJRC RJRC SP e ICSLD
TC	O travão do excesso de criatividade	ICSLD
	Gestora dos processos do grupo <i>Lia os objectivos no início de cada sessão e preocupava-se em manter os raciocínios fieis aos objectivos de cada sessão</i>	ICSLD
TC e RJRC	Controlador de processos informáticos	TC
	Anotador <i>Apontava as evidências, as observações e conclusões do grupo</i>	
RJRC	Animador do grupo <i>O que introduzia humor nas situações, logo acompanhado dos outros</i>	TC
ICSLD	<i>Os meus tutores</i> (referindo-se aos colegas)	TC e RJRC
G3T9_TC	Liderança partilhada	

Figura 5.28 - Papéis assumidos por cada elemento dos grupos G1I5 e G3T9 de acordo com as respectivas competências de cada elemento do grupo.

Evidências

Foi interessante verificar que dentro do grupo (T9) havia elementos com mais apetência para o estudo matemático e outros para o estudo ecológico do problema. Como consequência, a diversidade de sugestões para a sua abordagem era elevada. Cada ideia que surgia era submetida a um processo no qual ela era explicada aos outros, que poderiam ou não ser convencidos da sua validade.

G1 I5_SP

Durante as filmagens conversávamos sobre o que observávamos e cada um dava as suas opiniões e tentávamos chegar a um consenso. Como não podia deixar de ser, "T" e "R" tentavam dar explicações e formulavam hipóteses baseando-se em fórmulas matemáticas e, embora isso não me surpreendesse, ficava com a sensação de que não devia estar a trabalhar com eles.

Mas depois de lhes explicar o meu ponto de vista e de eles constatarem que lhes era difícil explicar o modelo por raciocínio matemático, desistiam e descreviamos o que observávamos. O modelo era muito interessante

G3 T9_ICSLD

Rapidamente descobrimos que todos tínhamos modos muito diferentes de trabalhar e de encarar os problemas.

O *Biota* tem também aqui um grande mérito devido às suas características enquanto laboratório virtual. Embora simule as interações entre populações de uma forma puramente matemática (através de simples equações matemáticas), é necessário ter conhecimentos sobre ecologia e dinâmica de populações para conseguir explicar o que se passa nas simulações.

Enquanto eu e o "R" nos inclinávamos inconscientemente para a matemática, a "S" e a "I" tentavam explicar o que se passava de uma forma ecológica. Estas duas visões são muito diferentes, mas acabam por ser complementares para a explicação de um modelo.

Em primeiro lugar, as nossas sessões tinham uma duração fixa. Em segundo, todas eram filmadas. Todas estas condições proporcionaram a que o grupo se organizasse e cada um tomasse uma função específica.

- A "I" lia os objectivos e informações do início de cada sessão e preocupava-se em manter os raciocínios fiéis aos objectivos de cada sessão. Era um pouco o "travão do excesso de criatividade".

- Eu funcionava como controlador do rato e apontava as observações e conclusões a que íamos chegando ao longo de cada sessão. Chamemos-me "controlador dos processos informáticos e anotador".

- O "R" era o nosso "operacional de estatística". Tinha por função tratar os dados estatísticos de que dispúnhamos.

G3 T9_TC

Como tínhamos de trabalhar quase constantemente com o computador, decidimos que quem estaria encarregue de mexer no computador seria a "I" que era quem estava menos à vontade para trabalhar com computadores, porque assim iria treinando e teria sempre a nossa ajuda.

Não houve uma clara divisão do trabalho, no entanto ao longo do trabalho, cada um aplicava-se mais naquilo em que estava mais preparado para fazer. E quando apresentava o resultado da sua pesquisa, trabalho ou ideia tinha que persuadir os outros membros de que o resultado era aquele a que tinha chegado e não outro. No entanto incentivavam-se os outros membros a apresentar novas ideias e melhoramentos para as ideias apresentadas, todos sabiam que tinham liberdade de intervir e faziam valer esse direito. A certa altura, o "T" estava-me a explicar, pelo telefone, uma maneira de tratar os dados, e eu não consegui perceber como ele queria tratar os dados, então ele incentivou-me a idealizar outro tratamento de dados, cada um fez o seu tratamento de dados, ambos deram o mesmo resultado, no final apresentamos os dois tratamentos.

G3 T9_RJRC**Caso 2 - G3T14 e G2D1**

A tríade G3T14 trabalhou inicialmente com a díade G2D1. Apenas um dos elementos constituintes da díade (G2 D1_ISSF) se refere aos papéis desempenhados por cada

elemento dentro do grupo e, fá-lo na situação de trabalho conjunto com a tríade acima referida. O quadro apresentado na figura 5.29 resume os resultados obtidos com base na análise efectuada às evidências empíricas que a seguir se apresentam (apresentam-se integralmente no anexo V).

Quem diz...	O quê... (papéis)	Sobre quem...
G2D1_ ISSF G3T14_IF G3T14_SCG	A artista <i>Sentido estético nas representações gráficas e na apresentação dos trabalhos</i> Capacidade de síntese e de organização da informação	SCG
	Criativa Atenta aos pormenores	
G2D1_ ISSF	A verificadora ...ia corrigindo e verificando tudo à medida que ia sendo feito	LR
G2D1_ ISSF G3T14_IF G3T14_SCG	Calma e experiente dava ao grupo a perspectiva do exercício da actividade docente <i>Contribui com a sua experiência profissional</i>	AMC
G2D1_ ISSF G3T14_IF IF G3T14_SCG	O motor do grupo e Moderadora	IF

Figura 5.29 - Papéis assumidos por cada elemento dos grupos G3T14 e G2D1 de acordo com as respectivas competências.

Evidências

A divisão de tarefas pelos elementos do grupo foi sempre feita equitativamente e cada um cumpriu escrupulosamente com a sua parte.

Esta divisão foi feita respeitando as características individuais de cada um e simultaneamente os interesses do grupo.

T14_AMC

"A" era a única colega com a qual nunca tínhamos trabalhado, no entanto a sua integração foi rápida e fácil uma vez que ela era muito extrovertida, simples e calma. O facto dela já dar aulas e por isso ter mais experiência, foi um factor positivo no funcionamento do grupo, uma vez que nos mostrou outras maneiras de fazer as coisas e novos pontos de vista. Por outro lado, além de ter fornecido muitos livros ao grupo, "L" era a mais crítica relativamente ao trabalho, no entanto, quando estávamos todas em desacordo relativamente a algo, ela geralmente encontrava uma solução simples que agradasse a todos os elementos do grupo.

"IF" era a mais calma e desempenhava a função mais moderadora do grupo. Tinha muito jeito para a construção de frases mais coerentes e estruturadas. "S" era a que apresentava um maior sentido estético, bem como uma maior capacidade de síntese e de organização. Demonstrou-se muito criativa na organização, montagem e elaboração do trabalho.

G3 T14 IF

2. Não ocorreu partição de tarefas dentro do grupo

Para os elementos pertencentes às tríades G3T5 (SP) e G3T10 (AMMFM; SPA; ACRFL) que correspondem a 9% não ocorreu partição de tarefas no seio do grupo, sendo que 6% dos AFP pertencem à mesma equipa de trabalho, ou seja, a G3T10.

Evidências

Todos tivemos papéis activos e, democraticamente, decidíamos o que fazer e como o fazer.

G3 T10_ACRFL

Todos os elementos do grupo onde estava inserido desempenharam um papel activo no desenrolar de todo o trabalho.

...: o facto de não existirem no grupo quaisquer relações de hierarquia; a natureza do software utilizado; a aplicação da filosofia ...

G3 T10_AMMFM

5.2.5 Dificuldades sentidas pelos grupos

...às dificuldades sentidas quanto: 1) à tarefa de aprendizagem; 2) ao relacionamento no grupo; 3) ajuste de ritmos de trabalho diferentes; 4) compatibilização de horários para trabalharem extra-aula; 5) abordagens individuais distintas perante o mesmo problema (mais Biológica vs mais Matemática); ambiente de investigação (a interferência das filmagens). Os resultados obtidos apresentam-se nas figuras 5.27, 5.28 e 5.2.9. Neste capítulo, apenas serão apresentadas algumas evidências empíricas da análise efectuada, estando a sua totalidade referidas no anexo V.

Dificuldades relacionadas com a tarefa - D1

No que se refere às dificuldades quanto à realização da tarefa, a categoria mais respondida, os 42% dos alunos-futuros-professores (AFP) (fig. 5.30) relatam as seguintes: 1) inerentes às TIC; 2) à maior dificuldade do segundo projecto; 3) à dificuldade do tema teórico, não muito presente para alguns e, além do mais, englobava conceitos matemáticos; 4) à dificuldade de entender inicialmente qual o objectivo da própria tarefa

1. inerentes às TIC

Pouco à vontade da maioria dos elementos do grupo com as TIC. Apenas um elemento do grupo dominava o assunto (T7_MAB; T9_ICSLD; T5_ECPD).

Evidências

Inicialmente surgiram problemas em relação ao papel de cada elemento do grupo visto que nem todos os elementos poderam participar da mesma maneira no trabalho. Além disso, a pouca à vontade em relação ao computador, também contribuiu para que o elemento que estivesse mais dentro do contexto da utilização do computador fosse praticamente sempre o primeiro a intervir em qualquer situação de exploração ou formulação de opinião sobre o conteúdo do trabalho.

G3 T7_MAB

- trabalhar com simulações de modelos biológicos foi uma novidade geradora de dificuldades (D1; G3T5_SP; G3T13_MM);

Evidências

A primeira vez que fomos confrontadas com a ferramenta de simulação BIOTA, tivemos algumas dificuldades, talvez, principalmente, por constituir um modo de trabalhar em Biologia completamente diferente daqueles que estávamos habituadas.

G3 T13_MM

- o software Biota (G3T14_SGC) / 2% - ...”o início foi marcado por algumas dificuldades de adaptação devido aos poucos conhecimentos acerca do software, mas que foram a pouco e pouco superadas” G3 T14 SCG.

Elementos pertencentes	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
Indivíduos	0	0	0	0	2%	6%	0	0	0	4%	0
Díades	2%	2%	0	0	0	0	2%	2%	2%	2%	2%
Tríades	40%	21%	4%	4%	4%	0%	6%	0	9%	9%	9%
TOTAL	42%	23%	4%	4%	6%	6%	8%	2%	11%	15%	11%

Figura 5.30 – Dificuldades relatadas pelos elementos dos grupos, em percentagem, de acordo com o tamanho do grupo. Legenda da figura:

D1 – Dificuldades relacionadas com a tarefa
D2- Dificuldades relacionadas com as relações intra-grupais
D3 - Dificuldades relacionadas com o ajuste a os ritmos de trabalho diferentes
D4 - Dificuldades relacionadas com compatibilização de horários para trabalharem extra-aula;
D5 - Dificuldades relacionadas com a existência de estilos cognitivos diferentes dentro do grupo;
D6- Dificuldades individuais (quando os indivíduos trabalhavam sozinhos com o computador)
D7- Dificuldades inerentes à investigação, ex. gravações vídeo
D8 – Dificuldades inerentes à redução do colectivo
D9 - Dificuldades relacionadas com o factor tempo
D10 - Dificuldades sentidas pelos alunos na situação de trabalho colaborativo e/ou de trabalho individual
D11 - Dificuldades sentidas pelos alunos na situação de trabalho colaborativo em díade e/ou no grupo de 5 elementos

Género grupo	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
Misto	19%	17%	2%	4%	4%	0%	6%	0	2%	9%	0
Feminino	23%	6%	2%	0	2%	2%	2%	2%	6%	2%	9%
Masculino	0	0	0	0	0	4%	0	0	0	2%	0
TOTAL	42%	23%	4%	4%	6%	6%	8%	2%	8%	13%	9%

Figura 5.31 - Percentagem de cada uma das dificuldades relatadas pelos AFP em função do género do grupo.

Sexo indivíduos	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
Feminino	32%	15%	4%	2%	4%	2%	6%	2%	4	4%	9%
Masculino	11%	9%	0	2%	2%	4%	2%	0	0	9%	0
TOTAL	43%	24%	4%	4%	6%	6%	8%	2%	4%	13%	9%

Figura 5.32 – Percentagem de cada uma das dificuldades relatadas pelos AFP em função do sexo dos indivíduos.

- uma simulação relativa ao primeiro projecto que foi de compreensão bastante difícil (T12_BEM_TIVS_MJFM)

Evidências

Nas primeiras simulações feitas às "Canopy Trees-Forest".atrevo-me a dizer que me sentia frustrada e até um pouco "à deriva", talvez pelo facto da nossa simulação ser totalmente diferente das dos outros grupos e de não conseguirmos discernir um objectivo concreto que nos convencesse verdadeiramente. O trabalho foi perseguindo em tom de desânimo durante algumas aulas sem que conseguíssemos vislumbrar o caminho certo ... até que ... não sei se por sorte, se pela ligação correcta de várias peças que nunca encaixavam, chegámos à conclusão que não tínhamos conseguido alcançar nenhum objectivo com lógica devido a certas limitações do programa "Biota".

G3 T12_TIVS

2. à maior dificuldade do segundo projecto dado que o modelo era mais complexo e, conseqüentemente, de mais difícil compreensão (T9_ICSLD; T11_DL) / 4%

Evidências

No segundo trabalho em que se estudou a "influência dos cuidados parentais do macho do melro-de-asa-vermelha", tudo foi um pouco mais complicado, não só pela presença das câmaras que ao início perturbavam um pouco, mas também pela maior dificuldade do modelo.

G3 T11_DL

3. à dificuldade do tema teórico, englobavam conceitos matemáticos. Havia diferentes percepções dos modelos biológicos entre os membros do grupo (T6 – todo o grupo). Pouco conhecimentos teóricos sobre a dinâmica de populações (T5 – todo o grupo)

Evidências

O próprio tema, apesar de bastante presente, constituiu algumas dificuldades, devido aos conhecimentos matemáticos que eram exigidos para conseguir trabalhar com o modelo, levando-nos então a uma procura exaustiva de suporte matemático teórico, que nos permitisse responder a qualquer questão sobre o tema e aplicar á simulação.

G3 T6_PCMS

O nosso primeiro trabalho tratava da relação de predacção entre Paramecium e Didinium. No início, passámos por um período de adaptação. O tema era nosso desconhecido e, por isso, tivemos que procurar ajuda teórica para aplicar às simulações. O software, apesar de simples, criou-nos algumas dificuldades. Havia ainda o facto de não estarmos habituadas a trabalhar em conjunto.

G3 T5_PCCN

4. à dificuldade da própria tarefa. O defrontar das dificuldades e o tentar solucioná-las à medida que vão surgindo constituiu o motor da construção do conhecimento (G3T4_MSMF e AIJGS) - 4%.

Evidências

Quando nos envolvemos numa aprendizagem mais interactiva as dificuldades vão surgindo à medida que se percorre o caminho do conhecimento, podendo constatar-se directamente, e por tentativa e erro, a veracidade das questões. Deste modo, só consegui concluir todo o meu conhecimento a partir do momento em que me defrontei com as dificuldades e as tentei solucionar.

G3 T4_MSMF

5. à dificuldade em entender inicialmente quais eram os objectivos da tarefa (G3T13_SGS) e qual o percurso a seguir (G3T13_MM) - 4%

Evidências

A fase seguinte consistiu no estudo propriamente dito das simulações. Ao iniciarmos esta fase fomos confrontadas com uma série de dificuldades, aliás todas nós nos sentimos um pouco desorientadas pois não compreendíamos exactamente o objectivo que se pretendia atingir. Através das impressões trocadas com os outros grupos foi possível constatar que o sentimento era um pouco geral. No entanto, de uma forma geral as dificuldades foram sendo superadas e os estudos foram-se desenrolando.

G3 T13_SGS

As principais dúvidas que surgiam eram essencialmente relativas ao percurso correcto a efectuar, no sentido de atingir o objectivo pretendido no final desta actividade. Nesta actividade prática, todos os grupos estavam a realizar o mesmo estudo, razão pela qual nos foi pedido pela Professora que não houvesse troca de ideias, de modo a que a etapa de persuasão decorresse como pretendido. Contudo, era inevitável partilharmos com os outros grupos algumas dúvidas que nos iam surgindo. E mais uma vez, as questões que eram levantadas eram principalmente relativas ao percurso que deveria ser seguido por cada um dos grupos, embora não fosse revelada a verdadeira essência dos diferentes trabalhos. Este segundo trabalho, apesar de estarmos mais familiarizados com o modo de funcionamento do programa, suscitou mais dúvidas que o primeiro.

G3 T13_MM

Dificuldades relacionadas com as relações intra-grupais - D2

O relacionamento dentro dos grupos trouxe algumas dificuldades referidas por 23% dos elementos dos grupos (fig. 5.28), que se verificaram em maior percentagem nos grupos mistos (17%) relativamente aos grupos homogêneos quanto ao sexo (fig. 5.30). Assim, destacam-se para os grupos mistos dificuldades do tipo:

- diferenças quer nas estratégias de trabalho quer nos modos de trabalhar (G3T7_MEAL_e_MAB; G3T4_AIJGS). A Tríade 7, inicialmente trabalhou com quatro elementos, sendo um deles (G1I1) muito individualista e competitivo, entrando em conflito com os demais.

Evidências

A determinada, altura aquando da inclusão de mais um elemento que iniciou o trabalho a sós, surgiu uma alteração ou melhor uma má adaptação inicial a este 4º elemento. Inicialmente surgiu uma cooperação entre esse indivíduo e os restantes elementos do grupo mas posteriormente verificaram-se situações de individualismo por parte deste. Ocorrendo assim um atitude de competição, atitude essa inconscientemente adquirida através do tipo de aprendizagem praticada na nossa realidade que por vezes se torna muito difícil de se alterar.

G3 T7_MAB

*As nossas tarefas incidiram sobre a temática do crescimento exponencial e sobre os cuidados parentais do melro de asa vermelha (*Agelaius phoeniceus*).*

A realização do trabalho referente ao crescimento exponencial marcou o início de uma relação de trabalho. Em ambos os trabalhos, mas sobretudo no primeiro, tivemos grande dificuldade em iniciá-los... pelo facto de termos estratégias de trabalho diferentes e viradas para o trabalho individual e modos de pensar diferentes.

G3T4_AIJGS

- choque de personalidades (G3T8_MHxD; G3T9_ID e RJRC; G3T10_SPA);

Evidências

Os elementos que entravam mais em confronto de opiniões era eu e SAARF devido à sua "desorganização mental", à sua ansiedade e à minha pouca paciência. Estas arestas foram sendo limadas com o tempo,

G3 T8_MHxD

Nós os três formávamos um grupo muito heterogêneo, e ao mesmo tempo equilibrado, em que nas "discussões" entre a A e o Alb (por serem ambos teimosos, orgulhosos e perfeccionistas levados ao extremo) ...

14TGR G3 T10_SPA

Nos grupos homogêneos quanto ao sexo, femininos, as dificuldades assinaladas referem-se também ao choque de personalidades (D1_ISSF), à dificuldade em separar aspectos afectivos (sentimentos e emoções), psicológicos (usar o grupo para solucionar necessidades psicológicas) e técnicos no trabalho em grupo (G3T2_AMMM) e, ainda à tradição individualista em que foram educados.

Evidências

No entanto, foi um trabalho muito interessante e bastante aliciante do ponto de vista das relações desenvolvidas, visto que eu e a L temos personalidades totalmente diferentes e que por vezes entram em choque. No entanto, a relação estabelecida entre nós ultrapassou essas diferenças e o trabalho correu muito bem, apesar de por vezes as nossas opiniões acerca do trabalho serem um pouco incompatíveis.

A vivência anterior permitiu ultrapassar todos esses obstáculos e o resultado final pareceu-me bastante bom.

G2 D1_ISSF

Utilizar o trabalho de grupo apenas para fins técnicos seria considerar o indivíduo como um meio de atingir determinado objectivo. Em contrapartida, usar o grupo para solucionar as nossas necessidades psicológicas não se reflecte em termos de rendimento. Sentimentos e emoções estão sempre presentes nas relações humanas, e o mais que se pode exigir do que a sua expressão seja controlada de modo a não afectar negativamente as pessoas envolvidas e as tarefas que se propõe realizar. Daí a dificuldade que existe em separar os aspectos afectivo e psicológico, do aspecto meramente técnico.

Por vezes podem surgir dificuldades que surgem do individualismo em que a maioria de nós é educado e do modo como perdemos a autoridade face a um grupo.

G3T2_AMMM

Dificuldades relacionadas com o ajuste a os ritmos de trabalho diferentes - D3

Esta dificuldade foi relatada apenas por 4% dos estudantes os quais pertenciam a tríades (fig. 5.28), grupos mistos quanto ao sexo do grupo (fig. 5.30) (G3T6_SPFT e G3T8CMCS). A impaciência de alguns elementos do grupo mais apressados perante alguns momentos de reflexão que necessitavam de mais tempo, provocava uma imposição do ritmo de trabalho, o que constituiu uma dificuldade.

Evidências

O grupo não era constituído por "almas gémeas", houve antes um papel de complementaridade e de crítica que ajudou um pouco na busca das soluções e no desenrolar das actividades. Porém ocorreram situações que devido a personalidades opostas suscitaram algum desconforto. Uma

pessoa lenta tem a vantagem de não ser "stressada", ora isto e o contrário aconteceu no grupo, o que perante problemas que requeriam algum tempo de reflexão e de paciência para o seu estudo, fazia com que houvesse ritmos diferentes e uns tinham paciência em acompanhar raciocínios mais elaborados e demorados e outros não. Por outro lado, os mais despachados faziam com que as actividades se desenrolassem mais depressa.

G3 T6_SPFT

Dificuldades relacionadas com compatibilização de horários - D4

Esta dificuldade foi relatada apenas por 4% dos estudantes os quais pertenciam a tríades (fig. 5.28). As dificuldades de compatibilização de horários referem-se a dois aspectos. Um, o mais vulgar, relaciona-se com encontros promovidos para trabalhar extra-aula e a dificuldade em conciliar horários (G3 T11_EvSP). O outro é, em si, muito original e retrata o caso de um aluno que refere que não se pode marcar horas para se ter ideias criativas (G3 T9_RJRC), isto é, não é possível dentro do espaço físico e do horário limitado das aulas obrigar-se um aluno a ter ideias originais quando o trabalho assim o exige.

Evidências

Este foi um trabalho que necessitou de alguma imaginação e, como sabemos, não se pode marcar horas para se ter ideias. Algumas das contribuições que eu dei ao grupo surgiram de ideias que tive quando me encontrava a fazer outras actividades, não estando conscientemente a pensar no trabalho, se bem que outras tenham surgido durante as discussões que existiram.

G3 T9_RJRC

Este trabalho, por vezes, não correu da melhor forma devido, principalmente, a uma grande dificuldade de coordenação de horários. Desta forma fomos obrigados a uma divisão do trabalho, o que fez com que o mesmo perdesse uma certa continuidade, ocorrendo por vezes, uma certa falta de coordenação.

G3 T11_EvSP

Dificuldades relacionadas com a existência de estilos cognitivos diferentes dentro do grupo - D5

Apresentaram este tipo de dificuldades 4% de membros pertencentes a uma tríade mista e 2% pertencente a um grupo de um indivíduo do sexo feminino (fig. 5.29) perfazendo um total de 6% (fig. 5.27). Todos os AFP pertencentes aos grupos mencionados anteriormente trabalharam conjuntamente durante a realização do primeiro projecto. O grupo G3T9, formado por 4 indivíduos, era heterogéneo quanto ao estilo cognitivo (caso já anteriormente referido), e estava repartido a meio: dois rapazes eram, por excelência matemáticos e, duas raparigas eram predominantemente ecólogas. Uns formulavam hipóteses matemáticas, enquanto outros davam explicações para as observações realizadas centradas na ecologia e nos modelos ecológicos (ver descrição do ambiente de trabalho deste grupo).

As raparigas tinham dificuldades com a matemática e, principalmente T9 ICSLD, sentia-se desintegrada no grupo não só quanto a este aspecto, como também, à (des)organização do trabalho no grupo. Ambas achavam que o trabalho estava muito disperso, sem orientação e, sobretudo, muito confuso, pois eles eram desorganizados e queriam ir sempre mais além dos objectivos que tinha sido propostos, não concretizando nada. Esta sensação deixou-as muitas vezes angustiadas e com a sensação de que não deviam estar a trabalhar inseridas naquele grupo. Contudo, o grupo era muito solidário e os colegas “matemáticos” foram solidários com as suas colegas e, particularmente, quando SP saiu do grupo, para ir trabalhar individualmente, tudo fizeram para minorar este sentimento de ICSLD.

Evidências

Preocupou-me um pouco vê-los a colocar hipóteses matemáticas, enquanto eu e "S", tentávamos dar explicações teóricas apoiadas no que líamos sobre os modelos em Ecologia.

....
"T" e "R" tentavam dar explicações e formulavam hipóteses baseando-se em fórmulas matemáticas e, embora isso não me surpreendesse, ficava com a sensação de que não devia estar a trabalhar com eles.

G3 T9_ICSLD

Foi interessante verificar que dentro do grupo (T9) havia elementos com mais apetência para o estudo matemático e outros para o estudo ecológico do problema. Como consequência, a diversidade de sugestões para a sua abordagem era elevada.

G1 I5_SP

No que diz respeito à organização do trabalho, eu e a S, estávamos sempre mais preocupadas porque achávamos que estava tudo muito disperso e confuso, enquanto que para eles isso nunca era problema.

À medida que as sessões foram correndo, íamos aprendendo um pouco mais sobre o comportamento do melro mas, sempre com eles (principalmente T), a quererem ir além do objectivo do trabalho, de tal modo que às vezes chegávamos ao fim da sessão sem termos terminado o estudo que nos era pedido. Nessas alturas eu desesperava um pouco porque preferia perceber bem a tarefa dessa sessão do que entrar em assuntos para os quais não me sentia minimamente preparada. ... ficava com a sensação de que não devia estar a trabalhar com eles.

G3 T9_ICSLD

Dificuldades dos indivíduos trabalharam sozinhos com o computador - D6

Cada um dos indivíduos que trabalhou sozinho com o computador, fê-lo após ter vivenciado uma experiência colectiva - a realização do primeiro projecto.

Para G1 I5_SP algumas dificuldades iniciais eram inerentes à pouca experiência que tinha em trabalhar com os computadores e a sentimentos de nervosismo e de receio perante o desconhecido a que a nova tarefa obrigava a enfrentar. Para ela, o trabalho individual é menos rico pois há uma menor diversidade de ideias e maior receio em correr riscos ao experimentar introduzir variações no sistema, uma vez que lhe faltava o suporte do grupo.

Evidências

Houve toda uma série de sentimentos que acompanharam esta primeira fase: um certo nervosismo provocado pelas câmaras de filmar, que rapidamente foi ultrapassado pela atenção que tinha que prestar às regras de funcionamento do programa fornecidas pelo "Guide Tour" - BIOTA. A pouca experiência com computadores em geral e com o BIOTA em particular, assim como o receio perante uma situação desconhecida, não me permitiram adquirir completamente as competências e os conhecimentos necessários ao manuseamento de todos os parâmetros da simulação.

O trabalho individual diferia do colaborativo na medida em que não havia uma tão grande diversidade de ideias que se traduzissem em propostas de exploração da simulação. Nesse aspecto, a actividade individual tornava-se menos rica embora mais calma e metódica...

Por outro lado também havia uma maior dificuldade em introduzir variações, sem o suporte que o grupo dava na resolução de anomalias ou explicação de qualquer situação desconhecida que pudesse ocorrer.

G1 I5_SP

Para o indivíduo G1 I1_DMFB, foi mais difícil e demorou mais tempo a entender o que era esperado com a tarefa. Gastou mais tempo a pensar. Também o grau de insegurança e incerteza foi grande, tendo a sensação de estar a esquecer-se de alguma coisa. Ser individualista acarretou algumas dificuldades a trabalhar em equipa mas, em contra partida, cresceu como ser social.

Evidências

A experiência individual ocorreu após a colectiva, e nessa experiência o que se verificou foi que o sujeito experimentou uma maior dose de dificuldades em perceber aquilo que dele era esperado, ocorreu então um maior lapso de tempo a processar-se a troca conceptual, aliás, ocorrendo esta na sua plenitude apenas aquando da realização do material para a apresentação aos colegas. O sujeito deparou-se com dificuldades decorrentes de um certo grau de incerteza, tendo a sensação interior de que se estava a esquecer de algo.

O conceito criado depois de muito trabalho foi agressivamente defendido e foi muito difícil encarar que as coisas podiam ser de outro modo, o que ocorria era que a interpretação dos resultados era feita de modo a adaptarem-se aos conceitos formados após as primeiras sessões a tentar estudar os hábitos parentais do melro de asas vermelhas.

O individualismo trouxe consigo um certo grau de retrocesso em relação à aceitação do trabalho das outras pessoas, mas contrabalançadas pela evolução protagonizada pelo sujeito na experiência colectiva. Era mais fácil tolerar, e a grande diferença estava que havia uma tentativa de convencer os outros da validade das nossas conclusões.

G1 I1_DMFB

Para o indivíduo G1 I4_EGC, o trabalho individual acarretou menor motivação (faltou aquela que é induzida pelo grupo), maior insegurança, e vivenciou um maior sentimento de dependência em relação ao professor devido à falta de apoio e aprovação dos colegas. Sentiu-se mais responsável perante o trabalho em equipa devido há existência de uma interdependência com os seus pares.

Evidências

No trabalho realizado individualmente, deixou de haver a motivação suplementar que é trazida pelos outros membros do grupo; o trabalho deve ser realizado, mas o único responsável é o indivíduo só, o trabalho passa a ser encarado como algo de individual, há um decréscimo de

responsabilidade, pois do indivíduo não depende de ninguém a não ser ele próprio, e ao mesmo tempo deixa de haver o incentivo constante dos colegas. O papel do professor torna-se portanto mais activo, uma vez que o indivíduo só, não tendo o apoio e a segurança oferecida pelos membros de um grupo, sente-se naturalmente mais dependente do professor e da sua aprovação durante o desenrolar das diferentes tarefas propostas ao longo do trabalho.

G1 I4_EGC

Dificuldades inerentes à investigação, ex. gravações vídeo - D7

Foram apontadas algumas dificuldades inerentes à investigação, estando unanimemente relacionadas com a presença de câmaras de filmar (que registaram em vídeo cada uma das sessões de trabalho) o que não deixou 8% dos AFP completamente à vontade para trabalhar (6% de indivíduos pertencentes a grupos mistos (G3T9_ICSLD; G3T11_DL; e 2% a femininos (G3T12_EMB) (fig. 5.29). Constituiu, contudo, uma dificuldade inicial que acabou por ser superada com a continuação dos trabalhos. A outra dificuldade referente a este item, relaciona-se com o modo como uma aluna pertencente à díade (G2D1_ISSF) visualiza o papel da professora / investigadora, como “controladora das operações”, o que, segundo a mesma, condicionou o comportamento do grupo e a genuinidade das interacções.

Evidências

No caso específico da simulação relativa aos cuidados parentais de Angelaius phoeniceus acho que o factor tempo, o facto de estarmos a ser gravados e o facto de a professora estar sempre a controlar as operações foram em conjunto muito limitadores do nosso comportamento. Penso que se estivéssemos sozinhas na sala de gravações as reacções aos resultados que foram surgindo, o colocar de dúvidas e mesmo a nossa interacção teria sido mais genuína.

G2 D1_ISSF

Dificuldades inerentes à redução do colectivo - D8

A falta do colectivo do grupo de trabalho, é uma dificuldade referida por 2% de AFP, considerando ser uma limitação ao trabalho em equipa quando esta é composta por dois elementos. O menor aporte de ideias e de sugestões de resolução de problemas e dúvidas é consideravelmente menor o que constitui uma limitação à riqueza do trabalho em equipa.

Evidências

O segundo trabalho foi completamente diferente, não do ponto de vista da relação entre os elementos do grupo, mas sim pelas limitações que um trabalho realizado por duas pessoas tem em termos de ideias que surgem, do ponto de vista da resposta a problemas e principalmente na resolução de dúvidas. No entanto, foi um trabalho muito interessante e bastante...

G2 D1_ISSF

Dificuldades relacionadas com o factor tempo - D9

Esta dificuldade foi referida por 11 % dos elementos dos grupos (fig. 5.27). A aproximação dos prazos de entrega dos trabalhos foi um factor desgastante e, mesmo,

angustiante (G3T10_ACRFL). O factor tempo conjugado com a procura de um caminho na resolução de problemas, caminho esse que nem sempre parecia evidente, foi gerador de stress para os grupos, embora apenas alguns o manifestassem (G2 D1_ISSF; G3T12_MJFM; G3T14_IF) / 6%. Algumas das AFP atrás referenciadas, consideraram que o tempo atribuído para a realização das tarefas e para a elaboração e apresentação dos trabalhos (persuasão de pares) foi curto. Destaca-se o caso G3T14_IF, na situação do trabalho em grupo com cinco elementos, que refere que grupos muito grandes despendem mais tempo na realização das tarefas pois há uma maior dificuldade em rapidamente se chegar a consensos.

Evidências

....- o tempo despendido na realização de trabalho é muito maior, uma vez que no nosso grupo todos tinham de estar de acordo com as tarefas ou conclusões tiradas. Por vezes em pontos de divergência, o tempo que se demorava para chegar a um consenso era muito grande;

- os prazos de elaboração e apresentação dos trabalhos foram muito curtos, o que levou a um grande esforço do grupo no seu cumprimento.

G3 T14_IF

Na realidade todo o stress sentido, devido à falta de tempo e também à necessidade de procurar um caminho que nem sempre parecia muito evidente, fez com que os diferentes grupos se procurassem, e se ajudassem mutuamente, mesmo quando se tratava de trabalhos diferentes.

...

Relativamente à sessão de persuasão, senti que o tempo que tínhamos disponível para apresentar os nossos trabalhos era muito curto, e tornou-se difícil resumir toda a investigação que realizamos de modo a conseguir expressá-la em tão pouco tempo, ainda mais quando o resto da turma tinha realizado investigações numa área diferente daquela que estávamos a abordar.

G3 T12_MJFM

Dificuldades sentidas pelos AFP na situação de trabalho colaborativo vs trabalho individual - D10

As dificuldades referem-se a elementos dos grupos pertencentes a grupos mistos (9%), femininos (2%) e masculinos (2%) (fig. 5.30). Há situações em que os indivíduos trabalharam inicialmente inseridos numa equipa, por exemplo G3T9 e G1 I5_SP; G3T7 e G1_I1_D. A retirada ou a inserção de um elemento num grupo formado causa, por vezes, desequilíbrios. Associamos estes casos e apresentamos os resultados conjuntamente.

Neste caso, G3T9 e G1I5_SP, o grupo tinha quatro elementos que inicialmente trabalharam conjuntamente no primeiro projecto. Quando um elemento foi retirado para trabalhar individualmente (G1I5_SP), o grupo foi obrigado a reorganizar-se em termos funcionais por isso ter conduzido a um desequilíbrio global do estilo cognitivo do grupo, o que veio a trazer complicações adicionais para o elemento G3 T9_ICSLD. Na verdade, este grupo apresentava-se equilibrado com 4 elementos e conseguia lidar com as diferenças

relacionadas com dois tipos de estilos cognitivos: os 2 elementos masculinos com tendência de pensamento matemático e os dois elementos femininos com tendência de pensamento ecológico (ver D5 – evidências do grupo G3T9).

Evidências

Segunda etapa - começamos a trabalhar como tríade. Isto porque a "S" passou a trabalhar sozinha. De uma certa forma o grupo teve que se reorganizar em termos funcionais. Isto porque o facto de a "S" começar a trabalhar sozinha meteu um pouco a "I" em "trabalhos". Isto porque eu e o "R" temos formas de pensar muito semelhantes e bastante diferentes da Isabel.

G3 T9 RJRC

Pelo facto de ter estado envolvida num trabalho que era realizado simultaneamente em grupo e individualmente com o computador, elementos como G1I5_SP assumiam uma posição privilegiada para falar acerca das diferenças e semelhanças entre estas duas modalidades, assim como nos aspectos em que se poderão complementar. Para este elemento, o trabalho individual traz algumas dificuldades: 1) menor diversidade de ideias para explorar a simulação o que, consequentemente, torna a actividade menos rica e menos criativa (se bem que mais calma e mais metódica dado que a divergência de ideias é inexistente); 2) maior insegurança o que faz com que se corram menos riscos.

Evidências

O trabalho individual diferia do colaborativo na medida em que não havia uma tão grande diversidade de ideias que se traduzissem em propostas de exploração da simulação. Nesse aspecto, a actividade individual tornava-se menos rica embora mais calma e metódica, pois a tensão que por vezes se gerava devido à diversidade de opiniões, não existia.

Deste modo, não era necessária a componente de persuasão dos pares, importante no processo de metacognição do próprio aluno, na revisão das hipóteses formuladas e no reconhecimento dos possíveis erros. Por outro lado também havia uma maior dificuldade em introduzir variações, sem o suporte que o grupo dava na resolução de anomalias ou explicação de qualquer situação desconhecida que pudesse ocorrer.

G1I5_SP

O indivíduo G1I4_EGC encontrava-se, igualmente, numa posição privilegiada para falar acerca das dificuldades de trabalhar individualmente. De acordo com a sua perspectiva, o trabalho individual é menos motivante e a ausência de incentivo dos colegas torna-o num fardo.

No caso G3 T7 e G1I1_MFB, foi a inserção de um elemento (G1I1_MFB) num grupo já formado (G3 T7) que causou o desequilíbrio, seguido de uma difícil adaptação pois este novo elemento era excessivamente individualista e tinha uma atitude competitiva no grupo.

Evidências

A determinada altura, aquando da inclusão de mais um elemento que iniciou o trabalho a sós, surgiu uma alteração ou melhor uma má adaptação inicial a este 4º elemento. Inicialmente surgiu uma cooperação entre esse indivíduo e os restantes elementos do grupo, mas

posteriormente verificaram-se situações de individualismo por parte deste. Ocorrendo assim um atitude de competição, atitude essa inconscientemente adquirida através do tipo de aprendizagem praticada na nossa realidade que por vezes se torna muito difícil de se alterar.

G3 T7_MAB

Contudo, há que salientar que a coesão do grupo não foi uma constante: na fase inicial fase, em que o grupo era composto por 4 elementos, o desfazamento entre as expectativas de um membro (preferência pelo trabalho individual) e dos restantes elementos do grupo dificultou a negociação, definição de estratégias de trabalho comuns e a coesão do grupo; o elemento adoptou, sobretudo, uma posição de colaboração de carácter eventual mais do que propriamente cooperativa, que era um dos principais objectivos aquando da formação dos grupos.

G3 T7_MEAL

Dificuldades sentidas pelos AFP na situação de trabalho colaborativo em tríade vs em díade - D11

Trabalhar cooperativamente numa díade é muito limitado em termos das ideias que surgem mas tem a vantagem de ser mais fácil a coordenação de horários (G2D1_ISSF). Havia divergência e mesmo incompatibilidade de ideias entre os elementos da díade G2D1 que foram superadas devido a uma vivência anterior, bastante positiva, com a tríade G3T14.

Evidências

O segundo trabalho foi completamente diferente, não do ponto de vista da relação entre os elementos do grupo, mas sim pelas limitações que um trabalho realizado por duas pessoas tem em termos de ideias que surgem, do ponto de vista da resposta a problemas e principalmente na resolução de dúvidas.

No entanto, foi um trabalho muito interessante e bastante aliciante do ponto de vista das relações desenvolvidas, visto que eu e a “L” temos personalidades totalmente diferentes e que por vezes entram em conflito o trabalho correu muito bem, apesar de por vezes as nossas opiniões acerca do trabalho serem um pouco incompatíveis. A vivência anterior permitiu ultrapassar todos esses obstáculos e o resultado final pareceu-me bastante bom.

Uma das vantagens no trabalho a dois é a coordenação de horários, dado que vivendo todas em locais diferentes era, aquando da realização do primeiro trabalho, difícil coordenar diferentes horários, e devido ao facto da AMC ter aulas nos outros dias obrigou-nos a maximizar o tempo de aula que tínhamos (isto foi bastante positivo!). Inicialmente foi um pouco estranho trabalhar apenas com mais uma pessoa, mas neste caso as coisas estavam muito mais simplificadas em termos de horários.

G2 D1_ISSF

Contudo, trabalhar numa tríade é mais proveitoso do que trabalhar com cinco elementos num grupo, pois gasta-se mais tempo e é mais difícil chegar-se a um consenso pese embora, neste último caso, seja mais rico em termos de diversidade das ideias.

Evidências

Relativamente ao tamanho do grupo senti que foi mais proveitoso trabalhar num grupo de três elementos, não estando em causa nesta apreciação a qualidade dos elementos. Em termos de ideias o grupo de 5 elementos é mais rico, mas é mais difícil chegar a acordo, quando não há liderança estabelecida e o tempo urge.

T14_AMC

Se por um lado trabalhar com um grupo de cinco pessoas traz mais ideias e permite uma maior divisão de tarefas, por outro, cria mais desordem e motivos de discórdia, perdendo-se muito

tempo a tentar encontrar uma solução que agrade a toda a gente. No meu caso, penso que o grupo de três pessoas funcionou melhor, não pelas pessoas em causa, mas pelos motivos anteriormente referidos.

G3 T14

5.2.6 Relações inter-grupais

Refere-se ao relacionamento estabelecido na turma entre os diversos grupos de trabalho: 1) amizade e espírito de inter-ajuda; 2) conforto psicológico perante dificuldades semelhantes; 3) aferição do ritmo de trabalho de uns e de outros, 4) persuasão.

Pese embora tenha sido solicitado pela docente para não comentarem, entre os grupos, o modo como estavam a resolver as tarefas até todos a terem finalizado durante o segundo projecto, para não se influenciarem mutuamente, certo é que se verificaram algumas trocas de informação entre os grupos. Isso ocorreu por dois motivos:

- 1- uma vez que toda a turma estava a trabalhar no mesmo tema, era natural que se alargassem as interacções aos outros grupo partilhando dúvidas que iam surgindo, e esclarecimentos à medida que o trabalho ia evoluindo (ex. evidências de T6_PCMS).

Evidências

No entanto não nos devemos esquecer que este (o segundo trabalho), contribuiu para alargar as interacções aos outros grupos, uma vez que toda a turma estava a trabalhar no mesmo tema, permitindo desta forma a conversação sobre o desenvolvimento do respectivo trabalho, a troca de esclarecimentos, de solidariedade e obviamente de dúvidas que apareciam na evolução dos temas. Estas relações não foram tão próximas e intensas como as intra-grupais, o que seria de esperar

G3 T6_PCMS

- 2 - era um projecto que, segundo afirmaram, lhes colocava muitas dúvidas e gerava grande insegurança quanto ao caminho a seguir (ex. evidências de T6_PCMS e G3T13MM).

Evidências

O primeiro trabalho por nós realizado em lab virtual consistiu numa simulação no âmbito da dinâmica de populações, mais concretamente, no estudo do crescimento populacional e as interacções entre duas espécies de ciliados. Nesta primeira etapa de contacto com o programa BIOTA, todos os grupos estavam a trabalhar com simulações diferentes. Apesar dos modelos de crescimento populacional, em estudo pelos diferentes grupos, não serem iguais, verificou-se que todos eles se tentavam ajudar. Assim, os elementos dos vários grupos discutiam as suas ideias com os restantes colegas, sentindo que todos partilhavam o mesmo tipo de dificuldades. As principais dúvidas que surgiam eram essencialmente relativas ao percurso correcto a efectuar, no sentido de atingir o objectivo pretendido no final desta actividade.

No segundo...

.....nesta actividade prática, todos os grupos estavam a realizar o mesmo estudo, razão pela qual nos foi pedido pela Professora que não houvesse troca de ideias, de modo a que a etapa de persuasão decorresse como pretendido. Contudo, era inevitável partilharmos com os outros grupos algumas dúvidas que nos iam surgindo.

G3 T13_MM

As dificuldades iniciais que o primeiro projecto levantou estiveram na origem do desenvolvimento das interacções inter-grupais, contribuindo bastante para o reforço do espírito de entreaajuda e para a solidariedade inter-grupal.

Tais dificuldades que ao princípio podem parecer obstáculos, permitiram a ocorrência de bastantes interacções a nível inter-grupal. De facto, todos os elementos da turma se manifestaram sempre muito prestativos em se auxiliar uns aos outros nestas ocasiões.

G3 T13_SGS

Os dados recolhidos através da análise conteúdos efectuada aos relatórios dos AFP, permitiu constituir quatro subcategorias. Assim, estabeleceram-se relações inter-grupais com base: 1) na amizade e espírito de entreaajuda; 2) no conforto/apoio psicológico; 3) na aferição dos ritmos de trabalho; 4) persuasão. As percentagens para cada subcategoria encontram-se referidas na figura 5.33.

Amizade e espírito de entreaajuda

Com o aumento das interacções inter-grupais, o espírito de coesão da turma foi progressivamente aumentando, as relações tornaram-se amistosas deixando antever uma genuína preocupação com o bom desenrolar do trabalho dos outros grupos (figura 5.30). Foram vários os grupos que referiram que este tipo de estratégia didáctica lhes tinha permitido conhecer melhor e fazer amizades com colegas com quem não tinham grande intimidade, apesar de pertencerem ao mesmo curso.

Evidências

Dignas de destaque são também as relações, as interacções inter-grupais.

....apesar de as relações com todos os grupos terem sido boas, tendo permitido em um semestre melhor conhecer alguns colegas do que em três anos de aprendizagem por transmissão, as relações com o grupo em que na primeira parte do trabalho estava inserido, foram sempre melhores.

O ambiente de aprendizagem cooperativa fomenta não somente relações intra-grupais duradouras e que sobreviveram ao fim do trabalho, havendo portanto como que uma aprendizagem de espírito de grupo, essenciais no mundo de hoje, mas melhora também as relações existentes entre os demais elementos da turma, sendo este também um facto importante.

G1 I4_EGC

No que diz respeito ao contacto inter-grupal, foi interessante assistir a uma crescente empatia com pessoas com que até aí não havia um contacto muito próximo.

G3 T11_EvSP

Há grupos que contactaram principalmente com outros a quem os ligava uma amizade pré-existente dado que, na sua perspectiva, a partilha de dúvidas e inseguranças ocorre entre os mais amigos, onde a confiança é maior. Foi o afirmaram os elementos G2_D1_ISSF, G3T14_IF (4%).

Evidências

A interacção entre os grupos de trabalho nem sempre ocorreu sólida, em primeiro lugar porque não existe grande intimidade entre nós, apesar de pertencermos ao mesmo curso. Uma excepção a isto foi o grupo da “M”, da “G” e da “S” pois conhecemo-nos melhor e por isso a interacção entre nós foi muito maior. Assim, era com elas que mais falávamos acerca das nossas preocupações, das dúvidas que nos iam surgindo e mesmo da forma como o trabalho estava a correr. Por outro lado, à medida que o trabalho foi decorrendo as interacções entre os grupos foram aumentando e as relações entre os elementos dos grupos foi aumentando, o que foi muito positivo.

G2 D1_ISSF

O grupo com quem falávamos mais era o G3 T13, uma vez que são nossas amigas, e por isso passamos mais tempo juntas, temos mais confiança e abertura.

G3 T14_IF

Relações inter-grupais					
	Amizade	Conforto	Aferição	Persuasão	
Indivíduos	4%	2%	0%	2%	
Díade	2%	2%	0%	2%	
Tríades	45%	19%	6%	64%	
TOTAL	51%	23%	6%	68%	
Indivíduos	G1 I1_DMFB G1 I4_EGC	I1_DMFB		G1 I1_DMFB	
Díade	G2 D1_ISSF	G2 D1_ISSF		G2 D1_ISSF	
Tríades	G3T1_AMSG G3T1_RBL G3T2_CP G3 T5_ECPCD G3 T5 PCCN G3 T6 PCMS G3 T6 SPFT G3 T7_MEAL G3 T10 ACRFL G3 T10 AMMFM G3 T10 SPA G3T11_DL G3 T11_ECST G3 T11_EvSP G3 T12_EMB G3 T12_TIVS G3 T12_MJFM G3 T13_MM G3 T13_SRPV G3 T13_SGS G3 T14_IF	G3 T1_HAAF G3T1_AMSG G3 T4 SSPA G3 T5 PCCN G3 T8 MHXD G3 T10 SPA G3 T12_EMB G3 T13_MM	G3T4 AIJGS G3 T7 MEAL G3T11_DL	G3T1 RBL G3T2 AMMM G3T2_CP G3T3 SRNM G3 T4 MSMF G3T4 AIJGS G3 T5 ECPCD G3 T5 PCCN G3 T5 SP G3 T6 PCMS G3 T6 SPFT G3 T6 JCMM G3 T7 MEAL G3 T7 SMST	G3 T8 MHXD G3 T8_SAARF G3 T8 CMSM G3 T9 ICSLD DG3 T9_TC G3 T10 ACRFL G3 T10 AMMFM G3 T10 SPA G3 T11_DL G3 T12_EMB G3 T12_MJFM G3 T13_MM G3 T13_SGS G3 T14_AMC G3 T14 IF

Figura 5.33 – Resultados obtidos com a análise de conteúdos efectuada aos relatórios dos AFP relativamente ao tipo de relacionamento estabelecido na turma entre os diversos grupos de trabalho.

Os restantes grupos que estabeleceram relações inter-grupais de amizade, de espírito de inter-ajuda e solidariedade fizeram-no, de um modo geral, com todos os grupos com que se relacionaram, sem mencionarem qualquer tipo de constrangimentos.

Uma análise dos seus relatos quanto ao "porquê de iniciarem as interacções com os pares de outros grupos e do modo como isso contribuiu para a construção de uma amizade tantas vezes tão alargada, permitiu detectar factores como por exemplo:

- 1 – o superar dificuldades relacionadas com as TIC dado “os conhecimentos em computadores serem mínimos” (G3T5_ECPCD; G3T7_MEAL; G3T12_EMB) (9%);

Evidências

Contudo, não posso deixar de mencionar uma pessoa, que se revelou uma verdadeira surpresa, falo de "F" (do G3 T3 AMMFM), que sempre se mostrou disponível para ajudar e animar, quer nos bons momentos, quer nos menos bons. A alegria de AMMFM em ajudar foi uma constante ao longo de todo o "workshop".

G3 T12_EMB

- 2 – o partilhar de preocupações, dúvidas (G3T5_PCCN) e nos períodos mais críticos a solidariedade era generalizada (G3T10_ACRFL) (4%);

Evidências

A relação com os outros grupos foi positiva. Apesar da necessidade de existir algum secretismo relativamente aos trabalhos dos diferentes grupo, os períodos mais críticos permitiram que se evidenciasse uma solidariedade generalizada, que originou uma maior socialização entre colegas que, anteriormente, não tinham grande contacto.

G3 T10_ACRFL

Em relação às interações inter-grupais estabelecidas durante a aprendizagem cooperativa, elas foram, de uma forma geral, bastante saudáveis. Como já referi, houve por parte de toda a turma um grande espírito de entrega, auxiliando uns aos outros sempre que necessário e mesmo partilhando os, não raros, estados de desânimo que por vezes nos assolavam.

G3 T13_SGS

Perante o aumento de stress provocado pela falta de tempo para concluir as tarefas e /ou a necessidade de encontrar um caminho que nem sempre parecia muito evidente, verificava-se um aumento dos laços de solidariedade entre os grupos (G3T12_TIS; G3T12_MJFM) (4%);

Evidências

No que diz respeito às interações inter-grupais embora não houvesse grande discussão acerca do trabalho que cada grupo estava a investigar, o contacto era mais estabelecido nos momentos de maior "stress", criando-se laços de solidariedade especialmente com alguns grupos.

G3 T12_TIVS

Outro aspecto que achei interessante e que penso ser importante salientar, refere-se às relações inter-grupais. Na realidade todo o stress sentido, devido à falta de tempo e também à necessidade de procurar um caminho que nem sempre parecia muito evidente, fez com que os diferentes grupos se procurassem, e se ajudassem mutuamente, mesmo quando se tratava de trabalhos diferentes.

G3 T12_MJFM

- 3 – a cooperação e troca de ideias com vista ao aperfeiçoamento do trabalho que iam desenvolvendo e a envolver toda a turma num projecto colectivo (G3T1_RBL). Através da união de todas as ideias podem surgir *magníficos trabalhos* (G3T1_AMSG).

Evidências

Entre os diferentes grupos verificou-se uma cooperação, troca de ideias, o que permitiu ir aperfeiçoando o trabalho e aumentar ainda mais o envolvimento de toda a turma no projecto e fomentar a amizade entre os diferentes membros.

5TGR_G3T1 RBL

Todas estas atitudes reflectiam-se não só em interacções grupais mas também inter-grupais, houve e continua a haver uma união entre todos os grupos, uma palavra amiga que é dita num momento de desespero em que os resultados não são os mais favoráveis. A crítica de um colega pode ser vista como um melhoramento do trabalho. É na união de todas as ideias, quer de cada elemento do grupo, quer ideias entre grupos que surgem tão magníficos trabalhos.

5TGR_G3T1_AMSG

Conforto psicológico

Os AFP mencionaram que para 23% algumas das relações inter-grupais estavam associadas à necessidade de conforto psicológico perante momentos de desânimo 4% (G3T1_HAAF; G3T8_MHxD), às relações de apoio mútuo estabelecidas em horas angustiantes 2% (G3T10_SPA), aos efeitos de uma palavra amiga e de encorajamento dita no momento certo 2% (G3T1_AMSG), à ressalva da importância das dificuldades como motor de união e de solidariedade 2% (G3T12_EMB).

Evidências

Entre os grupos as relações estabelecidas não eram tão vincadas, mas pode dizer-se que houve um sentimento de empatia. Em situações mais depressivas, em que o ânimo começava a perder-se, o apoio entre grupos revelava ser uma fonte de energia adicional, e o "desabafo" ou até mesmo o incentivo proveniente de elementos de outros grupos, revelava ser revigorante.

G3 T1_HAAF

Apesar de não podermos dialogar inter-grupos sobre os resultados obtidos nas simulações e sobre a estratégia a aplicar na análise dos resultados, sempre nos animamos uns aos outros quando alguém dava sinal de maior desânimo. O ambiente no grupo - turma sempre se pautou pela descontração, afectividade e colaboração.

G3 T8_MHxD

Tanto no nosso grupo, como entre os outros grupos, foi estabelecida uma relação de apoio mútuo nas horas angustiantes por onde todos passamos. O nosso ambiente de aula primava pela boa disposição e companheirismo.

G3 T10_SPA

Não quero terminar sem antes fazer uma pequena referência às relações com os outros grupos. Muitas vezes, são as dificuldades que unem as pessoas, e este caso, não foge à regra. As relações que estabeleci com a maioria dos grupos, saldavam-se por uma certa solidariedade, i.e., serviam basicamente para não me fazer sentir tão mal por estarmos tão perdidas, por exemplo.

G3 T12_EMB

Aferição da evolução dos trabalhos

Aferição do ritmo em que ia o trabalho de uns e outros, corresponde a 6% de relatos sobre interacções inter-grupais.

Evidências

Relações inter-grupais. Neste domínio, as relações não foram tão próximas e intensas relativamente às relações intra-grupais. Não obstante, estabeleceram-se algumas relações. Durante os trabalhos, especialmente quando estivemos a trabalhar no computador, trocamos esclarecimentos, de parte a parte, relativamente ao funcionamento do software. Por vezes, quando as circunstâncias permitiam, perguntávamos sobre a evolução dos trabalhos deles e se depararam com algumas dificuldades.

G3T4_AIJGS

Inter-grupalmente, o único contacto que existiu foi com o objectivo de saber em que ponto do trabalho iam os outros grupos visto que nós pensávamos ir muito atrasados.

G3 T11_DL

Persuasão de pares

A persuasão de pares constituiu a interacção inter-grupal mais referida pelos AFP (66%). Este tipo de interacção ocorreu durante as sessões plenárias, quando cada grupo apresentou e debateu para toda a turma e a para a docente os percursos investigativos realizados, os resultados e sua respectiva discussão, relativa a cada um dos trabalhos de projecto desenvolvidos. Os vários elementos de cada grupo centraram as suas reflexões à cerca da persuasão de pares à volta de 6 pontos principais que ocorreram durante as sessões de persuasão e que designamos por: 1) diferentes formas de abordar o mesmo assunto; 2) tipos de interacção ocorridas; 3) ambiente de camaradagem e cooperação vs ambiente de competição; 4) comentário inerente à organização da sessão de trabalho por parte da docente – pouco tempo e ao papel formativo da avaliação realizada pela professora; 5) sentimentos expressos; 6) evolução ocorrida entre o primeiro e o segundo trabalho (ver figura 5.34).

Persuasão de pares	Grupos		
Pontos de reflexão			Percentagem
1. diferentes formas de abordar o mesmo assunto	G2 D1_ISSF G3 T1 RBL G3 T2 AMMM G3 T4 MSMF	G3 T6 SPFT G3 T6 PCMS G3 T7 SMST	15%
2. tipos de interacções ocorridas	G3 T5 ECPCD G3 T5 PCCN G3 T5 SP	G3 T8 MHXD G3 T8_SAARF G3 T8 CMSM	13%
3. ambiente de camaradagem e cooperação vs ambiente de competição	<ul style="list-style-type: none"> • camaradagem e cooperação - G3 T8 MHXD • <u>competição</u> - G3 T6 JCMM- DG3 T9_TC - G3 T14 IF 		9%
4. comentário inerente à organização da sessão	<ul style="list-style-type: none"> • pouco tempo (G3 T12_MJFM) • papel da professora (G3 T14_AMC) 		4%
5. sentimentos expressos	<ul style="list-style-type: none"> • nervosismo (G3 T9 ICSLD; G3 T10_SPA; G3 T11_DL) • entusiasmo G3 T12_EMB 		9%
6. evolução ocorrida entre o primeiro e o segundo trabalho quanto à persuasão	G2D1_ISSF G3 T4 MSMF G3T4 AIJGS G3 T7 MEAL G3T8CMCS	G3 T10_ACRFL G3 T13_MM G3 T13_SGS G3T14_IF	19%

Figura 5. 34 – Distribuição dos elementos dos grupos pelos pontos de reflexão ocorridos acerca da persuasão de pares.

1. diferentes formas de abordar o mesmo assunto com base na mesma simulação

Para alguns AFP (15%) o momento de persuasão de pares durante do segundo projecto permitiu-lhes constatar, com algum espanto, a existência de diferentes formas de estudar o mesmo assunto, e da diversidade de metodologias utilizadas com base na mesma simulação (G3T6_SPFT).

Evidências

A última etapa da investigação consistiu na apresentação dos nossos resultados aos restantes grupos na tentativa de persuadi-los da validade das nossas conclusões. Um aspecto interessante foi a diversidade de interpretações de um mesmo problema pelos diferentes grupos. Estes momentos eram esperados ansiosamente uma vez que não havia "troca de ideias entre os vários grupos ao longo das sessões"

G3T2 AMMM

*No trabalho do estudo do comportamento parental do *Agelaius phoeniceus*, os grupos foram "proibidos" de trocar informações e ideias, e o trabalho era sobre o mesmo tema, o que fez com que se criasse uma grande expectativa à volta do dia de apresentação dos trabalhos, onde foi possível verificar a existência de uma grande variabilidade de tratar um mesmo assunto.*

G3T1 RBL

1.1 desenvolvimento de competências de argumentação

Durante os momentos de persuasão as discussões eram acesas e frutíferas e faziam-nos desenvolver mais as capacidades de argumentação (G3T6_PCMS)

Evidências

Relativamente às interações inter-grupais, estas permitiram avaliar os diferentes pontos de vista que podem surgir sobre a mesma temática e puseram à prova a nossa capacidade de persuasão. Deste modo, ao apresentar os resultados aos diferentes grupos foi necessário mais uma vez desenvolver toda a componente comunicativa de modo a evidenciar o raciocínio coerente.

G3 T4 MSMF

As relações inter-grupais foram mais amplas nas sessões de persuasão dos pares, já que todos intervinham acerca do trabalho dos outros grupos, gerando-se discussões acesas que se mostraram ser as mais frutíferas, uma vez que desenvolviam mais a capacidade de argumentação e de esclarecimento. Quanto à apresentação dos nossos trabalhos, penso que as relações inter-grupais se estabeleceram mais no segundo trabalho, para além do facto de terem sido mais amplas. Talvez a nossa capacidade de explicação e persuasão tenha sido melhor no primeiro, fruto de um maior conhecimento e segurança do tema.

G3 T6 PCMS

2. tipos de interacção ocorridas

Alguns AFP (13%) relatam o interesse dos colegas em ouvir atentamente os trabalhos uns dos outros, o respeito e interesse em entender diferentes abordagens, colocando e discutindo questões pertinentes, fazendo críticas construtivas ao sugerirem melhoramentos nos trabalhos. Por exemplo, as tríades T5 (cujas evidências se apresentam) e T8.

Evidências

O que, na minha opinião, será de ressaltar relativamente às interações intergrupais refere-se à atenção que cada grupo dispensou aos restantes na altura da apresentação dos trabalhos sobre os quais nos debruçámos. O respeito e interesse em ouvir e perceber as diferentes abordagens que surgiram, marcaram e assinalaram o espírito não competitivo entre todos, notório também nas conversas informais que aconteciam, por vezes, externamente às aulas. Durante a exposição,

criaram-se momentos de discussão, quase inevitáveis neste tipo de contexto, mas não os considero momentos destrutivos; pelo contrário, a controvérsia pareceu-me produtiva, na medida em que fez soltar a argumentação e deixou a sensação que não haviam trabalhos piores nem melhores, mas apenas diferentes. As dúvidas, e até o apontar de lacunas, ajudam a recapitular procedimentos e a aperfeiçoá-los, de modo a atingir-se resultados mais credíveis.

G3 T5_SP

3. ambiente de camaradagem e cooperação vs ambiente de competição (9%)

Para 2% dos AFP as sessões de persuasão correram num ambiente construtivo de grande camaradagem e cooperação.

Evidências

A relação criada com os outros grupos foi também muito positiva pois permitiu um maior aproximação a colegas com os quais não tinha grandes contactos, permitindo a descoberta de facetas interessantes da sua personalidade. As aulas de persuasão decorreram em ambiente de grande camaradagem, sem espírito de competição e de aceitação de todas as críticas que eram tecidas aos trabalhos.

G3 T8_MHxD

Contudo, 7% dos AFP pensam exactamente o contrário, tendo sentido um ambiente de competição entre os pares que, segundo alguns, era saudável (G3 T6 JCMM - DG3 T9_TC). A culpa foi remetida para a forma como a professora / investigadora organizou as aulas tendo fomentado, segundo G3 T14 IF, relações de competição. Contudo, os AFP conseguiram com êxito tornear essa circunstância, como atestam os testemunhos que a seguir se apresentam.

Evidências

Entre os grupos, promoveu-se a explicitação e o debate de ideias aquando das apresentações das conclusões. Cada grupo apresentou as conclusões a que tinham chegado, sendo depois sujeitos a questões e dúvidas que tinham gerado nos pares. De uma maneira geral todos os grupos tentam fazer o seu melhor, advindo daí uma competitividade que se pode dizer normal. Por vezes essa competitividade, quando salutar, toma-se impulsionadora do trabalho dos diferentes grupos. Essa competitividade foi mais notória no segundo trabalho, devido talvez ao facto de ter sido feito o mesmo por todos os grupos.

G3 T6 JCMM

Penso que a professora, ao exigir que as dúvidas fossem obrigatoriamente tiradas com um grupo de cada vez, sem que uns pudessem ouvir as dúvidas dos outros, incentivou um certo secretismo e um certo egoísmo entre os grupos. Na minha opinião, penso que seria mais correcto que as dúvidas colocadas por um grupo, pudessem ser ouvidas pelos outros grupos. Verifiquei um grande secretismo relativamente aos grupos do primeiro turno, que como a professora tinha pedido, pouco ou nada revelaram daquilo que nós iríamos realizar. ...

No segundo trabalho, inicialmente notei um certo secretismo e uma certa relutância em contar coisas e auxiliar mas, à medida que o tempo avançava, verifiquei uma cada vez maior abertura e ajuda mútua na resolução das diferentes dúvidas levantadas.

G3 T14_IF

4. comentário inerente à organização da sessão de persuasão de pares

Dos AFP que se referem a este aspecto, 2% (G3 T12_MJFM), considera que tinha sido atribuído pouco tempo para apresentarem os trabalhos do primeiro o projecto, por

cada grupo tratar temas muito diferentes entre si. Este factor constituiu um obstáculo que dificultou as discussões e a troca de ideias entre os grupos.

Evidências

Relativamente à sessão de persuasão, senti que o tempo que tínhamos disponível para apresentar os nossos trabalhos era muito curto, e tornou-se difícil resumir toda a investigação que realizamos de modo a conseguir expressá-la em tão pouco tempo, ainda mais quando o resto da turma tinha realizado investigações numa área diferente daquela que estávamos a abordar.

G3 T12_MJFM

- **papel da professora**

Apenas 2% dos AFP (G3 T14_AMC) analisa este aspecto e faz referência ao papel formativo da avaliação realizada pela professora / investigadora relativamente aos trabalhos apresentados pelos AFP. Focou em aspectos como, por exemplo: 1) a clareza e a qualidade das exposições realizadas; 2) o cuidado e rigor dos materiais apresentados;

Evidências

Na fase de persuasão houve algumas questões oportunas relativamente aos cuidados de materiais utilizadas, assim como em relação à clareza das exposições, embora eu ache que esta avaliação dos trabalhos dos outros é influenciada pela avaliação a realizar pela Professora. Contudo, achei que ela teve um papel formativo, a avaliar pelos progressos realizados por alguns grupos, quer relativamente aos cuidados e rigor que puseram na elaboração dos materiais, quer relativamente à qualidade das exposições.

G3T14_AMC

5. sentimentos expressos

Na origem do nervosismo sentido por 9% de AFP perante as sessões de persuasão, estão medos de vária ordem: 1) de não ter percebido o modelo ao ponto de saber explicá-lo aos colegas e conseguir persuadi-los acerca do estudo realizado (G3 T9 ICSLD); 2) a timidez inicial e o receio de uma avaliação menos positiva (G3 T10 SPA); 3) a falta de autoconfiança (G3 T11_DL).

Evidências

Quanto à apresentação decidimos fazê-la no Programa "Power - Point", depois de muito ponderarmos. No momento da apresentação, eu estava nervosa porque tinha medo de não ter percebido o modelo ao ponto de saber explicá-lo aos meus colegas e conseguir persuadi-los que o estudo que fizemos era lógico. Depois da apresentação, os colegas dos outros grupos ficaram um pouco surpreendidos com "tanta Matemática" e perguntavam como nós nos fomos meter nisso.

Durante o tempo em que houve sessões e enquanto trabalhávamos no nosso estudo não conversávamos com os outros colegas acerca do trabalho. Só na apresentação é que discutimos as conclusões que cada grupo tirou e confrontávamo-las com as nossas.

G3 T9_ICSLD

Neste trabalho o incentivo dado pela professora, fez com que não o abandonássemos. A verdade é que foi a primeira vez que me vi confrontada com uma apresentação oral perante um "público" atento, e não posso dizer que tenha corrido lá muito bem. À minha inexperiência juntou-se o nervosismo e a falta de confiança no que eu ia dizer (uma vez que fomos o primeiro grupo a

apresentar o trabalho). As críticas que me foram feitas deram-me incentivo para me aplicar ainda mais no segundo trabalho, como se pode constatar pela apresentação feita.

14TGR_G3 T10 SPA

O sentimento de entusiasmo no momento de persuasão de pares foi expresso por 2% dos AFP, inesperadamente por uma aluna tímida. O facto do grupo ter conseguido ultrapassar uma série de obstáculos, permitiu que a preocupação que lhes era latente se transformasse em entusiasmo.

Evidências

Talvez pelo facto de termos conseguido ultrapassar tantas dificuldades, nesta nossa primeira experiência, o nosso entusiasmo, aquando da sessão de persuasão de pares, foi bem evidente.

G3 T12_EMB

6. comparam a evolução da persuasão entre o primeiro e o segundo trabalho

Primeiro trabalho

Menor número de interações pois o assunto era de mais fácil compreensão e familiar para toda a gente (G2D1_ISSF e G3T4 AIJGS).

Devido as tarefas requererem diferentes abordagens temáticas por parte dos diferentes grupos, na fase de persuasão talvez tenha existido uma menor compreensão da investigação realizada entre os grupos (G3T8CMCS).

Segundo trabalho de projecto

Uma vez que todos os grupos desenvolveram as suas investigações a partir da mesma simulação, e embora muitos grupos chegassem a conclusões diferentes nos seus trabalhos, houve, em geral, uma melhor compreensão dos resultados e conclusões apresentadas. Esta situação permitiu gerar uma melhor discussão entre os diferentes grupos, e ainda uma melhor análise qualitativa dos trabalhos realizados pelos pares de outros grupos (G3T8CMCS; G3T13_MM; G3T13_SGS)

Evidências

Esta primeira actividade prática culminou com a apresentação dos resultados obtidos, sob a forma de um Poster e a posterior persuasão da restante comunidade da sala de aula. Esta etapa final do trabalho, provavelmente não teve o efeito pretendido, uma vez que os trabalhos realizados eram todos diferentes e, como tal, foi mais difícil uma apreciação crítica dos mesmos.

<Segundo trabalho>

Quanto à persuasão, julgo que se aproximou mais do pretendido nesta actividade, uma vez que cada um dos grupos possuía um conhecimento mais aprofundado acerca do trabalho realizado e, como tal, poderia aperceber-se melhor de possíveis pontos fracos e argumentar o seu ponto de vista de uma forma mais fundamentada.

G3 T13_MM

Quanto aos momentos de persuasão estabelecidos no decorrer da apresentação dos trabalhos, foi notória a evolução que sofreram do primeiro para o segundo trabalho. Tal ocorrência deveu-se

ao facto dos vários grupos terem desenvolvido temáticas diferentes e portanto, se encontrarem um pouco descontextualizados do estudo, não podendo de uma forma fundamentada argumentar ou mesmo questionar as hipóteses colocadas pelos colegas.

No segundo trabalho isso já não se verificou, pois como todos os grupos investigaram o mesmo problema, o momento de persuasão pôde-se desenrolar da melhor forma.

G3 T13_SGS

5.2.7 Apreciação global

... aos sentimentos e emoções vivenciados pelos grupos (gostaram ou não de trabalhar colaborativamente; se foi uma experiência positiva ou negativa); vantagens e desvantagens da EFIPB.

Os resultados obtidos quanto às perspectivas dos AFP acerca da apreciação global da EFIPB constam nas figuras 5.35 e 5.36. Verificou-se que quanto à EFIPB que:

	Apreciação global		
	Emoções	Vantagem	Desvantagem
Indivíduos	2%	6%	0%
Díades	0%	4%	0%
Triades	45%	77%	6%
TOTAL	47%	87%	6%

Figura 5.35 – Apresentação dos resultados relativos às perspectivas dos AFP acerca da apreciação global da EFIPB de acordo com o tamanho dos grupos.

Sexo	Apreciação global		
	Emoções	Vantagem	Desvantagem
Femininos	50%	87%	5%
Masculinos	40%	80%	10%

Figura 5.36 – Apresentação dos resultados relativos às perspectivas dos AFP acerca da apreciação global da EFIPB de acordo com o sexo dos elementos dos grupos.

- 1) 47% dos AFP reportam-se às emoções sentidas (destes, 50% são elementos do sexo feminino e 40% do sexo masculino)¹;
- 2) 87% às suas vantagens (destes, 87% são elementos do sexo feminino e 80% são elementos que pertencem ao total correspondente ao sexo masculino);
- 3) 6% às suas desvantagens (destes, 5% são do sexo feminino e 10% do masculino).

Uma análise primeira dos resultados obtidos quanto às 3 subcategorias permite afirmar que, atendendo ao sexo, praticamente, não há diferenças quantitativas nos

¹ Dos AFP que vivenciaram a EFIPB (N=47), 78% são elementos do sexo feminino e 21% são do sexo masculino.

resultados (fig. 5.36). Apresentam-se os resultados de cada uma destas subcategorias segundo a ordem indicada e fazendo referência, apenas, a algumas das evidências empíricas que suportam os dados, estando as outras para consulta em anexo (Anexo V - 5.2).

Emoções

Dos 47% dos AFP que expressam as emoções sentidas durante a EFIPB, 50% pertencem ao sexo feminino e 40% ao sexo masculino, significando que praticamente ambos os sexos exprimem os seus sentimentos na mesma proporção (fig.5.37). Pertencem, 17% dos elementos a grupos mistos e 28% a grupos femininos, e expressam no conjunto as seguintes emoções (positivas e negativas):

- **Emoções positivas**

- motivação elevada por estarem envolvidos num projecto comum e, por isso, sentirem-se encorajados para o realizar (G3T4_MSMF);
- empatia (G3T1_HAAF);
- amizade e união entre todos os que trabalhavam no mesmo projecto (G3T5_PCCN)
- agradável surpresa, já que o laboratório virtual se tornou uma experiência bastante enriquecedora a todos os níveis (de conteúdos e sociais) (G3T6_JCMM) e muito actual (G3T8CMSM);
- alegria perante um ambiente muito descontraído e divertido na sala de aula (G3T10_ACRFL)
- - gratificante, positivo e bem humorado (G3T10_ACRFL; G3T1_AMSG; G3T2_AMMM;G3T12_TIVS);
- entusiasmo - pelo projecto ser tão interessante (G3T5_ECPCD)
- aliciente e interessante (G3T2_CP);
- satisfação – EFIPB vivenciada com enorme satisfação pois foi edificadora da construção do próprio conhecimento pessoal, tendo propiciado o desenvolvimento de uma atitude crítica relativamente a todo o processo (G3T2_HMGM; G3T5_SP);
- solidariedade (G3T1_HAAF) *quando o ânimo se perdia, o apoio inter-grupos era uma fonte de energia adicional* (G3T5_SP);
- lufada de ar fresco (G3T5_SP);
- espanto e surpresa – causados pela ferramenta didáctica BIOTA;
- empolgante – *depois terem sido ultrapassadas as dificuldades do primeiro trabalho de projecto* (G3T12_TIVS)

- **Emoções Negativas**

- desânimo, desorientação e nervosismo vivenciados, sobretudo no segundo trabalho de projecto (G3T6_PCMS); desânimo perante alguns fracassos que foram ultrapassados com palavras amigas e humor (G3T10_ACRFL;G3T5_ECPCD);

- o desgastantes e angustiantes devido à aproximação da entrega dos trabalhos (G3T10_ACRFL);
- o desesperos pontuais devido a incompatibilidades de estilos cognitivos com os colegas com os colegas (G3T9_ICSLD);
- o desamparo – inicialmente sentido perante a novidade do ambiente de aprendizagem (G3T13_MM);

Grupos /Género		Apreciação global		
	Emoções	Vantagem		Desvantagem
Misto	17%	36%		4%
Feminino	28%	47%		2%
Masculino	2%	4%		0%
TOTAL	47%	87%		6%
Misto	G3 T4_MSMF	G3 T4_MSMF	G3 T9_ICSLD	G3 T9_RJRC
	G3 T6_PCMS	G3 T4_SSPA	G3 T9_TC	G3 T11_ECST
	G3T6_SPFT	G3T4_AIJGS	G3 T9_RJRC	
	G3T6_JCMM	G3 T6_PCMS	G3 T10_ACRFL	
	G3T8_CMSM	G3 T7_MAB	G3 T10_AMFM	
	G3T9_ICSLD	G3 T7_SMST	G3 T10_SPA	
	G3T9_RJRC	G3 T8_MHxD	G3 T11_ECST	
	G3 T10_ACRFL	G3 T8_SAARF	G3 T11_EvSP	
		G3 T8_CMSM		
Feminino	G3 T1_HAAF	G1 I5_SP	G3 T5_PCCN	G3 T14_IF
	G3T1_AMSG	G2 D1_JSSF	G3 T5_SP	
	G3T2_AMMM	G2 D1_MLSR	G3 T12_EMB	
	G3T2_CP	G3 T1_HAAF	G3 T12_TIVS	
	G3T2_HMGM	G3T1_AMSG	G3 T12_MJFM	
	G3 T3_MBPL	G3T1_RBL	G3 T13_MM	
	G3 T5_ECPCD	G3T2_AMMM	G3 T13_SRVP	
	G3 T5_PCCN	G3T2_CP	G3 T13_SGS	
	G3 T5_SP	G3T2_HMGM	G3 T14_AMC	
	G3 T12_TIVS	G3T3_SRNM	G3 T14_IF	
	G3 T12_MJFM	G3 T5_ECPCD	G3 T14_SCG	
	G3 T13_MM			
	G3 T13_SRVP			
Masculino	G1 I1_DMFB	G1 I1_DMFB		
		G1 I4_EGC		

Figura 5.37 – Apresentação dos resultados relativos às perspectivas que os AFP no que toca à *Apreciação global* da EFIPB de acordo com o género dos grupos.

- o insegurança durante a realização do segundo trabalho que era, na sua perspectiva, *mais pesado* (G3T6_JCMM);
- o tensão (G3T5_SP; G3T6_JCMM);
- o reduzida motivação inicial – *provocada pela não percepção do interesse do trabalho que estavam a fazer* (G3T12_TIVS);
- o frustração (G3T12_TIVS) – pelas incapacidade de inicialmente ultrapassar as dificuldades do primeiro trabalho de projecto.

Dada a grande extensão deste sub-capítulo, as evidências relativas a esta subcategoria são apresentadas em anexo (Anexo V- 5.2 – CD). Exceptua-se o caso de G1 I1_DMFB por se tratar de um caso muito particular associado a uma personalidade individualista.

Associado ao individualismo humano podem surgir, e surgiram mesmo, sentimentos de desagrado quando se é colocado a trabalhar conjuntamente numa equipa pré-formada. No entanto isso não significa que não se possa evoluir como ser social. Foi o que aconteceu com G1 I1_DMFB que começou por ter que ultrapassar os seus preconceitos em trabalhar com desconhecidos, superar o seu próprio complexo de superioridade, acabando por ser capaz de valorizar os colegas, aceitá-los como iguais e, após conseguir uma melhoria nas relações com os seus pares, acabou por desenvolver com eles uma relação de amizade.

Evidência

No início do ano lectivo, após uma ligeira introdução teórica, o sujeito foi inserido num grupo de trabalho pré-existente de três elementos (o que não foi muito do seu agrado, já que sempre preferiu fazer tudo a um nível individual) com o qual elaborou o primeiro dos trabalhos realizados no BIOTA, após a exploração de certas outras simulações do mesmo com vista a uma melhor adaptação.

Nas diferentes tarefas executadas no laboratório virtual, verificou-se uma evolução tanto de conceitos como do indivíduo como ser social. Com o passar do tempo o mundo interior do sujeito foi-se alterando, deixou de ser tão sobranceiro e arrogante nos seus conhecimentos, a sua razão onipotente foi abalada nos seus mais profundos alicerces, tudo graças a duas experiências consecutivas:

A experiência colectiva foi considerada pelo sujeito como o primeiro passo para uma melhoria pessoal e também nas suas relações sociais com terceiros, que a priori eram desconhecidos.

Nas diferentes tarefas executadas no laboratório virtual, verificou-se uma evolução tanto de conceitos como do indivíduo como ser social.

...

Com o decorrer do tempo, o sujeito ultrapassou uma série de fases que se consideram significativas em relação ao que se esperava deste trabalho.

A primeira fase correspondeu à ultrapassagem dos preconceitos referentes a trabalhar com desconhecidos e conseguir superar uma certa mania de superioridade inerente ao sujeito tentando valorizar mais os colegas de trabalho e as suas ideias.

A segunda fase correspondeu a aceitar os colegas como iguais, isto é, com certas falhas relativamente ao sujeito, mas muito melhores que ele noutros aspectos, o que beneficiou muito o trabalho de grupo, alcançando-se, nesse momento, uma melhor compreensão do que nos era pedido e, tendo então o trabalho começado a "rolar".

A terceira fase correspondeu o desenvolvimento da amizade à medida que o trabalho progredia e era preparado para a apresentação ao resto da turma. Nesta fase o grupo fecha-se mais sobre si mesmo, tornando-se numa comunidade, uma frente unida que, como grupo, se abre também para as outras comunidades então já formadas.

G1 I1_DMFB

Vantagens da EFIPB

As vantagens da EFIPB são referida por 87% dos AFP que a vivenciaram (ver fig. 5.35), não havendo praticamente diferença entre a percentagem de elementos que se pronunciaram no que toca ao sexo (sexo feminino - 87% - e sexo masculino - 80%) (fig. 5.36). Dada a elevada percentagem de relatos que se referem a esta categoria apresentam-se os resultados sistematizados em 15 pontos essenciais que reflectem, de algum modo, vantagens da EFI visualizadas pelos AFP. Apenas se apresentam algumas das evidências

empíricas que suportam os dados constando as outras, para consulta, no anexo a este capítulo (Anexo V -5.2 - CD).

1. Terapia para o individualismo

A tradição individualista que rege a carreira docente é insustentável neste novo milénio e é necessário aprender-se a viver em comunidade.

Evidência

....e pelo facto de ser conhecida a tradição individualista que rege a carreira docente, isto não somente é negativo, como se torna insustentável à entrada do novo milénio.

G1 I4_EGC

O trabalho colaborativo foi útil na medida em que aprendi a não impor as minhas ideias e a defendê-las sem agressividade, a estudar objectivamente a situação e, se necessário, a mudar de opinião e a reconhecer responsabilidades. Estes aspectos são determinantes não só no processo de aprendizagem mas também na vivência social.

G3T2 AMMM

Relativamente às evidências empíricas que possam atestar que a EFIPB constitui um terapia para o individualismo ajudando ao desenvolvimento pessoal como ser social, foram já referidas no relato do AFP G1 I1_DMFB apresentado no ponto 5.2.7.1 a propósito das emoções negativas.

2. Um exemplo alternativo aos métodos tradicionais de ensino

Evidências

O segundo factor de importância, ainda sob o mesmo prisma, tem a ver com o facto de este trabalho introduzir futuros docentes em alternativas ao método de ensino tradicional.

G1 I4_EGC

- que obrigou os AFP a pensar, investigar e a colocar em acção potencialidades individuais que durante anos não tinham sido requeridas durante a sua formação;

Evidências

Apesar de ter sido uma experiência pequena, "entreabriu uma porta", possibilitando-nos o contacto com a aprendizagem guiada, "obrigando-nos" a pensar, a procurar, a investigar, a pôr em acção potencialidades intrínsecas que durante as fases anteriores de aprendizagem não nos tinham sido requeridas.

G3T8_MHxD

- que permitiu o contacto com um mundo desconhecido;
- com a vantagem da exploração de simulações em detrimento do ensino expositivo. Ao permitir um contacto directo com modelos e ambientes de ensino específicos familiarizou os AFP com recursos informáticos que poderão ter utilidade profissional futura;

Evidências

Considero que a minha participação neste Workshop foi bastante útil e aliciante, e assumiu particular importância na medida em que me permitiu um contacto directo com modelos e

ambientes de ensino, além de constituir uma oportunidade para me familiarizar com alguns dos recursos informáticos que me poderão ser úteis quando exercer a actividade docente.

G3 T10_AMMFM

- analisar o ensino superior de uma forma crítica;

Evidências

É lamentável que, no limiar de um novo milénio, a nossa Faculdade continue a ver a escola segundo uma abordagem tradicionalista do processo ensino-aprendizagem, centrado no professor, dando pouca importância ao aluno e não nos proporcionando uma aprendizagem já não "futurista" mas ACTUALIZADA! Apesar de ter sido uma experiência pequena, "entreabriu uma porta", possibilitando-nos o contacto com a aprendizagem guiada, "obrigando-nos" a pensar, a procurar, a investigar, a pôr em acção potencialidades intrínsecas que durante as fases anteriores de aprendizagem não nos tinham sido requeridas.

G3 T8_MHxD

- 3. Uma preparação para viver numa sociedade plural** onde: 1) o intercâmbio interpessoal é muito positivo; 2) a pluralidade e a vivência com grupos heterogéneos é imprescindível não só para o desenvolvimento de uma individualidade e criatividade próprias, mas também, para respeitar e valorizar as diferenças (G1 I4 _EGC)

Evidências

Um indivíduo quando trabalha em grupo vê os seus defeitos camuflados pelas qualidades dos outros membros do grupo, e vê ao mesmo tempo as suas qualidades expostas e valorizadas.

O intercâmbio interpessoal é muito positivo, pois ao comparar friamente um grupo e um indivíduo, vemos claramente num grupo um adicionar de qualidades e um camuflar dos defeitos de cada membro, pois onde um membro desse grupo é mais fraco será ajudado pela força dos outros, enquanto que num indivíduo só, veremos o adicionar das suas qualidades pessoais, que poderão ser muitas ou poucas, não sendo isso que está em causa, mas veremos igualmente um adicionar dos seus pontos menos fortes.

O que acabámos de expor (valor do intercâmbio interpessoal) evidencia bem a importância da heterogeneidade dos grupos, interessa a pluralidade, os membros do grupo aprendem, neste ambiente de aprendizagem, não somente a desenvolver a sua individualidade e criatividade própria dentro de um grupo, como a respeitar e a valorizar as diferenças existentes no seio do grupo.

Estes alunos estarão a preparar-se para viver numa sociedade plural, estarão a aprender a integrar-se num mundo onde a globalização é real e incontornável.

G1 I4 _EGC

- 4. Uma experiência de formação muito positiva e enriquecedora** quer em informática quer em diversas áreas científicas e didáticas, quer em termos de relações humanas.

Evidências

*Começaria aqui um trabalho cuja experiência em informática e conhecimentos em tão diversas áreas enriqueceram a minha formação. Por sua vez, o trabalho colaborativo fornece uma maior motivação e criatividade para a execução de uma tarefa. **G1 I5_SP***

Concluindo, todo o trabalho desenvolvido neste laboratório virtual foi bastante enriquecedor, não só do ponto de vista da compreensão e aquisição de conhecimentos, mas também do ponto de vista das interacções entre os elementos dos diferentes grupos e destes com a Professora.

G3 T13_MM

- 5. Exigente sob diversos pontos de vista:** 1) da coordenação entre os membros do grupos; 2) no tempo que consome; 3) da responsabilidade atribuída aos AFP ao terem que escolher os problemas a investigar e a decidir as estratégias conducentes à sua resolução; 4) requer uma análise e reflexão sistemática enquanto se faz.

Evidências

É também importante salientar que o trabalho colaborativo, além de exigir um esforço de coordenação entre os seus membros, uma vez que eles possuem diferentes formas de estudo, possuem diferentes pontos de vista, exige também uma maior disponibilidade de tempo para a realização de determinada tarefa.

G2 D1_MLSR

Uma das vantagens no trabalho a dois é a coordenação de horários, dado que vivendo todas em locais diferentes era, aquando da realização do primeiro trabalho, difícil coordenar diferentes horários, e devido ao facto da AMC ter aulas nos outros dias obrigou-nos a maximizar o tempo de aula que tínhamos (isto foi bastante positivo!). Inicialmente foi um pouco estranho trabalhar apenas com mais uma pessoa, mas neste caso as coisas estavam muito mais simplificadas em termos de horários.

G2 D1_ISSF

....decidir qual o caminho que devíamos seguir, o que inicialmente me custou um pouco pois não percebia muito bem qual era objectivo das tarefas que estávamos a realizar. Só mais tarde percebi que o objectivo era exactamente sermos nós, sozinhas, a escolher os nossos problemas e a arranjar maneira de os resolver.

G3 T12_MJFM

- 6. Gravados na memória momentos de grande companheirismo e amizade,** a EFIPB foi estimuladora de relações inter-pessoais, saindo reforçados os laços de amizade²

Evidências

O trabalho colaborativo, além de permitir maior qualidade, fomenta uma maior, amizade, criatividade, influência mútua e motivação, que advém também do facto de estarmos mais em contacto uns com os outros, permitindo algumas actividades extra e um maior convívio fora do tempo escolar.

G3 T6_PCMS

Ao realizar este trabalho num ambiente colaborativo reforçaram-se os nossos laços de amizade, já que a realização dos trabalhos nos obrigava a passar mais tempo juntas e, porque ao logo deste ano, sofremos muitas pressões, e a ajuda e a transmissão de palavras de apoio, ajudaram a vencer o stress.

G3 T14_SCG

- 7. Desenvolvimento de capacidades e competências necessárias à profissão** como por exemplo: a) espírito crítico; b) de conhecimento; c) sociais (colaborativas); d) informáticas; e) comunicativas (argumentação e persuasão); f) raciocínio colectivo e, portanto, de construção de ideias dentro do grupo e de um saber colectivo; investigação

² Passam muito tempo juntas, apoiam-se mutuamente ajudando a vencer o stress.

Evidências

Neste sentido, o trabalho colaborativo obrigou-nos a ter não só um conhecimento profundo sobre a temática abordada, como também a possuir uma forte convicção daquilo que era defendido, para por fim sabermos transmitir a informação ao grupo de pares. Deste modo, houve o desenvolvimento da componente comunicativa dos membros do grupo, que teriam que saber bem argumentar, a fim de vincarem a sua posição. Mas, para que a argumentação fosse bem sucedida era fundamental um domínio profundo sobre a questão defendida. Assim, quando pretendia expor um determinado ponto de vista, efectuava previamente um exercício de reflexão, de forma a estruturar solidamente exercício para adquirir um conhecimento de forma mais sólida e eficaz.

G3 T4_SMFM

O laboratório virtual quando associado a trabalho colaborativo, promove o desenvolvimento de uma maior amizade, criatividade, influência mútua, para além de desenvolver nos alunos um aumento das capacidades cognitivas (ao explicarem o seu ponto de vista ao restantes membros do seu grupo ou aos outros grupos) e de permitir a aprendizagem de competências.

G3T1_RBL

Em relação propriamente ao laboratório virtual, há na realidade vantagens na sua utilização, pois o que teria de ser feito em longos meses ou até em anos poderá ser feito em questão de semanas. No fundo o comportamento (neste caso do melro de asa vermelha) é modelizado e avaliado. Existem vantagens no seu uso devido ao desenvolvimento do espírito crítico e de raciocínio, bem como a familiarização com a aprendizagem cooperativa. importantes a nível social.

G3T1_AMSG

Este modo de orientação obrigou-nos a interagir em grupo, a expor e partilhar as nossas ideias com os elementos do grupo; a desenvolver capacidades de investigação, de exploração e a irmos sucessivamente ultrapassando obstáculos e construindo o nosso conhecimento. Esta tomada de consciência de construtores do nosso conhecimento valoriza-nos como alunos, uma vez que deixamos de ser meros receptores de informação. Esta interacção de pessoas com características diferentes, abordagens e vivências diferentes criou situações de conflito, de discussão de ideias, muito úteis para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento de capacidades interpessoais.

G3 T7_SMST

Ao viver este projecto como aluno e como futura professora, há que valorizar todos os novos conhecimentos de informática que adquirir, essenciais futuramente na minha profissão.

G3 T11_ECST

8. O Laboratório virtual (LV) como ferramenta didáctica:

a) excelente e promotora de interdisciplinaridade;

Evidências

O Biota tem também aqui um grande mérito devido às suas características enquanto laboratório virtual. Embora simule as interacções entre populações de uma forma puramente matemática (através de simples equações matemáticas), é necessário ter conhecimentos sobre ecologia e dinâmica de populações para conseguir explicar o que se passa nas simulações.

13TGR_DG3 T9_TC

b) que suscita grande empenhamento, motivação, entusiasmo e atenção; facilitador de compreensão de conceitos abstractos de uma forma interactiva e segundo uma perspectiva construtivista;

Evidências

O laboratório virtual é sem dúvida uma excelente ferramenta didáctica, que suscita tanto no professor como nos alunos, um grande empenhamento, motivação e entusiasmo, levando à melhor compreensão de conceitos biológicos por vezes difíceis de entender quando expostos de uma forma estática. Isto tem por base a ideia de que as crianças aprendem muito através da

experiência, mas não devem ser encaradas como aprendizes passivos sob o domínio do professor. Assim a experiência deve contribuir para a aprendizagem dos alunos, contudo, para se obterem melhores resultados, a experiência deve ser acompanhada por uma análise e reflexão simétricas.

G3T1_RBL

O facto de trabalharmos com computadores funcionou também como um estímulo para avançarmos, pois, inerente à própria aprendizagem estava o interesse em entender os programas informáticos.

G3 T4_SMFM

- c) requerendo uma atitude diferente perante a aprendizagem que é activa e acompanhada de reflexão constante;

Evidências

A aprendizagem activa, que organiza e assimila a experiência através da interacção com o ambiente, ajudará a desenvolver o pensamento lógico e as competências de comunicação verbal de ordem superior. Assim, este software é uma forma pouco dispendiosa de trazer o mundo biológico para a sala de aula.

G3T1_RBL

- d) uma ferramenta interactiva motivadora para os alunos, estimuladora da vontade de investigar, onde se sente como obrigatório o envolvimento no contexto de aprendizagem e no desenvolvimento de um projecto comum bem estruturado;

Evidências

A aprendizagem que resultou da interacção com este instrumento didáctico veio-me permitir adquirir conteúdos programáticos de uma forma interactiva, em que nós próprios íamos chegando até ao conhecimento.

Assim, fomos colocando as nossas próprias hipóteses e fomos seguindo todo o processo investigativo a fim de alcançarmos uma determinada conclusão.

O facto de não nos encontrarmos totalmente passivos em relação aos conteúdos que iam surgindo, funcionou como um estímulo bastante eficaz para suscitar interesse e vontade de pesquisar. Como desempenhamos um papel activo na construção do nosso próprio conhecimento, todo o contexto de aprendizagem revelou-se muito mais envolvente e facilitou a concentração pela motivação. Com efeito, em contextos de aprendizagem em que o nosso papel como estudantes é desempenhado de uma forma mais passiva e menos interveniente, a falta de concentração é mais facilmente conseguida.

Assim, quando trabalhamos em laboratório virtual é quase "obrigatório" estarmos envolvidos no contexto de aprendizagem, pois para avançar é necessário a nossa intervenção.

Assim, e pelo facto de estarmos todos envolvidos num projecto comum, mais facilmente nos sentimos encorajados a prosseguir e a pesquisar mais detalhadamente as várias questões. Por outro lado, ao desempenharmos actividades conjuntas, desenvolvemos projectos mais bem estruturados e completos, pois todos os membros participavam na sua realização.

G3 T4_SMFM

- e) “dar a ver o que não é observável”, uma dificuldade comum a muitos alunos. Reconhecimento da falta que o LV fez em anos anteriores como um recurso auxiliar à compreensão da natureza através da exploração de modelos e simulações informáticas representativas da realidade;

Evidências

Ao longo dos últimos quatro meses, tive a oportunidade de tomar consciência da importância quer da utilidade do computador quer do ambiente de trabalho, na resolução de problemas propostos. O computador é, sem dúvida, um instrumento valioso no ensino da Biologia.

Uma das aplicações mais imediatas é a possibilidade de usar modelos informáticos na visualização da Natureza, que de outro modo seria difícil. Assim, facilmente reconheci a falta do laboratório virtual em anos anteriores, onde a percepção do "não observável" sempre constituiu, para mim, uma limitação.

G3T2_AMMM

- 9. Articulando o LV com a aprendizagem colaborativa, a EFIPB foi promotora de maior:** a) amizade, criatividade, influência mútua; b) motivação e responsabilidade; c) afluxo de ideias mais criativas e originais e construção de um saber colectivo baseado na aprendizagem colaborativa; desenvolvimento de competências sociais, não hierárquicas, de respeito mútuo, e de tolerância pelas opiniões diferentes; d) desenvolvimento de competências cognitivas e informáticas e outras; e) ambiente de aprendizagem mais rico. Esta foi, sem dúvida, a subcategoria com maior percentagem de AFP (34%) a pronunciarem-se (figura 5.3).

Evidências

O laboratório virtual quando associado a trabalho colaborativo, promove o desenvolvimento de uma maior amizade, criatividade, influência mútua, para além de desenvolver nos alunos um aumento das capacidades cognitivas (ao explicarem o seu ponto de vista ao restantes membros do seu grupo ou aos outros grupos) e de permitir a aprendizagem de competências importantes a nível social.

Durante as aulas de laboratório virtual, verificou-se que o trabalho de grupo é muito mais rico do que o individual, pois permite o confronto de diferentes ideias e divisão de tarefas, o que permite maior recolha de informação, e uso de material didáctico variado.

G3T1 RBL

O facto de se trabalhar em grupo, desencadeou uma maior motivação e responsabilização nos elementos do grupo, surgindo de cada um ideias criativas e originais, sobre as quais se emitiam opiniões e sugestões para as melhorarem. O resultado foi uma boa complementaridade de ideias para a realização da tarefa.

Para além destas competências sociais que foram naturalmente surgindo ao longo deste trabalho resultante do ambiente colaborativo, também houve um desenvolvimento de conhecimentos e da capacidade de raciocínio. Para este desenvolvimento, penso que contribuiu bastante o facto de se ter trabalhado em laboratório virtual.

G3T3 SRNM

O facto de estar enquadrada num ambiente colaborativo, onde a resolução de cada novo problema que surgia era levada a cabo como um desafio a três, permitiu que eu desenvolvesse competências para conseguir expressar a minha opinião, sem o medo de estar a dizer uma grande asneira. Sendo estudantes universitários, estamos "habitados" a viver num mundo de competição, mas com estes trabalhos conseguiu-se atingir a cooperação que parecia tão difícil de conquistar.

G3 T10 SPA

- a) qualidade dos trabalhos finais, com questões mais bem trabalhadas pois contemplam opiniões de vários indivíduos;

Evidências

Provavelmente, se o trabalho fosse realizado individualmente não se reuniriam numa só ideia todas as perspectivas contempladas no conceito formado.

Penso que esta é uma vantagem significativa no trabalho colaborativo, visto que as questões são muitas vezes mais bem trabalhadas porque contemplam opiniões de vários indivíduos.

Com efeito, muitas vezes uma ideia que surgia podia não parecer relevante para quem a formulava, mas servia de base para o desenvolvimento da questão pelos outros constituintes do

grupo de pares. Por vezes, quem a desenvolvia não se lembraria de a formular, e quem a expunha não encaminharia a questão segundo a perspectiva do outro membro. Assim, reuniam-se as diversas potencialidades de cada um, e o produto final surgia com maior projecção.

G3 T4_SMFM

b) leveza nas tarefas a cumprir contribuindo para que os obstáculos deixassem de ser intransponíveis; capacidade de enfrentar o “caos” inerente ao que nunca foi experimentado;

Evidências

Quando em conjunto, as tarefas a cumprir tornam-se mais leves, os obstáculos deixam de parecer intransponíveis e o "caos" aparente, típico de tudo o que nunca antes fora visto ou experimentado, é atenuado mais rapidamente.

Naturalmente não se podem fazer generalizações, mas a participação no trabalho realizado em laboratório virtual com colegas em iguais circunstâncias, não apresentou aspectos negativos.

G3 T5_SP

c) produtividade na medida em que surgem ideias totalmente diferentes daquelas que surgiriam se o trabalho fosse individual; enriquecimento dos trabalhos devido à heterogeneidade dos grupos;

Evidências

Tanto na primeira como na segunda actividade, foi-me possível constatar que o trabalho em grupo é muito produtivo, o que no meu grupo em concreto ainda foi mais notório, por não ser a primeira vez que trabalhamos em conjunto. Cada pessoa tem uma forma de raciocinar e de ver as coisas que nunca é igual à de outra. Assim, trabalhando em grupo surgem ideias e são levantadas questões completamente diferentes, que dificilmente surgiriam se o trabalho fosse individual.

G3 T13_MM

- a presença de pessoas com diferentes características, com diferentes pontos de vista e com diferentes experiências enriquece muito o trabalho.

G3 T14_IF

d) compreensão entre a diferença de trabalho colaborativo e de trabalho em grupo;

Evidências

Para a concretização deste módulo foi necessário TRABALHO COLABORATIVO. A colaboração entre os indivíduos do grupo, para atingirem um determinado objectivo, conduz a uma maior motivação, a um aumento da amizade entre eles e a uma maior criatividade e influência mútua.

No capítulo das relações humanas e seu enriquecimento, o trabalho desenvolvido neste módulo foi bastante frutuoso, dando-nos oportunidade de contactar com a verdadeira face do trabalho colaborativo, tão diferente do mero "trabalho em grupo" que nós conhecíamos.

G3 T8_MHxD

e) fascínio pelo ambiente de aprendizagem de trabalho em equipa que foram capazes de construir, de amizades geradas, dificuldades ultrapassadas apesar das diferenças de idades;

Evidências

Em resumo, gostei de trabalhar cooperativamente nos dois grupos, e considero esta experiência muito positiva. Quanto às vantagens, antes de iniciar o trabalho, já não tinha dúvidas. O que de facto me fascinou, foi o excelente ambiente de aprendizagem que se foi construindo, a amizade que nasceu, as dificuldades que se ultrapassaram... isto tudo, apesar da diferença de idades

G3 T14_AMC

10. Trabalhar para objectivos mais elevados, diferente das disciplinas tidas até então.Evidências

Toda esta actividade permitiu-nos tomar consciência das nossas próprias ideias e colocá-las como pontos de partida para o trabalho, o que nos concedia um desenvolvimento da nossa comunicação verbal. Com este trabalho, conseguimos ver a nossa motivação, para conhecer e trabalhar, num nível mais elevado, ao contrário de todas as cadeiras anteriormente frequentadas, que tinham como pobre objectivo a perpetuação da informação delegada.

6TGR_G3T2 HMGM

11. Sensibilizadora para a utilidade da informática na Biologia e seu ensinoEvidências

Permitiu igualmente sensibilizar-me para a importância utilidade do computador (da informática, em geral) no ensino das Ciências, e da Biologia em particular.

14TGR_G3 T10 AMMFM

- acompanhando, em simultâneo, as mudanças na sociedade;

Evidências

Todo o trabalho foi realizado num ambiente de verdadeira aprendizagem cooperativa, para o qual contribuiu a natureza do programa informático, a utilização da filosofia dos 3 P's e o tipo de problemas propostos.

A utilização deste software, sensibilizou-me para utilidade da informática no ensino da Biologia. A informática pode contribuir para uma necessária evolução do ensino que tenta acompanhar as rápidas mudanças da sociedade.

6TGR_G3T2_CP

- onde o professor desempenha um papel adaptado a uma sociedade em constante mudança, utilizando novos ambiente e modelos de ensino;

Evidências

A participação neste trabalho foi gratificante e positiva. Permitiu um maior e melhor contacto com os computadores e a percepção da utilidade dos programas informáticos em Biologia e, nomeadamente, no seu ensino.

Face a uma sociedade em constante mudança, como é a de hoje, o professor tem que se adaptar e criar meios para despertar a curiosidade e motivar os alunos para a aprendizagem (e não apenas memorização) dos conteúdos programáticos das disciplinas. O professor já não é, nem pode ser, um mero transmissor de conhecimentos e, no sentido de originar melhores resultados nos alunos toma-se imperiosa a utilização de novos modelos e ambientes de ensino.

14TGR_G3 T10 ACRFL

12. Sob o ponto de vista Epistemológico

- uma estratégia que proporcionou uma aprendizagem prática e um contexto de formação equiparável ao de um verdadeiro investigador em ciências;

Evidências

Corroboro, assim a frase de Thomas Kuhn (1979) que diz que "a educação científica continua a ser uma iniciação relativamente dogmática a uma tradição preestabelecida de resolver problemas, para a qual o estudante não é convidado e não está preparado para apreciar".

Em todo este processo tal não se verificou, já que inerente a ele esteve a filosofia dos 3 P's que nos proporcionou uma aprendizagem prática e um contexto de formação equiparável ao verdadeiro investigador de ciência.

6TGR_G3T2 HMGM

- a experiência em LV *fez sentir na pele* dos AFP os problemas porque passa um cientista e forçou-os a resolvê-los através da vivência dos 3P's. Experiência inovadora que contribuiu para que os AFP entendessem como é árduo o trabalho dos cientistas;

Evidências

O contacto com o computador, numa primeira fase, como meio para a realização de simulações do programa BIOTA, não foi excepção.

Porém, o suporte teórico e as instruções fornecidas, converteram o modelo em estudo numa forma inteligente e interessante de aprender Biologia. A juntar aos conhecimentos adquiridos acerca do comportamento parental dos melros de asa vermelha, a experiência em laboratório virtual fez-nos "sentir na pele" os problemas por que passa um cientista e "forçou-nos" a desembaraçar-nos deles.

Voltando a referir a filosofia dos 3 P's também nós percorremos as etapas: formulação de problemas, resolução dos problemas e persuasão dos pares. Neste último ponto, o grupo alargou-se, pois aos elementos iniciais, associou-se o resto da turma, fraccionada em equipas.

G3 T5_SP

- vivência dos 3P's da ciência em ambiente de colaboração implicando o desenvolvimento de uma investigação; mostrou, através de vivência própria, os processos de construção do conhecimento científico, com todas as suas dificuldades, omissões e erros, etc.

Evidências

Assim, durante estes meses vi-me envolvida num autêntico ambiente de aprendizagem cooperativa, mais especificamente num grupo de investigação, onde me vi obrigada a seleccionar os problemas a estudar, a desenvolver uma investigação à volta desses problemas e finalmente a apresentar as conclusões dessa investigação ao resto da turma, tudo isto trabalhando em cooperação com as minhas colegas. Deste modo seguimos exactamente a filosofia dos 3 P's.

G3 T12_MJFM

Ainda no papel de aluna, mostrou-me os processos de construção do conhecimento científico, com todas as suas dificuldades, omissões, erros tornando-se por isso extremamente aliciante e interessante.

G3 T12_EMB

Este modo de orientação obrigou-nos a interagir em grupo, a expor e partilhar as nossas ideias com os elementos do grupo; a desenvolver capacidades de investigação, de exploração e a irmos sucessivamente ultrapassando obstáculos e construindo o nosso conhecimento. Esta tomada de consciência de construtores do nosso conhecimento valoriza-nos como alunos uma vez que deixamos de ser meros receptores de informação.

Esta interacção de pessoas com características diferentes, abordagens e vivências diferentes criou situações de conflito, de discussão de ideias, muito úteis para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento de capacidades interpessoais.

G3 T7_SMST

- experiência que em muito contribuiu para: 1) o desenvolvimento de capacidades de investigação e de construção do conhecimento científico; 2) a compreensão da importância da diversidade de ideias (na construção do conhecimento científico) e das pessoas (no desenvolvimento de capacidades interpessoais);

Evidências

Este modo de orientação obrigou-nos a interagir em grupo, a expor e partilhar as nossas ideias com os elementos do grupo; a desenvolver capacidades de investigação, de exploração e a irmos sucessivamente ultrapassando obstáculos e construindo o nosso conhecimento. Esta tomada de consciência de construtores do nosso conhecimento valoriza-nos como alunos uma vez que deixamos de ser meros receptores de informação.

...

Esta interacção de pessoas com características diferentes, abordagens e vivências diferentes criou situações de conflito, de discussão de ideias, muito úteis para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento de capacidades interpessoais.

G3 T7-SMST

- 13. Uma experiência que contrariou a tendência competitiva** em que era habitual os AFP trabalhar e a transformou em cooperação que, inicialmente, parecia um alvo difícil de conquistar;

Evidências

Sendo estudantes universitários, estamos "habitados" a viver num mundo de competição, mas com estes trabalhos conseguiu-se atingir a cooperação que parecia tão difícil de conquistar.

G3 T10_SPA

- 14. Uma experiência muito positiva que vem responder ao desafio colocado ao sistema escolar actual** – ser necessário criar fontes de motivação extra para que haja o retorno dos jovens à escola;

Evidências

De acordo com o sistema escolar actual seria necessário criar-se fontes de motivação extra, para que houvesse um retorno dos alunos aos fundamentos da escola. Assim, o laboratório virtual poderá ser esse motor.

Ao viver este projecto como aluno e como futura professora, há que valorizar todos os novos conhecimentos de informática que adquiri essenciais futuramente na minha profissão.

G3 T11_ECST

- 15. Uma experiência que propiciou aos AFP o confronto com novos projectos, novas estratégias, novas formas de exercer o trabalho quer científico quer didáctico;** em que os novos modelos e ambientes de ensino são da maior importância neste novo milénio; favorecedora e propiciadora da transposição didáctica.

Evidências

A relevância que este trabalho o seu objectivo fundamental, que foi de me confrontar com novos projectos, novas estratégias e novas formas de efectuar quer trabalho científico, quer didáctico, foi inteiramente alcançado e são passíveis de terem muito importância numa realização futura, enquanto profissional da área da didáctica.

Os novos modelos e ambientes de ensino, com quais pude contactar neste trabalho são de importância maior, neste futuro milénio.

G3 T11_ECST

Considero que a participação neste projecto, ao permitir-me contactar com novos modelos e ambientes de ensino é enriquecedora na medida em que posso transportar esta experiência para a minha vida como futura professora.

G3 T11_EvSP

Desvantagens da EFIPB

Apenas 6% dos AFP se refere às desvantagens da EFIPB (fig. 5.32). O trabalho em equipa, principalmente quando as equipas são grandes (5 elementos), consome mais tempo na realização do trabalho devido à dificuldade de se chegar a acordos quanto ao modo de realização das tarefas e às conclusões que delas se retiram. Consequentemente, este grupo achou que os prazos para elaborar e apresentar os trabalhos foram curtos.

Evidências

O trabalho em equipa tem algumas desvantagens:

- o tempo despendido na realização de trabalho é muito maior, uma vez que no nosso grupo todos tinham de estar de acordo com as tarefas ou conclusões tiradas. Por vezes em pontos de divergência, o tempo que se demorava para chegar a um consenso era muito grande; - o facto de morarmos longe umas das outras, condicionou o tempo que estivemos juntas;
- os prazos de elaboração e apresentação dos trabalhos foram muito curtos, o que levou a um grande esforço do grupo no seu cumprimento. Se por um lado trabalhar com um grupo de cinco pessoas traz mais ideias e permite uma maior divisão de tarefas, por outro, cria mais desordem e motivos de discórdia, perdendo-se muito tempo a tentar encontrar uma solução que agrade a toda a gente. No meu caso, penso que o grupo de três pessoas funcionou melhor, não pelas pessoas em causa, mas pelos motivos anteriormente referidos.

G3 T14_IF

Uma das desvantagens atribuídas ao trabalho colaborativo por um elemento da tríade nove (G3 T9 RJRC) é, no mínimo, bastante original e refere-se ao facto da imposição de horários perante a necessidade de gerar ideias criativas que a resolução dos problemas exigia – *não se pode marcar horas para se ter ideias* – dado que elas surgem, normalmente quando a pessoa se “desliga” da actividade em questão.

Evidências

Este foi um trabalho que necessitou de alguma imaginação e, como sabemos não se pode marcar horas para se ter ideias. Algumas das contribuições que eu dei ao grupo surgiram de ideias que tive quando me encontrava a fazer outras actividades, não estando conscientemente a pensar no trabalho, se bem que outras tenham surgido durante as discussões que existiram.

G3 T9_RJRC

5.2.8 Utilidade da EFIPB

...ao impacte da EFIPB vivenciada no futuro profissional dos alunos futuros professores.

A utilidade da EFIPB é referida por 53% dos AFP que a vivenciaram e os resultados encontram-se nas figuras 5.38 e 5.39. Reportam-se a esta categoria: 1) 2% de indivíduos que trabalham sozinhos com o computador e que são do sexo masculino; 2) 4% díades pertencentes ao sexo feminino; 3) 47% tríades, sendo 24% tríades femininas e 23% tríades masculinas. Perante estes resultados, pode afirmar-se que, praticamente, não se verificam

diferenças entre a percentagem de elementos que se pronunciaram no que toca ao género do grupo. À medida que se forem apresentando os dados, apresentam-se algumas das evidências empíricas que os suportam constando as outras, para consulta, no anexo a este capítulo (Anexo V -5.2 - CD).

Utilidade futura da EFIPB				Percentagem
Indivíduos	G1 I4_EGC			2%
Díades	G2 D1_ISSF			4%
	G2 D1_MLSR			
Triades	G3T2 AMMM	G3 T6_JCMM	G3 T11_DL	47%
	G3T2_CP	G3 T8_MHxD	G3 T11_EvSP	
	G3 T3_ARSF	G3 T8_SAARF	G3 T12_EMB	
	G3T4_AIJGS	G3 T9_ICSLD	G3 T12_TIVS	
	G3 T5_ECPCD	G3 T10_ACRFL	G3 T13_SRVP	
	G3 T5_PCCN	G3 T10_AMMFM	G3 T14_IF	
	G3 T5_SP	G3 T10_SPA	G3 T14_SCG	
	G3 T6_PCMS			
TOTAL				53%

Figura 5.38 – Apresentação dos resultados relativos às perspectivas que os AFP têm acerca da utilidade futura da EFIPB de acordo com o tamanho dos grupos

Grupos /Género				Percentagem
Masculino		G1 I4_EGC		2%
Feminino	G2 D1_ISSF G2 D1_MLSR G3T2 AMMM G3T2_CP G3 T3_ARSF	T5_ECPCD G3 T5_PCCN G3 T5_SP G3 T12_EMB	G3 T12_TIVS G3 T13_SRVP G3 T14_IF G3 T14_SCG	28%
Misto	G2 D1_ISSF G2 D1_MLSR G3T2 AMMM G3T2_CP T3_ARSF	T5_ECPCD T5_PCCN G3 T5_SP G3 T12_EMB	G3 T12_TIVS G3 T13_SRVP G3 T14_IF G3 T14_SCG	23%
TOTAL				53%

Figura 5.39 – Apresentação dos resultados relativos às perspectivas que os AFP têm acerca da utilidade futura da EFIPB de acordo com o género dos grupos.

De um modo geral os 53% dos AFPB que se referiram a este aspecto, consideram que estiveram envolvidos numa EFIPB que lhes foi útil pois constituiu uma preparação para a carreira docente da sociedade globalizada onde se encontram inseridos. Apresentam-se os pontos principais mencionados que atestam essa utilidade. Assim, e de acordo com o que referem, a EFIPB foi útil aos AFP na medida em que:

- contrariou a tradição individualista que rege a carreira docente, uma tradição negativa e insustentável neste novo milénio (3TGR_G1 I4_EGC);

Evidências

Esta valorização toma, então, dois factores de extrema relevância, primeiramente pelo facto de ser conhecida a tradição individualista que rege a carreira docente, isto não somente é negativo, como se torna insustentável à entrada do novo milénio.

3TGR_G1 I4_EGC

- foi promotora do desenvolvimento de competências essenciais à docência com vista a serem melhores profissionais e a formar melhores cidadãos; (G3T5_EP; G3T5_PCCN);

Evidências

O trabalho em ambiente de aprendizagem colaborativa é importante, pois há uma enorme necessidade de cooperação entre os membros de qualquer comunidade actual. Assim, é fundamental que na escola seja incutido e incentivado o comportamento de cooperação dos alunos para que, quando profissionais e enquanto cidadãos, saibam respeitar as diferentes opiniões dos outros e cooperar na resolução dos mais diversos problemas.

9TGR_G3 T5 PCCN

Este ponto é importante numa educação que se quer completa, para uma sociedade globalizada e onde o trabalho em equipa não é somente valorizado mas é também exigido, isto é tanto mais importante no caso da turma onde me encontro inserido, visto que é uma turma que se encontra em fase final de preparação para a carreira docente.

- fomentar o trabalho de equipa através da aprendizagem colaborativa e valorizou: 1) o intercâmbio interpessoal, onde se desenvolve a individualidade do aluno e a criatividade dentro do grupo, assim como se aprende a respeitar e a valorizar as diferenças existentes; (3TGR_G1 I4_EGC); 2) os princípios democráticos (G3T4_AIJGS); 3) a cooperação (G3T5_PCCN;G3T6_PCMS); 4) a arte de conviver em harmonia (G3T5_SP; G3T12_TIVS), ou seja, desenvolveu competências de colaboração muito úteis para o exercício das suas práticas profissionais.

Evidências

O que acabámos de expor (valor do intercâmbio interpessoal) evidencia bem a importância da heterogeneidade dos grupos, interessa a pluralidade, os membros do grupo aprendem, neste ambiente de aprendizagem, não somente a desenvolver a sua individualidade e criatividade própria dentro de um grupo, como a respeitar e a valorizar as diferenças existentes no seio do grupo. Estes alunos estarão a preparar-se para viver numa sociedade plural, estarão a aprender a integrar-se num mundo onde a globalização é real e incontornável.

3TGR_G1 I4_EGC

Nas circunstâncias actuais, ou seja, o estarmos perante comunidades globais e interdependentes que requerem elevados níveis de cooperação dos seus membros, justificam a valorização do comportamento colaborativo.

Nesta medida, a escola tem um papel muito importante pois sendo uma instituição que visa a formação, é ela uma das instituições que deve veicular e fomentar o comportamento colaborativo. O facto de a cooperação ser conflitual por natureza, permite que se crie um clima de discussão e se desenvolvam competências como a argumentação e a persuasão, que estão na base dos regimes democráticos. Desta forma, a educação deverá incluir nos seus objectivos, os princípios democráticos deixando de ser um local hermético e impermeável aos problemas sociais para se tomar um laboratório para a vida real.

8TGR_G3T4 AIJGS

O facto de estarmos perante comunidades globais e interdependentes que requerem elevados níveis de cooperação dos seus membros, justificam a valorização do comportamento colaborativo, nas comunidades actuais. Assim, é fundamental que na escola seja "implementado" e incentivado o comportamento de cooperação dos alunos, para que enquanto cidadãos e quando profissionais, saibam respeitar as opiniões diferentes dos outros e cooperar na resolução dos mais diversos problemas.

10TGR_G3 T6 PCMS

A especialização, cada vez mais apurada nos dias de hoje, ao encaminhar-nos para um saber mais específico, propõe-nos a colaboração. Só assim é possível atingir objectivos que sirvam a humanidade sem a destruir e sem lhe hipotecar os ideais de solidariedade que tantas vezes se afastam da vivência em comum. A cooperação na investigação é experiência para reeditar, para colocar em prática quando, a outros níveis, nos incumbirmos de transmitir o que agora aprendemos e fomos assimilando ao longo dos tempos. E se ficou a vontade de adoptar este sistema em trabalhos futuros, fazendo parte de um grupo ou sendo a coordenadora de actividades organizadas nesses moldes, é porque a situação vivida se mostrou construtiva.

A cumplicidade gerada, a "técnica" de cooperar aperfeiçoada, a preparação para eventuais oportunidades ou mesmo necessidades de lidar com outras pessoas (quer no campo profissional, quer socialmente), tudo isso foi favorável. Não duvido que seja preciso uma certa "arte" para conviver harmoniosamente, mas com alguma flexibilidade, boa vontade e tolerância em relação às diferenças dos outros, é possível tirar proveito até dos momentos de turbulência.

9TGR_G3 T5 SP

Para finalizar este "exercício de metacognição", resta-me referir que este trabalho me sensibilizou para a importância da pedagogia da investigação em grupo, que tendo como base o modelo de ensino a aprendizagem cooperativa, leva os alunos através da utilização de processos democráticos a assumirem um papel activo, responsabilizando-se pela sua própria aprendizagem.

G3 T12_TIVS

- apresentou e propiciou a vivência de alternativas aos métodos tradicionais de ensino passíveis de transposição didáctica para a sala de aula (G1I4_EGC; G3T2_CP; G3T8_MHxD; G3T14_SCG);

Evidências

Penso que esta experiência me vai ser útil quando exercer a minha profissão, estando com a mente aberta e preparada para a utilização de novas estratégias de ensino.

G3T2_CP

É de fazer referência que a experiência que vivemos ao longo deste semestre, pode vir a se útil como futuras professoras, uma vez que os modelos de simulação em que trabalhamos, baseado filosofia dos 3 Ps e no âmbito do trabalho colaborativo, são estratégias educativas que poderão se implementadas na escola, como formas alternativas de ensino-aprendizagem, nas quais a maioria dos alunos gostam de trabalhar.

G3 T14_SCG

Será muito mais interessante e motivador ensinar Biologia de um modo não expositivo ou com o auxílio dos instrumentos didácticos habituais.

...do mero "trabalho em grupo" que nós conhecíamos. A oportunidade de termos um projecto de trabalho que nos colocou, no papel de alunos, em contacto com o laboratório virtual e com a filosofia da aprendizagem colaborativa permitirá que num futuro próximo, como professores, possamos aplicar estas estratégias didácticas de um modo correcto para obtermos os resultados que se tornarão visíveis no desenvolvimento, como PESSOAS, dos nossos alunos.

G3 T8_MHxD

Por exemplo, a aprendizagem colaborativa juntamente com o LV (TIC) constituem novos ambientes e novas ferramentas didácticas que permitem, ao futuro professor,

delinear novas estratégias didáticas, úteis para auxiliar os alunos a construir o seu próprio conhecimento (G3T5_ECPCD; G3T10_ACRFL);

Evidências

Na minha opinião, experiências em laboratório virtual num ambiente colaborativo deviam ser introduzidas nos programas curriculares do ensino secundário. Se por um lado, em laboratório virtual, o aluno pode adquirir conhecimento científico e aprender a fazer ciência, por outro, ao trabalhar num ambiente de cooperação, estará a aprender a respeitar as opiniões dos seus pares e a tornar-se não só num melhor cidadão, mas também num melhor profissional.

G3 T5_ECPCD

Ao realizar este trabalho como aluna percebi que, no futuro, a filosofia de aprendizagem cooperativa e as novas tecnologias ser-me-ão úteis, como professora, para auxiliar os meus alunos a construírem o seu próprio conhecimento.

G3 T10_ACRFL

Contrariamente ao esperado, para alguns AFP, a EFIPB constituiu uma prova de que o ensino não é uma arte estagnada e pode acompanhar a evolução da sociedade (G3T11_DL);

Evidências

Para concluir penso que foi um trabalho muito interessante, que me deu algumas ideias para a minha futura vida como docente. Assim, em minha opinião, o contacto com um novo ambiente de aprendizagem e com um modelo informático como o Biota, que é francamente útil, é uma prova de que o ensino não é uma arte estagnada e que este pode acompanhar a evolução da sociedade através da criação de novas ferramentas.

Preocupado em poder vir a ter um dia uma profissão algo monótona, fiquei particularmente satisfeito em constatar que, enquanto professores, podemos ter uma aula diferente todos os dias, num ambiente de agradável cooperação ou até mesmo de competição, que também é de crucial importância no desenvolvimento dos jovens.

G3 T11_DL

- compreenderam a utilidade da informática no ensino da Biologia (G1I4_ECG; G3T12_EMB). A experiência vivida em laboratório virtual constitui uma confirmação do interesse que os programas informáticos podem despertar nos alunos envolvendo-os, com gosto, na exploração de assuntos que, à primeira vista, poderiam parecer pouco apelativos; como é por exemplo o caso da dinâmica das populações que apenas é tratado sob o ponto de vista dos modelos matemáticos sem visualização em computador.

Evidências

Para finalizar esta reflexão fundamentada sobre a experiência realmente vivida no laboratório virtual, falemos agora dos objectos de estudo.

Com o virar do milénio, novos desafios aparecem para a educação, alguns desses desafios já são reais, e serão sem dúvida grandemente aumentados nos anos a vir.

É portanto urgente encontrar novos materiais didáticos que estejam á altura dos desafios que nos são lançados.

A utilização de novas tecnologias, não somente aparece como incontornável, mas também como uma maneira de cativar desde já os alunos, de interessar os indivíduos, de responder às suas

perguntas e exigências que um mundo cada vez mais mediatizado e informatizado faz suscitar, hoje, nos educandos.

No laboratório virtual, a experiência vivida, veio confirmar o interesse que programas bem aplicados à realidade da turma podem despertar nos alunos. Neste caso específico os programas BioQUEST, fizeram suscitar interesse e gosto pela descoberta em assuntos que à partida poderiam não ser tão apelativos e considerados pouco interessantes. Este interesse ou motivação suplementar deve-se ao facto de se utilizar programas informáticos, que permitem explorações interessantes e uma certa liberdade de acção na colocação de questões, de hipóteses, que permite uma dose de envolvimento pessoal na investigação a realizar.

G1 I4_EGC

- se sentem capazes de utilizar recursos didácticos para o ensino da Biologia à altura dos desafios que se colocam à escola (G3T2_AMMM; T9_ICSLD) com vista a cativar e motivar nos alunos o: 1) gosto pela descoberta; 2) espírito científico e crítico; 3) gosto por uma aprendizagem mais: a) activa; b) cativante, e c) interessante (G3T14_IF; G3T8_MHxD; T10 SAARF);

Evidências

A utilização deste software, mostrou-me novas maneiras de utilizar um poderoso aliado, como é a informática, no futuro, ao exercer a minha profissão.

G3T2_AMMM

Por outro lado permitiu-nos aperceber da importância do computador e dos programas de simulação como materiais didácticos interactivos e por isso mais motivantes para os alunos. Foi um trabalho motivador, pois lidamos com simulações de situações reais (predacção do coelho sobre a raposa e cuidado parental do macho do melro de asa vermelha).

G3 T14_IF

Além disso, foi de extrema importância, no ano de preparação para a entrada na nossa vida profissional, termos tido conhecimento e acesso a programas informáticos de Biologia, instrumentos didácticos que nos ajudarão a motivar os nossos alunos para o estudo, para a aprendizagem dos conteúdos programáticos da disciplina por uma via que a grande maioria deles domina na perfeição.

G3 T8_MHxD

- se sentem capazes de utilizar ferramentas didácticas que se aproximem dos interesses dos alunos motivando-os para a aprendizagem, já que é uma geração criada na era do multimédia e particularmente interessada pela informática (G3T11_EVSP);

Evidências

Ao entrar em contacto com o "software " Biota , fiquei sensibilizada para a utilidade da informática no ensino da Biologia. Sendo esta jovem geração criada na era Multimédia, mostrando particular interesse pela informática, é de toda a importância para o professor que utilize estas novas ferramentas de ensino indo de encontro aos interesses do aluno, motivando-o para a aprendizagem.

G3 T11_EvSP

De um modo muito geral, podemos afirmar que os resultados (e sua análise) discutidos em 5.1 são consistentes com aquilo que é referido no ponto 5.2. As conclusões deste capítulo, são apresentadas no capítulo 8 (pag. 561).

CAPÍTULO 6

METODOLOGIA DA FASE II

INTRODUÇÃO

No capítulo IV descreveu-se a metodologia referente à fase I do estudo onde se fez, além de outros, referência aos procedimentos utilizados na avaliação de impactes imediatos da EFIPB nos próprios. Dando continuidade a este assunto, agora numa perspectiva de avaliação de impactes a longo prazo, apresenta-se a metodologia utilizada na Fase II. Parte desta fase utiliza uma metodologia semelhante à descrita no capítulo anterior, mais precisamente no que se refere à recolha e análise de dados das entrevistas semi-estruturadas realizadas aos professores.

A metodologia utilizada visa responder à segunda questão de investigação - a avaliação dos impactes da EFIPB nas PP de alguns dos professores envolvidos em FI. É uma avaliação realizada a longo prazo e a dois níveis do sistema educativo:

- sala de aula (micro) - *o que dizem e o que fazem esse professores nas suas aulas*
- meso - *o que defendem e o que praticam, com os professores do mesmo grupo disciplinar e de áreas disciplinares afins dentro da escola*

Contudo, quando se pretende saber realmente *o que fazem esse professores nas suas aulas*, utiliza-se uma metodologia de “**estudo de caso**” seguindo uma perspectiva interpretativa, procurando compreender “como é o mundo” do ponto de vista dos participantes, ou seja, *o que fazem e o que condiciona a sua acção na sala de aula*

Como este estudo é de cariz longitudinal englobou, como já referimos, alguns dos participantes que estiveram envolvidos na EFIPB e que se encontravam, nessa altura, em exercício de funções docentes. Consequentemente, impôs a necessidade de restabelecer os contactos com os ex-alunos com vista a identificar e seleccionar, entre os disponíveis, aqueles que permitiriam a efectivação do estudo. Este facto, implicou ir à procura dos professores que realizaram a EFIPB uma vez que estiveram fora do contacto do formador / investigador durante aproximadamente 5 anos. Foi curioso tomar consciência “*do que faziam*” e “*onde trabalhavam*” tendo-se verificado que, alguns deles, leccionavam em diferentes tipos de ensino, oficial vs privado, regular vs profissional. Dada a falta de emprego que existe no contexto nacional para os professores, as oportunidades que lhes surgem, mais do que da escolha do próprio, são determinantes na situação profissional futura.

Na figura 6.1 apresenta-se um diagrama representativo da metodologia utilizada nesta fase da investigação

Este capítulo está estruturado do seguinte modo (fig. 6.1):

- primeiro refere-se a constituição e caracterizam-se as amostras utilizadas em cada uma das duas partes da fase II. Explicam-se os obstáculos à adesão voluntária ao estudo de casos por parte de grande número dos professores. Faz-se referência aos professores participantes, ou seja, aos casos estudados na avaliação de impactes da EFIPB e caracterizam-se os contextos escolares de cada um;
- segundo, no que toca à recolha de dados de fase II referem-se as técnicas e instrumentos utilizados: 1) as entrevistas clínicas semi-estruturadas realizadas aos professores; 2) a observação naturalista de episódios na sala de aula seleccionados pelos professores aderentes ao estudo; bem como o registo de dados em vídeo e as notas do Investigador /Formador; 3) ao instrumento utilizado na avaliação de impacto a longo prazo para a qual foi necessário construir e validar um instrumento específico (instrumento 3); 4) outros instrumentos utilizados como por exemplo: entrevistas parcelares realizadas aos professores de cada caso estudado;
- em terceiro lugar referem-se as fases do estudo e procedimentos utilizados.
- em último lugar referem-se as etapas e procedimentos de análise de dados:
 - 1) a análise de conteúdo utilizada na avaliação de impactes a longo prazo com auxílio do software NU.DIST
 - 2) análise de casos, metodologia utilizada na avaliação de impactes a longo prazo.
- Discute-se ainda a validade e fidelidade das interpretações e conclusões.

6.1 AMOSTRA

Este estudo é de cariz longitudinal e englobou alguns dos participantes do estudo que estiveram envolvidos na EFIPB desenvolvida (fase I) e que, na altura, se encontravam em exercício de funções docentes. A avaliação de impactes requer que se faça uma observação conjunta e presencial dos professores que foram sujeitos a essa formação específica há cinco anos atrás, nas escolas onde presentemente leccionam e durante as suas aulas. Este contexto, coloca-nos na dependência de terceiros – os professores – que por sua vez dependem de todo o sistema educativo no qual se encontram inseridos.

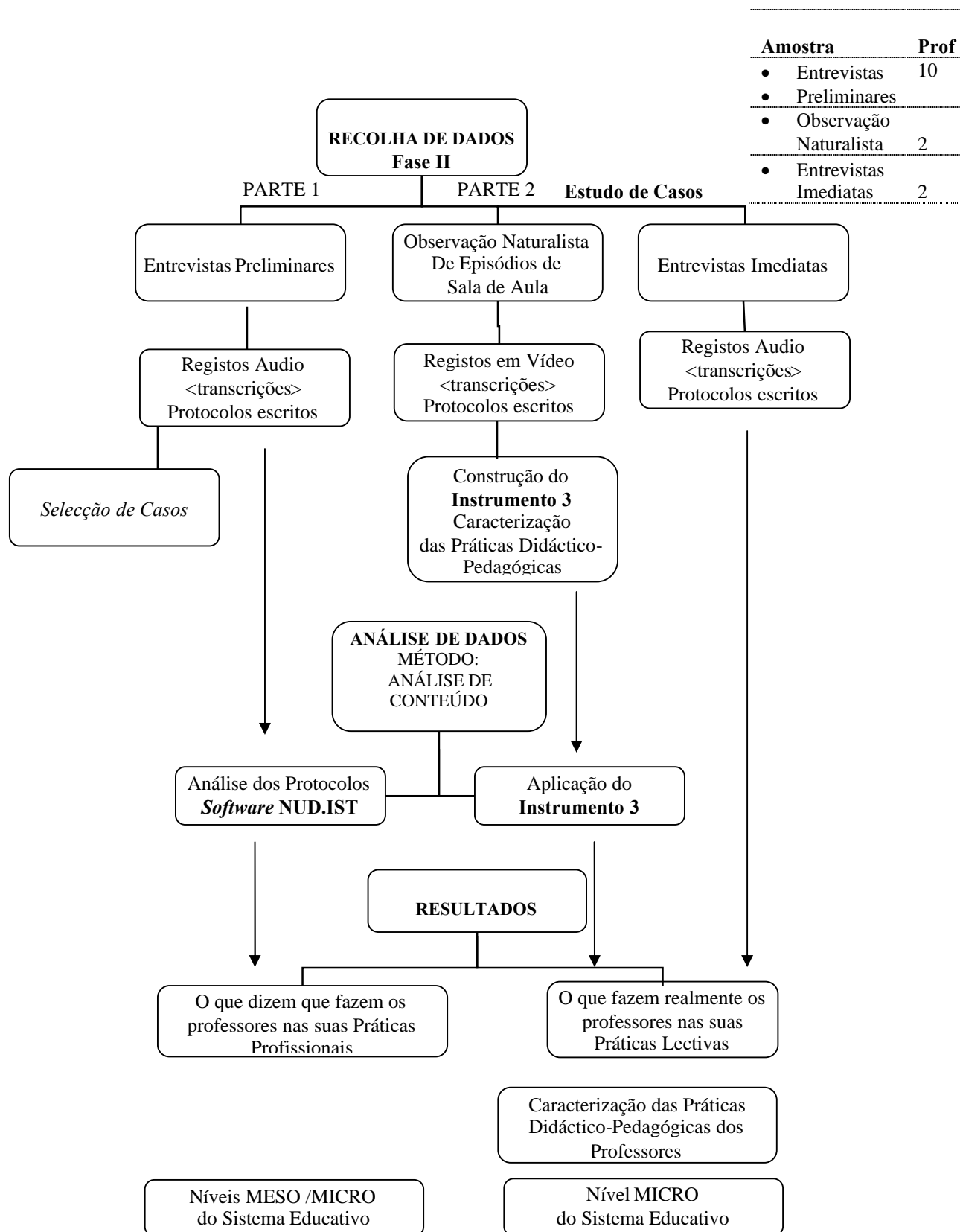


Figura 6.1 - Diagrama representativo da metodologia utilizada para a Fase II da investigação.

6.1.1 Constituição da Amostra

Considerando as questões de investigação que norteiam a segunda fase deste estudo, a metodologia de investigação utilizada foi qualitativa e interpretativa recorrendo na parte 1 à entrevista clínica semi-estruturada e, na parte 2, ao de “estudo de casos”. Certas condições presidiram à selecção dos professores que deveriam estar em condições de pertencerem ao universo de inquiridos sobre o qual incidiu a recolha e o tratamento dos dados:

- que tenham vivenciado¹, enquanto alunos(as), a estratégia de formação inicial de professores de Biologia (EFIPB) do módulo “O Laboratório Virtual em Biologia”, da disciplina de “Seminário sobre Didáctica e Metodologia da Biologia”, do 4º ano do Curso de Biologia Ramo Educacional
- que estivessem a exercer a actividade docente nos Ensinos Básico, Secundário, e/ou Profissional ou que exercessem qualquer outro tipo de actividade de formação (ex formação de formadores);
- que tivessem manifestado vontade em aderir voluntariamente ao estudo, após solicitação da investigadora;
- que tenham consentido que os seus dados pessoais sejam objecto de tratamento de acordo com modelo da declaração de consentimento dos visados elaborado de acordo com o artigo 10, nº1 da Lei 67/98 e apresentado em anexo.

Através de contacto telefónico e/ou via *email* foi possível recolher dados que permitiram traçar a situação profissional dos ex-alunos, presentemente professores. Com base nos dados que se apresentam na figura que se segue (6.2), recolhidos 4 anos após a licenciatura, verifica-se que eram poucos os estavam dentro dos requisitos necessários para aderirem ao estudo, apenas 36% dos que realizaram a EFIPB (17 professores entre os 47 alunos). Dos restantes, 34% ou continuavam a estudar (porque tinham resolvido mudar de curso e tirar nova licenciatura – medicina - ou por terem decidido prosseguir estudos e realizar cursos de mestrado de âmbito não educacional) ou trabalhavam em empresas ligadas à saúde.

¹ No ano lectivo de 1998-9

Situação profissional dos ex-alunos no ano lectivo 2004 – 2005	Número de indivíduos		Percentagem	
Professores em exercício no ano lectivo 2003-2004				
• em escolas públicas	11	18	23	36
• em escolas privadas	6		13	
• em ATL	1		2	
Ex-alunos que : - mudaram de curso - a realizar mestrado (não educacional) - trabalham em empresas ligadas à saúde	12	16	26	34
Ex-alunos investigadores bolseiros	4		8	
Sem contacto	13	13	28	28
TOTAL		47		100

Figura 6.2 - Situação profissional dos professores (ex-alunos) participantes na EFIPB.

6.1.2 Caracterização da Amostra

Caracterizam-se as amostras referentes às duas situações em que se recolheram dados para: 1) avaliação interna realizada pelos jovens professores (parte 1); 2) caracterização das práticas didáctico-pedagógicas (parte 2) (ver fig. 6.1).

A primeira parte da fase II - Avaliação interna realizada pelos jovens professores englobando uma auto e uma hetero-reflexão da EFIPB - englobou dez participantes, que nela estiveram envolvidos, tendo concluído a licenciatura em no ano lectivo 1999-2000 pela FCUP. Estes participantes pertenciam ao grupo dos 36% que se encontravam em exercício de funções docentes no ano lectivo 2004-2005. Destes dez professores entrevistados, apenas foram seleccionados 2 casos para a realização da segunda parte da fase 2 do estudo, pois foram os únicos que se voluntariaram para o fazer.

Obstáculos à adesão voluntária ao estudo de casos

Razão 1 – a situação profissional dos professores 4 anos após a licenciatura - apenas 36% realizam actividades de docência em escolas dos ensinos básico e/ou secundário.

Razão 2 - como é sabido o número de casos é, também, função da acessibilidade, disponibilidade e interesse dos próprios e ainda da compatibilidade com o tempo destinado à investigação.

De um modo geral, os professores contactados mostraram-se indisponíveis, não se tendo voluntariado para o prosseguimento da investigação: 1) porque tinham turmas grandes e indisciplinadas e introduzir um terceiro elemento na sala de aula contribuiria para aumentar, ainda mais, a confusão (ainda por cima com câmaras de vídeo!); 2) porque

tinham os programas curriculares para cumprir e pouco tempo lectivo para o fazer; etc, etc. As desculpas foram sempre centradas no exterior e, nunca foi assumido o facto de serem eles próprios, os professores, os mais indisponíveis para continuar a cooperação com a investigadora.

É difícil entrar nas salas de aulas dos professores e, nestas circunstâncias, realizar estudos focados na observação de práticas lectivas constitui um grande risco para o investigador sob pena de, por falta de cooperação dos professores, não poder levar acabo os objectivos da sua investigação.

Motivos pessoais de rejeição dos professores às vídeo câmaras constituíram uma das razões que fez com que, pelo menos, dois dos professores respondessem negativamente ao pedido de continuação de colaboração nesta investigação. Tentou-se readaptar, no plano de trabalhos, a técnica de recolha de dados para o seu caso específico e colocou-se à consideração dos professores duas soluções alternativas de vídeo – gravação: 1) solução hipotética 1: audio-gravação da professora (através da colocação de um microfone de lapela ligado a um gravador) e dos alunos (através de um gravador colocado em cima da mesa de trabalho de cada grupo) durante as aulas, nas quais eu, enquanto investigadora, estaria presente (para acompanhar os trabalho na qualidade de investigadora). Solução hipotética 2) audio-gravação apenas dos alunos (através de um gravador colocado em cima da mesa de trabalho de cada grupo) durante as aulas, nas quais eu estaria presente para acompanhar os trabalhos.

Para ambas as soluções as respostas foram negativas.

A figura 6.3 mostra a evolução da amostra ao longo do tempo, evidenciando a relação entre os indivíduos pertencentes a cada uma das amostras utilizadas para as duas partes (I e II) de recolha de dados desta fase II do estudo.

6.1.3 Os Professores Participantes da parte 2: Casos Estudados

Apresentam-se seguidamente os dois casos estudados e, para cada um, faz-se uma caracterização geral do percurso profissional de cada uma das professoras, e do respectivo contexto escolar onde, na altura, leccionavam.

Fase I - EFIPB – Amostra																	
Grupos: Tríades														Díade	Indivíduos/ computador		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	1	2	3	
1. Descrição das vivências dos grupos - N=16 grupos (14 G3Tn+1 G2D+ 3 G1,IC) 47 alunos																	
2. Avaliação de Impactes Imediatos da EFIPB																	

Fase II – Avaliação de Impactes– Amostras																
Parte 1 - Avaliação de Impacte da EFIPB a Longo Prazo																
3. O que dizem que fazem os professores nas suas Práticas Profissionais - N=10																
2	2		1				1			1	3	1				
Parte 2																
4. Caracterização das Práticas Didáctico-Pedagógicas dos Professores																
Estudo de casos - N=2																
1												1				

Figura 6.3 – Evolução da amostra utilizada para as duas Fases (I e II) de recolha de dados inerente ao estudo.

CASO 1 - Professora colaboradora em contexto do ensino básico público numa escola de tipologia EB2,3

Caracterização geral do percurso profissional da professora

A docente, com 26 anos de idade, tinha como qualificações académicas a licenciatura em Biologia – Ramo Educacional, desde 2000 e Mestrado em Biologia do Desenvolvimento e Reprodução Vegetal, desde 2004.

O seu percurso profissional refere-se a 5 anos em que leccionou nos seguintes estabelecimentos de ensino:

- 1999-2000 – escola EB 2º e 3º Ciclos, do distrito do Porto pertencente a um município da sub-região do Grande Porto. Leccionou aos 7º e 8º anos de escolaridade (como professora estagiária) na disciplina de Ciências da Natureza (CN). Não foram encontrados dados no endereço Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo (GIASE)²- que permitissem caracterizar a escola.
- 2000-2001 – escola EB 2, 3 do distrito do Porto, pertencente a um município da sub-região do Grande Porto. Leccionou os 7º e 8º anos de escolaridade, na disciplina de CN, numa escola em que: 1) o número de alunos matriculados no ano lectivo 2004-2005 no Ensino Básico Regular era de 1012 (2.º Ciclo: 423; Ciclo: 589); o

² <http://www.giase.min-edu.pt/>

número médio de alunos por turma (Ensino Regular) era 24,68. Em que dos recursos humanos faziam parte 96 professores e 37 pessoas de pessoal não docente.

- 2001-2002 – Escola Secundária do distrito do Porto, pertencente a um município da sub-região do Tâmega – 10º ano, disciplina Ciências da Terra e da Vida (CTV); e, em simultâneo num estabelecimento prisional - ensino básico recorrente. No ano lectivo 2004-2005 a escola tinha os seguintes números de: 1) alunos: a) ensino básico regular (3.º Ciclo): 391; b) ensino secundário regular: 958; c) ensino recorrente: 350 (Básico: 140; 3.º Ciclo: 140; Secundário: 210); d) número médio de alunos por turma (Ensino Regular): 26,45; 2) professores: 161; 3) pessoal Não Docente: 50
- 2002-2003 - EB 2, 3 do distrito de Aveiro - disciplina de CN. No ano lectivo 2004-2005 a escola era caracterizada pelos seguintes números de: 1) alunos matriculados no ensino básico regular - 611 (2.º Ciclo: 254; 3.º Ciclo: 357); com um número médio de alunos por turma de 23,50; 2) 72 professores; 3) 27 pessoas referentes a pessoal não docente
- 2003-2004 – Escola Secundária do distrito do Porto, região Norte e sub-região do Tâmega – 10º ano; disciplina de CTV e Técnicas Laboratoriais de Biologia (TLB). Não foram encontrados dados no endereço do GIASE ² que permitissem caracterizar a escola.
- 2004-2005 – trabalhou, pela primeira vez, na escola EB 2, 3 do distrito do Porto, pertencente a uma freguesia de um município da sub-região do Tâmega, onde se realizou esta investigação, tendo apenas iniciado a leccionar em Fevereiro 2005, uma vez que até então esteve a usufruir de licença de maternidade.

Resumindo, em seis anos de actividade profissional trabalhou como docente durante quatro anos no Ensino Básico, leccionando a disciplina de CN, e dois anos, no Ensino Secundário, leccionando as disciplinas de CTV e TLB.

CASO 2 - Professora colaboradora em contexto do ensino secundário, numa escola de ensino profissional

Caracterização geral do percurso profissional da professora

A docente colaboradora e pertencente ao segundo caso estudado tinha 26 anos de idade e, como qualificações académicas, possui a licenciatura em Biologia – Ramo Educacional desde 2000.

O seu percurso profissional desde que saiu da universidade refere-se a 5 anos em que leccionou nos seguintes estabelecimentos de ensino:

- 1999-2000 – lecciona numa escola EB 2, 3 do distrito do Porto, sub-região do Grande Porto, desempenhando o cargo de professora estagiária e dando aulas aos 7º e 8º anos de escolaridade. Esta escola caracteriza-se por ter, no ano lectivo 2004-2005: 1) 740 alunos matriculados no ensino básico regular (2.º Ciclo: 304; 3.º Ciclo: 436), sendo o número médio de alunos por turma aproximadamente de 23.13; 2) 88 professores; 3) 32 pessoas referenciadas como pessoal não docente (dados recolhidos no GIASE, Janeiro de 2006);
- 2000-2001 – a professora não ficou colocada na função pública como docente. Iniciou uma actividade de formação para desempregados, no Centro de Emprego e Formação Profissional do concelho onde presentemente lecciona, dando as disciplinas de Noções Básicas de Biologia e Matemática (adultos);
- 2001-2002 – lecciona numa escola EB 2, 3 da cidade do Porto nos 7º e 8º anos de escolaridade. Em simultâneo, começa a leccionar na Escola Profissional a que nos temos vindo a referir, dando aulas aos 11 e 12º anos de escolaridade e leccionando a disciplina de Biologia. Em Março de 2002 começa a trabalhar numa empresa de formação profissional, desempenhando funções de coordenadora pedagógica, cargo que mantém até à presente data;
- 2002-2003 e 2003-2004 – não é colocada e toma a decisão de não mais concorrer ao ensino oficial. Continua a exercer as funções anteriormente referidas no ensino privado.

Actualmente, está exclusivamente dedicada ao ensino profissional privado, e trabalha quer na escola profissional acima mencionada, exercendo o cargo de docente, quer numa outra empresa que, juntamente com o Centro de Emprego, constitui um pólo de formação reconhecido, assumindo aí funções de coordenadora pedagógica. Esta última instituição tem uma oferta de formação extremamente vasta para jovens entre os 16 e 22 anos que abandonaram o ensino regular, tendo optado pela via profissional.

6.1.4 Caracterização dos Contextos Escolares dos professores participantes na parte 1

Descreve-se, seguidamente, os contextos escolares dos professores envolvidos na avaliação de impactes (parte 1) (ver figura 6.4).

- Contextos escolares dos dez professores envolvidos na avaliação interna realizada pelos jovens professores, englobando uma auto e uma hetero-reflexão da EFIPB.

Figura 6.4

	Escola	Anos de escolaridade	Notas
1. G3T1 HAAF			
1999/2000	Escola secundária do distrito do Porto, sub-região do Tâmega		Estágio pedagógico
2000/2001	Não colocada ³	7º; 10ª; 11º.	
2001/2002	Escola secundária (Açores)	10º; 11ª	TLB; CTV
2002/2003	Não colocada ⁴		
2003/2004	Escola básica privada Universidade sénior (privada)	5ª ao 9º anos Informática	CN; FC; AP
2. G3T1 RLB			
1999/2000	-	-	Aluna universitária
2000/2001	Escola Básica 2,3 - Grande Porto	7º ;8º	Estágio pedagógico
2001/2002	Não colocada ⁵		Actividade: explicadora
2002/2003	Empresa de formação de adultos		Biologia; Ambiente; Botânica;
2003/2004	Empresa de formação de adultos		Segurança e higiene no trabalho
2004/2005	Empresa de formação de adultos ⁶		Igualdade de oportunidades
3. G3T2 CP			
	Descrição pormenorizada foi realizada na subsecção 6.1.3		CASO 2
4. G3T2 HMGM			
1999/2000	Escola Básica 2,3 - Grande Porto	7º ;8º	Estágio pedagógico
2000/2001	Não colocada		
2001/2002	Escola Secundária – Grande Porto	10º	⁷
2002/2003	Escola Privada – Grande Porto	11º; 12º; ensino recorrente	CTV; TLB2, TLB3
2003/2004	Escola Privada – Grande Porto	10º; 11º; 12º	CTV; TLB1; CTV e TLB2 ; Biologia e TLB3 ⁸
2005			⁹
5. G3T4 MSMF			
1999/2000	Escola secundária do distrito do Porto, sub-região do Tâmega	7; 10; 11º	Estágio pedagógico CN; CTV; TLB2
2000/2001	Escola secundária - Grande do Porto	8º; 11º; 12º	CN; TLB
2001/2002	Escola secundária sub-região do Ave	8ª; ensino nocturno	E. Noturno (básico e secundário); CN
2002/2003	Escola secundária - Grande do Porto, sub-região do Ave	11º; ensino nocturno	TLB2; E. Noturno (básico e secundário)
2003/2004	Escola básica – Grande Porto, sub-região do Tâmega	6º; 7º; 8º	CN; FC; AP
6. G3T9 TC			
1999/2000	Escola Básica 2,3 - Grande Porto	7º ;8º	Estágio pedagógico

³ Trabalhou numa empresa farmacêutica realizando pesquisa bibliográfica para médicos.

⁴ Inicia mestrado de Ecologia Aplicada, vertente Ecotoxicologia.

⁵ Iniciou o mestrado de Biologia para o Ensino na FCUP.

⁶ Finalizou o mestrado

⁷ Iniciou o mestrado em Microbiologia Molecular, U. Aveiro

⁸ Desiludida com a profissão e com os alunos

⁹ Finalizou o mestrado. Iniciou pós-graduação em Ecologia Aplicada na FCUP.

2000/2001	Escola privada – Grande Porto	5º; 6; ensino recorrente	CN
2001/2002	Escola privada – Grande Porto	5º; 6; 7º	CN; AP; FC
2002/2003	Escola privada – Grande Porto	5º; 6; 7º; 8	CN; AP; FC; EA
2003/2004	Escola privada – Grande Porto	5º; 6; 7º; 8	CN; AP; FC; EA
7.G3T13 SRVP¹⁰			
1999/2000	EB 2,3 - Grande Porto	7º ;8º	Estágio pedagógico
2000/2001	ES sub-região do Ave EB2,3 Grande Porto - E. S Grande Porto -	11º 6º e 7º 10; 11º	2º Período - 30 dias 2º Período 3 semanas; CTV; TLB
	EB2,3 Grande Porto	7º; 8º	3º Período
2001/2002	ES Grande Porto	11º; 12ª; 9º	1º e 2º Período - CTV; TLB3; Higiene e segurança profissional
	EB2,3 Grande Porto	7º; 8º	3º Período
2002/2003	ES Grande Porto	10º; 11º	2º Período; CTV
2003/2004	EB 2,3 Grande Porto	8º; 9º	CN; Oficinas de Ciências; Formação Cívica
8. G3T13 MM			
1999/2000	Escola Secundária – Grande Porto	7º, 8º, 11º	Estágio pedagógico
2000/2001	Escola Básica 2,3 - Grande Lisboa	7º	Directora de Turma
2001/2002	Escola Básica 2,3 - Grande Lisboa	7º, 8º	Directora de Turma
2002/2003	Escola Básica 2,3 - Grande Lisboa	7º, 8º	Directora de Turma
2003/2004	Escola Básica 2,3 - Grande Lisboa	6º, 7º, 8º	Directora de Turma (a partir de 19 de Abril)
9. G3T13 SG			
1999/2000	Sem dados		
2000/2001	Sem dados		
2001/2002	Sem dados		
2002/2003	Sem dados		
2003/2004	Sem dados		
10. G3T14 IM			
	Descrição pormenorizada foi realizada na subsecção 6.1.3		CASO 1

Figura 6.4 - Contextos escolares dos dez professores envolvidos na de avaliação interna da EFIPB.

- **Contextos escolares dos professores envolvidos na caracterização das práticas didáctico-pedagógicas: casos 1 e 2**

CASO 1 - Caracterização geral da escola

A Escola de Ensino Básico dos 2º e 3º ciclo onde trabalha a professora colaboradora pertencente ao caso 1 deste estudo, está localizada nos arredores de uma pequena cidade da zona norte do país, numa região fortemente industrial ligada à construção de mobiliário e formada por pequenas e médias empresas. É uma escola que entrou em funcionamento em

¹⁰ Esta docente demonstrou ter um percurso profissional muito itinerante e muito pouco estável.

Setembro de 1997, leccionando dos 5º ao 7º anos de escolaridade, tendo inicialmente 490 alunos. Actualmente é uma escola com cerca de 834 alunos distribuídos por 16 e 17 turmas pertencendo, respectivamente, ao 2º e 3º ciclos que funcionam em regime de desdobramento. No cômputo geral das 33 turmas da escola, 7 têm alunos com necessidades educativas especiais.

A população de alunos que frequentam a escola é oriunda das freguesias envolventes da cidade e constituída, na sua maioria, por filhos de trabalhadores das empresas que compõem o tecido empresarial da zona industrial, possuindo um nível cultural bastante baixo.

O corpo docente da escola é constituído por 87 professores, o corpo não docente por 8 funcionários administrativos, 18 auxiliares de acção educativa e dois guardas-nocturnos.

No ano lectivo de 2004-2005 estava em instalação o agrupamento da Escola X do qual fazem parte, para além da referida escola, nove escolas do 1º ciclo e 5 Jardins de Infância. Na Escola existe, ainda, uma Associação de Pais e Encarregados de Educação legalmente constituída.

CASO 2 - *Caracterização geral da escola*

A escola profissional onde a segunda professora colaboradora trabalha localiza-se num pequeno município da região norte do país pertencente à sub-região do grande Porto. A escola está inserida num concelho caracterizado por uma economia ligada ao comércio e serviços preservando, ainda, uma tradição artística na arte da ourivesaria e da filigrana, com empresários, artesãos, associações e a autarquia na luta pela sua conservação. É uma escola que surgiu de uma reflexão conjunta entre a autarquia, o centro de emprego e a associação empresarial que dela faz parte. A iniciativa da criação desta escola deveu-se à associação empresarial, que decidiu apresentar um projecto de criação de uma Escola Profissional que pudesse garantir e consolidar, no futuro, a evolução do actual sistema de aprendizagem para o ensino profissional permanente, qualificado e capaz de reforçar definitivamente a ligação, necessária e desejável, entre o ensino e os agentes económico-sociais, envolvendo a comunidade. Desse modo, a Direcção Regional de Educação do Norte (DREN) concedeu, no ano 2000, autorização de funcionamento da referida escola, estando apta a ministrar cursos profissionais e actividades de formação. Estes, são

vocacionados para a qualificação inicial dos alunos, privilegiando a sua inserção no mundo do trabalho e permitindo o prosseguimento de estudos.

Os cursos profissionais actualmente em funcionamento na escola traduzem necessidades prementes de formação que se interligam com o processo de desenvolvimento do concelho. Assim, estão em funcionamento os seguintes cursos: Técnico de Design; Animador Sócio-cultural; Animador Sócio cultural/Desporto; Técnico de Gestão. São cursos que são organizados em módulos de duração variável, progressivamente mais complexos e exigentes, combináveis entre si de acordo com os níveis de escolaridade e de qualificação profissional. O período de formação em contexto de trabalho é obrigatório e, sempre que possível, deve revestir a forma de estágio. Estes cursos destinam-se a pessoas com motivações diferentes das que pretendem seguir estudos superiores, e têm como objectivo a saída com habilitação profissional para o mundo do trabalho.

A escola profissional que temos vindo a referir é uma escola pequena com 121 alunos matriculados no ano lectivo 2004-2005 em cursos profissionais (nível 3), e na qual trabalham 32 docentes e 9 discentes. É uma escola com uma dinâmica muito própria, com alunos também eles muito especiais, em que o grau de exigência e o ritmo de aprendizagem diferem bastante do ensino regular que, por ter como principal meta o prosseguimento de estudos superiores, é mais exigente.

6.2 RECOLHA DE DADOS

Alguns trabalhos na área da metodologia da investigação em Ciências Sociais e da Educação apelam à utilização de técnicas de recolhas de dados diversificadas, como por exemplo, a observação, as entrevistas, a análise documental, ou os questionários (Canário, 1986; Sousa Santos, 1989). Face ao conhecimento de outros estudos neste âmbito (Costa, Marques, Loureiro, Praia, Vasconcelos, Oliveira e Neto, 2000; Costa, Marques e Graça, 2002; Graça, 2002; Costa, Graça e Marques, 2003; Graça, Costa e Marques, 2003), os dados recolhidos para a avaliação de impactes da EFIPB a longo prazo nas suas PPP, a dois níveis do Sistema Educativo Português (MESO /MICRO), englobaram dois momentos diferentes e o recurso a técnicas de recolha de dados inerentes aos objectivos de cada um.

No primeiro, e com o objectivo de se saber *o que dizem os professores fazer nas suas Práticas Profissionais* (PPP), recorreu-se à entrevista clínica semi-estruturada. No segundo

momento, e com o objectivo de se investigar *o que fazem realmente os professores nas suas Práticas Lectivas (PL)*, recorre-se à observação naturalista de episódios de sala de aula seleccionados pelos próprios, a registo de dados em vídeo e a notas recolhidas pela investigadora. Cada uma destas técnicas de recolha de dados vai ser seguidamente descrita com maior detalhe.

Recorreu-se, ainda, à análise de documentos didácticos produzidos pelos professores, assim como à análise de planificações de aulas efectuadas no período anterior ao contacto para recolha de dados em acção. Pretende-se, deste modo, encontrar indicadores de afirmações, atitudes e valores que permitam caracterizar práticas pedagógico-didácticas, para a partir daí se inferirem as competências profissionais dos professores que possam estar relacionadas com a EFIPB a que foram submetidos durante a sua formação inicial de professores.

6.2.1 Técnicas e Instrumentos utilizados

6.2.1.1 Entrevista Clínica Semi-estruturada

A entrevista preliminar (consultar Anexo I do Capítulo VI) foi do tipo clínico e semi-estruturado tinha como objectivos:

1. averiguar *o que dizem os professores fazer nas suas PP* tendo em vista avaliar o impacte que a estratégia de formação inicial teve sobre os próprios, nas PP iniciais dos professores envolvidos. Essa avaliação foca-se tanto a nível de sala de aula – *transposição didáctica feita pelos próprios sem serem acompanhados* - como a nível da sua actividade profissional para além da sala de aula. Pretende-se, assim, verificar se há uma extensão na prática profissional enquanto docentes e enquanto colegas de trabalho, ou seja, se trabalham ou continuam a trabalhar em grupos colaborativos enquanto professores e encontrar razões explicativas da forma como trabalham.
2. seleccionar os casos para prosseguir o estudo.

Esta entrevista, cujo guião se encontra em anexo ao Capítulo VI (apresentado em CD), foi realizada aos professores (ex-alunos que vivenciaram a EFIPB) que estavam a exercício de actividade profissional na área da Biologia.

Tinha como objectivos:

- recolher e sistematizar informação sobre o que recordam da investigação em que participaram em 1998-9, quer a nível pessoal quer a nível profissional;
- recolher e sistematizar informação sobre “o que fazem” actualmente esses professores nas suas práticas lectivas e se “o que fazem” está de algum modo relacionado com a EFIPB que vivenciaram há 5 anos;
- identificar eventuais constrangimentos a essa correlação e formas de os ultrapassar;
- avaliar a disponibilidade de alguns destes professores para aderirem voluntariamente ao estudo de avaliação de impacte da EIFPB nas suas práticas profissionais.

Os professores foram informados de que:

- 1 - não se pretendia avaliar as instituições e/ou os professores no seu trabalho;
- 2 - os dados recolhidos seriam anónimos, quando divulgados.
- 3 - dos resultados obtidos ser-lhes-ia dado conhecimento logo que possível.

A entrevista estava dividida em duas partes. Na primeira parte da entrevista pretendia-se recolher dados que permitissem caracterizar cada professor(a) quanto: 1) nome; 2) instituição onde trabalha; 3) qualificações académicas (Licenciatura; mestrado; ano de conclusão da última qualificação mencionada); 4) percurso profissional desde 1998-9 e anos de escolaridade

Pretendia-se, ainda, saber se:

- 1) consideravam (e porquê) que uma das vertentes para a melhoria do ensino e da aprendizagem nas escolas dos ensinos Básico e Secundário seria a integração de princípios e de resultados emergentes da Investigação em Didáctica das Ciências na Formação de Professores;
- 2) consideravam (e porquê) que o programa do módulo da estratégia de formação inicial anteriormente mencionado (ano lectivo 1998-9) esteve estruturado de modo a favorecer a aplicação nas suas práticas lectivas;
- 3) olhassem para trás no tempo, o que recordavam deste assunto hoje em dia, quer a nível pessoal quer a nível profissional (representação dessa estratégia hoje em dia).

Na segunda parte da entrevista pretendia-se avaliar propriamente o *Impacte da EFIPB nas práticas profissionais dos professores de Ensinos Básico e Secundário*.

Assim, pretendia-se saber:

- 1) Que(ais) a(s) estratégia(s) de formação que adoptavam na sala de aula, com razoável frequência, nas disciplinas que leccionavam .
- 2) Se colocavam, ou não, os alunos na situação de trabalho de cooperação em pequenos grupos na sala de aula com alguma frequência.

Caso a resposta fosse afirmativa, inportava saber: a) em que níveis de escolaridade o faziam, e porquê b) quais as dificuldades sentidas; c) como se sentiam no seu papel de professor(a); d) se isso chocava, ou não, com a representação que tinham do papel de um professor;

- 3) se essa situação de trabalho de cooperação em pequenos grupos na sala de aula tinha alguma semelhança com a situação de trabalho cooperativo que tinham vivenciado nas aulas de Seminário? Em que aspectos? No caso de ser “diferente”, pretendia-se que mencionassem em que aspectos.

Caso a resposta fosse negativa, importava saber: a) porque não o faziam; b) quais os principais constrangimentos/ dificuldades e/ou outras razões que pudessem contribuir para não utilizar essa forma de trabalhar; c) formas para ultrapassar esses constrangimentos; d) se poderiam vir a utilizar futuramente a situação de trabalho de cooperação em pequenos grupos na sala de aula. Em que circunstâncias;

- 4) se costumavam trabalhar em cooperação com outros colegas.

Caso a resposta fosse afirmativa, importava saber: 1) em que moldes e com que finalidades; 2) se trabalhavam com colegas do mesmo grupo ou também com colegas outros grupos; 3) que tipos de trabalho realizavam? E com que finalidade?

Caso a resposta fosse negativa, importava saber as razões porque não o faziam?

- 5) que interacções estabeleciam com os colegas do seu ou de outros grupos, da sua ou de outras escolas.

Uma vez que: 1) a avaliação do impacte da EFIPB requeria, na qualidade de investigadora-observadora, a minha ida às escolas onde se encontram colocados os professores que a vivenciaram; 2) e pretendia fazer-se observações naturalistas e registos em vídeo de episódios de sala de aula eleitos pelos professores, que se voluntariassem para este estudo e que para esse fim dessem o seu consentimento, com o objectivo de avaliar o

impacte que teve a estratégia de formação a que esteve sujeito(a)¹¹ nas suas práticas lectivas actuais¹². Perguntava-se aos professores se: 3) estariam disponíveis e interessados em aderir voluntariamente ao estudo, agora em contexto de prática lectiva? Caso a resposta fosse afirmativa, importava saber em que condições. Caso a resposta fosse negativa, importava saber as razões.

A segunda entrevista, foi realizada às professoras colaboradoras após a observação das práticas lectivas, seguindo o mesmo formato semi-estruturado. Tinha como objectivo determinar a percepção de cada uma das professoras quanto ao modo como cada grupo trabalhou durante as práticas lectivas observadas (Anexo II do Capítulo VI)

A terceira entrevista clínica, de formato aberto, versava *o que fazem realmente as professoras nas suas práticas lectivas* e teve como objectivos:

- 1) informá-las dos resultados obtidos com o tratamento dos dados;
- 2) fazer uma análise reflexiva conjunta (com a investigadora) e que permitiu prospectivar implicações do estudo para a formação de professores, desenvolvendo juntamente com os professores envolvidos formas e/ou caminhos possíveis à integração da Investigação em Didáctica das Ciências nas suas Práticas profissionais, definindo princípios orientadores para a Formação de professores em Ciências que possam, futuramente, ser postos em prática e avaliados;

As entrevistas realizadas foram áudio - gravadas e posteriormente transcritas obtendo-se, assim, o corpus de dados. Posteriormente procedeu-se à análise de conteúdo, com o auxílio do software NUD.IST.

6.2.1.2 Observação Naturalista de Episódios na Sala de aula e Registo de Dados em vídeo e Diário da Investigadora

- A importância da observação no estudo de casos

A utilização de uma metodologia de observação sistemática das práticas lectivas dos professores, no seu ambiente natural de ensino-aprendizagem permite uma observação

¹¹ em 1998-9

¹² **Note que** no estudo não se pretendia avaliar as instituições e/ou os professores no seu trabalho. Pretendia-se simplesmente “investigar com e pelos professores de Ciências”. Os professores são aqui fulcrais para o êxito de uma avaliação suportada e aceite como essencial para a melhoria do trabalho e das tarefas a desenvolver pelo próprio professor e pelo próprio investigador.

directa dos comportamentos quer do professor quer dos alunos com quem interage. É a única metodologia de investigação que permite elaborar uma base descritiva das actividades humanas em situação naturais de ensino-aprendizagem. Com este método, o investigador procura superar as limitações do método experimental, através da observação sistemática fora do ambiente laboratorial. Assim, o estudo dos indivíduos faz-se no seu meio natural. O observador está no campo (sala de aula) e observa o processo tal como decorre na vida natural, ou seja, na sala de aula do professor. Este tipo de observação denomina-se de naturalista. Os dados recolhidos são dados de natureza descritiva (qualitativos), colocando como uma das principais limitações destes métodos a dificuldade em generalizar as suas conclusões. Este facto deve-se à própria natureza da investigação que é realizada, que incide em profundidade sobre casos singulares.

Este método de recolha de informação é completado com notas de campo que o observador vai retirando durante, ou após, a execução das práticas lectivas dos professores observados.

6.2.1.3 Análise e Caracterização de Práticas Didáctico-Pedagógicas

Para dar resposta à segunda questão de investigação que se prende com a avaliação de impacte da EIFPB nas PPP a nível micro do sistema de ensino, tomou-se a decisão de construir um instrumento (instrumento 3), por não se conhecer nenhum outro que tivesse como objectivo a análise e caracterização de práticas pedagógicas na perspectiva da avaliação das competências. Tendo em conta os dois casos estudados nesta investigação, este instrumento teve como âmbito de aplicação as práticas didáctico-pedagógicas de Ciências do Ensino Básico, 3º ciclo, e de Biologia, do Ensino Secundário Profissional. Neste contexto, nos próximos dois pontos explicar-se-á o percurso heurístico seguido durante o processo de concepção e produção do instrumento.

6.2.1.3.1 Concepção e produção do instrumento 3

Houve, desde o início da fase II da presente investigação, a ideia de que a EIFPB foi concebida numa lógica de competências embora na altura da sua concepção, desenvolvimento e implementação, essa ideia não ser muito clara para os seus proponentes. Parece que se conseguiu antecipar a acção prática àquilo que ainda não estava nem descrito nem proposto, teoricamente, em termos de orientação curricular.

É que de facto, havia autores que defendiam estas ideias sob um ponto de vista teórico, mas ainda não existiam os diplomas normativos orientadores das práticas de formação. Contudo, gostaríamos de evidenciar que o programa de formação pode ser visto, hoje em dia, com uma coerência actual à luz das orientações nacionais e internacionais para a formação dos cidadãos e, em particular, para a formação dos professores.

Com o objectivo de avaliar aquilo que realmente acontece na prática em sala de aula de modo a inferir o impacto da EFIPB, construiu-se um instrumento de análise e caracterização das práticas didáctico-pedagógicas na perspectiva da avaliação das competências. É o procedimento de concepção e produção desse instrumento que vai ser descrito seguidamente, tendo em conta que a avaliação do impacto se vai realizar através da avaliação de competências explicitadas pelo professor durante as suas práticas lectivas.

A concepção do instrumento desenvolveu-se em torno de três grandes questões (Figura 6.5). É em torno destas que se estruturou esta sub-secção uma vez que tendo orientado todo o processo, proporciona-se a quem lê um entendimento mais claro do processo heurístico seguido.

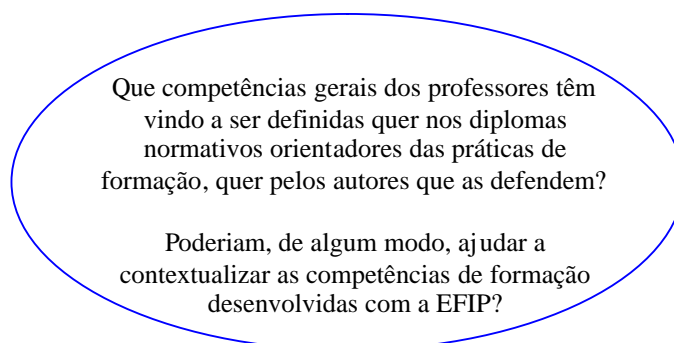
A primeira questão que se nos colocou foi a de saber *que competências gerais dos professores têm vindo a ser definidas quer nos diplomas normativos orientadores das práticas de formação, quer pelos autores que defendiam estas ideias sob um ponto de vista teórico*¹³ e se poderiam, de algum modo, ajudar a contextualizar as competências de formação desenvolvidas com a EFIP? A resposta a esta questão envolveu 5 fases (figura 6.6), cada uma delas orientada pelo suscitar de questões, que serão posteriormente referidas, cujo encontrar de respostas implicou uma revisão da literatura que se foi realizando a par e passo, tendo sido já referida no segundo capítulo desta dissertação.

A segunda questão relacionava-se com o procurar mostrar que o programa de formação pode ser visto, nos dias de hoje, em consonância com as orientações nacionais e internacionais para a formação dos cidadãos e, em particular para a formação dos professores. Assim, importa *reflectir que competências foram desenvolvidas nos futuros professores ao longo da EFIPB, ou construídas* (segundo Le Boterf (2005).

¹³ OCDE; UE; PERRENOUD (2000); INAFOP, EPP. Os documentos do OCDE; UE; INAFOP reportam-se a regras ou critérios definidos superiormente que são requeridos ao professor enquanto profissional. O Instituto Nacional de Acreditação da Formação dos Professores (INAFOP), criado com a missão de garantir à sociedade a adequação dos cursos de formação de professores às exigências do desempenho docente nas escolas, está actualmente extinto.



Figura 6.5. - Questões orientadoras da concepção e produção de um instrumento de observação das práticas didáctico-pedagógicas na perspectiva da avaliação das competências.



Fase 1	As competências gerais definidas nos documentos de referência e sua relação com as competências desenvolvidas na EFIPB
Fase 2	Contribuição das competências dos professores definidas por Perrenoud (2000) para a definição dos saberes profissionais em acção das professoras colaboradoras
Fase 3	Reflexão sobre a legitimidade da avaliação das práticas lectivas com base na avaliação de competências reais devido à falta do contexto de trabalho no período da formação inicial
Fase 4	Contribuição dos documentos de política educativa anteriormente referidos na concepção do instrumento de avaliação das práticas lectivas
Fase 5	Reflexão sobre o que é ser-se um professor competente na perspectiva EPP e sua contribuição para a concepção do instrumento

Figura 6.6– As fases envolvidas na resposta à 1ª questão de saber que competências gerais dos professores têm vindo a ser definidas quer nos diplomas normativos orientadores das práticas de formação, quer pelos autores que as defendem sob um ponto de vista teórico.

Para este autor toda a competência individual constrói-se no sentido de que: 1) não se pode transmitir; 2) só pode ser treinada; 3) nasce da experiência e da reflexão sobre a experiência, mesmo quando existem modelos teóricos, instrumentos e saberes procedimentais.

A terceira questão prendia-se em saber que competências desenvolvidas durante a EFIPB, competências estas precursoras dos saberes profissionais em acção, foram mobilizadas na prática lectiva. Esta questão conduziu, inevitavelmente, à construção de um instrumento de análise e caracterização das práticas lectivas.

Competências requeridas e competências reais são dois termos pertencentes à nomenclatura de Le Boterf (2005). Competências requeridas englobam aquelas que queremos desenvolver nos alunos e referem-se ao nível de desenvolvimento das competências de formação visadas em termos de conhecimento, *skills*, atitudes, cuja mobilização pelo aluno o professor suscitou ou não.

As competências reais são as competências profissionais dos professores e situam-se para além do domínio do prescrito.

Primeira Questão

Que competências profissionais para ensinar têm vindo a ser definidas quer nos diplomas normativos orientadores das práticas de formação (OCDE; UE; INAFOP), quer pelos autores que defendiam estas ideias sob um ponto de vista teórico .

Fases 1 e 2 - As competências gerais definidas nos documentos de referência e sua relação com as competências desenvolvidas na EFIPB.

Interessava entender quais das competências gerais dos professores definidas nos documentos de referência estavam em continuidade com as que se haviam desenvolvido durante a EFIPB. O documento de política internacional da OCDE (1999) coloca a centralidade da educação no desenvolvimento de competências “*com o objectivo de reorientar, de forma focada, todo o trabalho da escola no sentido da sua finalidade básica – a competencialização dos cidadãos*” (Roldão, 2003). Será que o documento da OCDE, que define as competências para qualquer cidadão do Mundo, e o documento da União Europeia, que define as competências para os cidadãos da sociedade do conhecimento, podem ajudar a contextualizar as competências de formação desenvolvidas durante a

EFIP? Pareceu-nos um percurso natural este o de tentar entender, primeiro, o que é que os documentos de referência defendiam em termos de competências para os cidadãos do Mundo e, mais particularmente, para os cidadãos da União Europeia (2004) para, posteriormente, ponderar acerca das competências que se relacionam com a EFIPB. Esta questão conduziu-nos a uma ampla revisão da literatura dos documentos de Rychen & Salganik (2000), Hager (1993), Katz (2000) apresentada no Capítulo 2 (subsecção 2.1.3.2)

Com base na análise destes documentos detivemo-nos, então, na reflexão de quais das competências lá referenciadas teriam sido desenvolvidas e treinadas na EFIPB, mais ou menos explicitamente. A **OCDE** foca-se nas competências que são necessárias para compreender e actuar nos diversos campos da vida a nível da economia, política, social, familiar, das relações interpessoais públicas e privadas, desenvolvimento pessoal (Capítulo 2 (subsecção 2.1.3.1).

Os documentos da **CE** (E.C.E, 2004) referem-se às competências para os seus cidadãos pertencentes à sociedade do conhecimento e focam-se em 8 competências chave 5 das quais podem ajudar a reflectir sobre que competências de formação foram desenvolvidas durante o programa de formação Assim destacamos: 1) competências de comunicação; 2) competências de literacia matemática e competências em Ciência e tecnologia; 3) competências associadas ao desenvolvimento de capacidades de utilização das tecnologias da informação e comunicação; 4) competência de *aprender a aprender*; 5) competências interpessoais e cívicas (Capítulo 2, subsecção 2.1.3.1).

Reflectimos sobre as competências profissionais definidas por **Perrenoud (2000)** e na perspectiva de ajudar a definir os saberes profissionais em acção (competências reais) dos professores que foram sujeitos à EFIP, ou seja, aquelas competências que nos pareceram que seriam passíveis de serem visualizadas nas respectivas práticas lectivas observadas para cada um dos casos em estudo. Seleccionamos, então, das 10 competências para ensinar que o autor defende, aquelas que nos poderiam, eventualmente, ajudar a encontrar algum tipo de resposta à questão anteriormente formulada. Entramos em consideração as competências requeridas, ou seja, as que foram desenvolvidas durante a EFIP (Figura 6.7).

Das 10 competências, foram cinco as seleccionadas: 1) organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos; 2) administrar a progressão das aprendizagens; 3)

conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; 4) utilizar novas tecnologias; 5) envolver os alunos em suas aprendizagens e no seu trabalho escolar; 6) trabalhar em equipa. As ideias do autor que, para além de também as partilharmos, ajudam a fundamentar algumas das opções efectuadas para a construção do instrumento de caracterização e análise das práticas didáctico-pedagógicas, encontram-se desenvolvidas no Capítulo 2, subsecção 1.3.2.

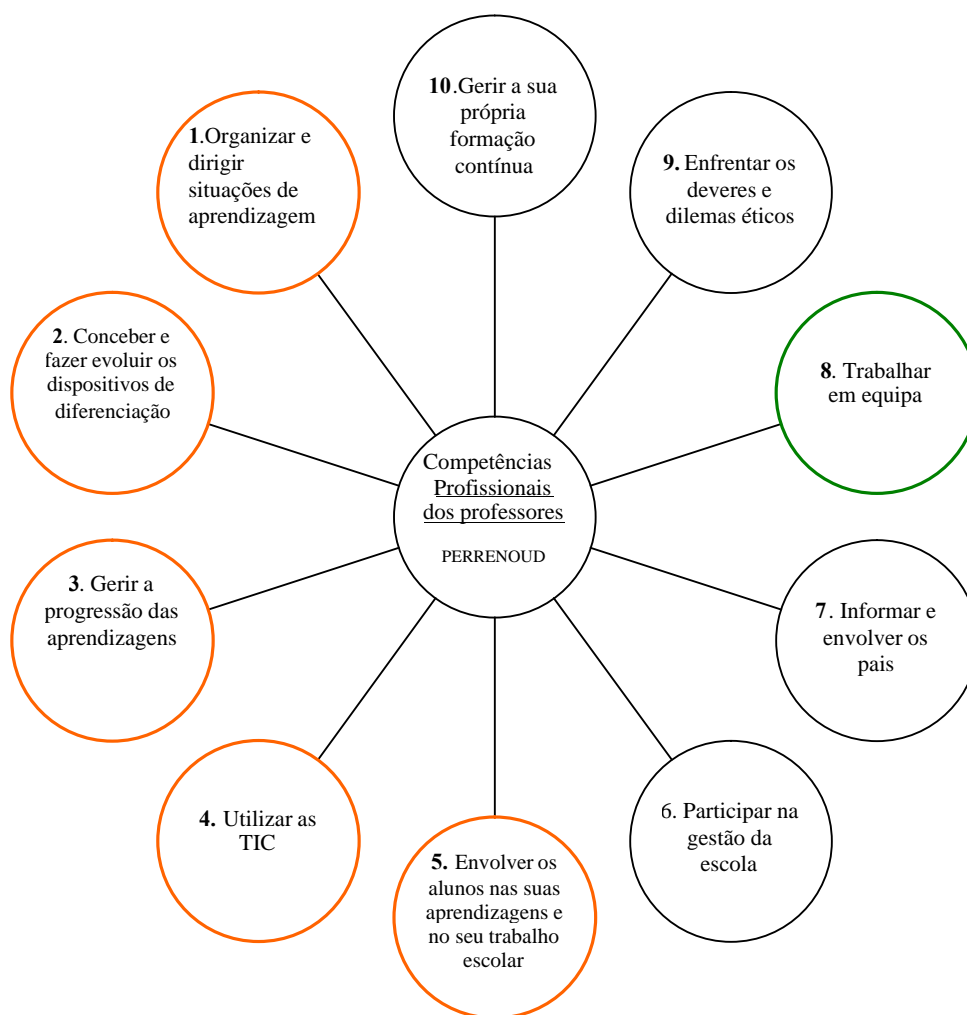


Figura 6.7 - As 10 competências dos professores para a definição dos saberes profissionais em acção de acordo com Perrenoud (2000). **A cor de laranja** estão as competências com impacte a nível **micro** do SEP; a **verde** as competências com impacte a nível **meso** do SEP (a mesma figura 2.14 do Capítulo II, subsecção 1.3.2).

Fase 3 - Reflexão sobre a legitimidade da avaliação das práticas lectivas com base na avaliação de competências reais devido à falta do contexto de trabalho no período da formação inicial

A questão que nos preocupou logo de seguida prendia-se com saber se seria lícito observar as práticas lectivas e avaliá-las com base nas competências reais uma vez que devido à falta do contexto de trabalho profissional durante a formação, não foram directamente desenvolvidas as competências profissionais em si mesmas mas sim competências precursoras daquelas. Pensamos que a formação desenvolveu competências que se julgam promotoras de outras. Apresentamos, seguidamente o raciocínio lógico que nos conduziu a esta conclusão:

- 1) organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos** - os AFP vivenciaram situações de aprendizagem organizadas, dirigidas, e centradas nos AFP, assim como reflectiram sobre a sua organização e sobre o modo como foi dirigida pelo professor-formador em vários momentos: 1) ao longo do percurso de formação (reflexão em grupo); 2) no final do percurso durante a elaboração do relatório final de actividades (reflexão individual), para que, posteriormente, enquanto professores a fossem capazes de mobilizar para a prática lectiva;
- 2) gerir a progressão das aprendizagens** - os AFP vivenciaram uma EFIPB orientada tanto de acordo com uma pedagogia de resolução de situações-problema como de uma pedagogia diferenciada através da experiência vivida (rumo à individualização dos percursos de formação e a saber como progride cada aluno) com vista a que posteriormente, enquanto professores fossem capazes de mobilizar na prática a gestão da progressão das aprendizagens;
- 3) conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação** - os AFP vivenciaram uma EFIPB na qual foi criada uma organização do trabalho e dos dispositivos de didácticos que colocaram os alunos numa situação de aprendizagem que: 1) exigiu o envolvimento activo dos alunos; 2) enfrentou a heterogeneidade no âmbito dos grupos de trabalho (ver capítulo 3) tendo sido administrada a heterogeneidade no âmbito da turma; 3) tinha como objectivo desenvolver a cooperação entre alunos¹⁴ e certas formas de ensino mútuo. Com vista a que posteriormente, enquanto professores fossem capazes de o mobilizar para a prática;

¹⁴ Quando os alunos-futuros-professores trabalham em equipe, tornam-se capazes de desenvolver atitudes e uma cultura de solidariedade, de tolerância, de reciprocidade ao longo da sua formação.

- 4) utilizar novas tecnologias** - os AFP vivenciaram uma situação de aprendizagem em que utilizaram e reflectiram sobre as TIC não só enquanto instrumento de trabalho pessoal, mas também enquanto recurso necessário à sua formação pessoal e profissional. Ao fazê-lo, tinha-se em vista que, posteriormente, enquanto professores fossem capazes de utilizar as TIC na prática lectiva, tanto como recurso didáctico como recurso pessoal a utilizar no seu trabalho profissional individual;
- 5) envolver os alunos em suas aprendizagens e no seu trabalho escolar** - os AFP vivenciaram uma situação de aprendizagem na qual foram envolvidos na sua própria aprendizagem, tendo em vista perceberem o que isto significava na prática. Tudo isto foi realizado para que, posteriormente, enquanto professores fossem capazes de mobilizar para a prática lectiva a referida competência. Assim, parece ser lícito observar como **envolveram os alunos nas suas aprendizagens e no seu trabalho escolar** durante as práticas pedagógico-didácticas observadas, agora, em situação de trabalho. É uma competência que se encontra no centro do ofício de um professor, que nasce da experiência “do envolvimento na própria aprendizagem” e da reflexão sobre a própria experiência. Esta competência engloba a vontade de desenvolver nos alunos o desejo de saber e a decisão de aprender (Delannoy, 1997), assim como a construção do sentido do trabalho escolar (que sentido dão os alunos ao trabalho que realizam).

A EFIPB não decorreu em contexto profissional, Trata-se de uma formação inicial, há uma anterioridade relativamente à actividade profissional e, portanto, aquilo que se formou na formação é no pressuposto que será viabilizado em situação pelo próprio, quando estiver a ensinar de uma forma adequada, ou seja, à luz do seu entendimento sobre aquela situação. Os saberes desenvolvidos em formação são distintos das competências postas em acção no contexto de trabalho. A reflexão que fizemos sobre este assunto é a favor da sua legitimidade, razão pela qual se construiu um instrumento de avaliação das competências que se julga que o professor deva ter alcançado.

Fase 4 - Contribuição de alguns documentos de política educativa anteriormente referidos na concepção do instrumento de avaliação das práticas lectivas

Reflecte-se sobre o modo como poderiam ajudar na concepção do instrumento, os documentos de política educativa anteriormente definidos no que toca aos perfis: 1) geral

de desempenho dos professores dos níveis de ensino básico e secundário (Decreto-Lei Nº 240/2001 de 30 de Agosto); e 2) específico de desempenho profissional do professor do 1º ciclo do ensino básico - Concepção e desenvolvimento do currículo e Integração do currículo no âmbito da educação das Ciências (Decreto-Lei Nº 241/2001 de 30 de Agosto).

Os referenciais comuns de desempenho do professor são mencionados no perfil geral de desempenho dos professores dos níveis de ensino básico e secundário – Decreto-Lei Nº 240/2001 de 30 de Agosto (política educativa) – perfis gerais de competência para a docência. Estes, evidenciam exigências de formação inicial assim como caracterizam o desempenho profissional do educador e do professor e permitem o reconhecimento de habilitações profissionais docentes. As dimensões que caracterizam o perfil geral, encontram-se descritas no Capítulo 2, subsecção 2.1.3.2.

Das quatro dimensões que caracterizam o perfil geral, apenas, uma foi seleccionada, a relativa à dimensão do *desenvolvimento do ensino e da aprendizagem*, por ser aquela que se relacionava directamente com os objectivos do instrumento a ser construído – observação das práticas lectivas.

Com o intuito de ajudar a esclarecer alguns indicadores específicos das competências gerais que têm vindo a ser mencionadas preocupamo-nos, também, em estabelecer uma relação entre estas últimas e as definidas no Perfil específico de desempenho profissional do professor do 1º ciclo do ensino básico (Decreto-Lei Nº 241/2001 de 30 de Agosto)¹⁵. Apesar do perfil de desempenho estar apenas especificado para os professores do EB – 1º ciclo - considerou-se que poderia constituir uma base importante e um ponto de partida para a elaboração do instrumento de observação das práticas didáctico – pedagógicas, no que respeita a alguns indicadores.

Tendo em vista a necessidade de conceber um instrumento de observação de das práticas didáctico-pedagógicas das professoras pertencentes aos dois casos estudados neste trabalho à luz das competências profissionais, procurou-se articular os documentos teóricos (Perrenoud, 2000) como os documentos legais. Assim, estabeleceram-se relações de correspondência entre as competências profissionais seleccionadas a partir de 1) Perrenoud

¹⁵ Este perfil constitui “...o perfil geral do educador e dos professores dos ensinos básicos e secundário, aprovado em diploma próprio, com as especificações constantes do presente diploma, as quais têm por base a dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem daquele perfil” citado em D. L. 241 / 2001.

(2000) e 2) dos perfis de desempenho profissional dos professores... dos Ensinos Básico e Secundário – na dimensão desenvolvimento do ensino e da aprendizagem - e do Ensinos Básico (perfil específico) - dimensão concepção e desenvolvimento do currículo (Decretos-Lei N°240 e N° 241/2001 de 30 de Agosto).

Os resultados deste procedimento aparecem integrados na tabela da figura 6.8 e são apresentados de acordo com as dimensões incluídas no instrumento de observação das práticas didáctico-pedagógicas: 1) estratégias/ actividades de ensino e aprendizagem; 2) recursos didácticos; 3) ambiente de sala de aula.

Fase 5 - Reflexão sobre o que é ser-se um professor competente na perspectiva EPP e sua contribuição para a concepção do instrumento

Por fim, preocupou-nos a questão de o que é ser-se um professor competente dentro da perspectiva EPP, já que este modelo advoga a construção de competências de determinada ordem para o ensino das Ciências. Para ajudar a esclarecer este assunto caracterizamos esta perspectiva de ensino - aprendizagem nas suas várias dimensões: 1) Ensino /papel do professor; 2) Aprendizagem / papel do aluno; 3) Actividades/ Estratégias de Ensino – Aprendizagem; 4) Recursos didácticos; 5) Ambiente Ensino – Aprendizagem; 6) Avaliação das aprendizagens (ver Capítulo II, subsecção 1.3.3).

A revisão da literatura efectuada em torno desta primeira questão permite concluir que há claramente uma articulação entre as competências defendidas para os professores pelos documentos de referência e aquelas que o programa de formação desenvolveu nos professores e terão vindo a proporcionar. Contudo, o que se pretende é verificar na sala de aula se os professores estão, ou não, a desenvolver práticas profissionais concordantes com as competências desenvolvidas durante a EFIPB.

Questão 2 - Que competências se queriam desenvolver nos futuros professores com a EFIPB? Um novo olhar sobre o programa de formação.

Esta questão obriga a que se olhe *a posteriori* para a EFIPB sob uma outra perspectiva e se faça uma reflexão sobre as competências que se queriam desenvolver nos futuros professores. Só posteriormente se poderá afirmar se o programa de formação (PF), hoje em dia, pode ser visto de uma forma consentânea com os referenciais que foram definidos nacional e internacionalmente para a formação dos professores em datas posteriores à implementação do programa.

1. Estratégias/ actividades de Ensino e aprendizagem

Perrenoud (2000)		Perfil desempenho profissional dos professores...	
Competências Gerais	Competências específicas	... dos Ensinos Básico e Secundário - dimensão desenvolvimento do ensino e da aprendizagem (extraído de Decreto-Lei Nº 240/2001 de 30 de Agosto)	... do EB (perfil específico) - dimensão concepção e desenvolvimento do currículo (extraído de Decreto-Lei Nº 241/2001 de 30 de Agosto)
1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer, para determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objectivos de aprendizagem Construir e planear dispositivos e sequências didácticas Envolver os alunos em actividades de pesquisa, em projectos de conhecimento. 	<p><i>b) Utiliza, de forma integrada, saberes próprios da sua especialidade e saberes transversais e multidisciplinares adequados ao respectivo nível e ciclo de ensino;</i></p> <p><i>c) Organiza o ensino e promove, individualmente ou em equipa, as aprendizagens no quadro dos paradigmas epistemológicos das áreas do conhecimento e de opções pedagógicas e didácticas fundamentadas, recorrendo à actividade experimental sempre que esta se revele pertinente;</i></p>	<p><i>b) Desenvolve as aprendizagens, mobilizando integradamente saberes científicos relativos às áreas e conteúdos curriculares e às condicionantes individuais e contextuais que influenciam a aprendizagem;</i></p> <p><i>f) Fomenta a aquisição integrada de métodos de estudo e de trabalho intelectual, nas aprendizagens, designadamente ao nível da pesquisa, organização, tratamento e produção de informação, utilizando as tecnologias da informação e da comunicação;</i></p>
2. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação	<ul style="list-style-type: none"> Administrar a heterogeneidade no âmbito de uma turma Desenvolver a cooperação entre os alunos e certas formas simples de ensino mútuo (acção colectiva). 	<p><i>g) Desenvolve estratégias pedagógicas diferenciadas, conducentes ao sucesso e realização de cada aluno no quadro sócio-cultural da diversidade das sociedades e da heterogeneidade dos sujeitos, mobilizando valores, saberes, experiências e outras componentes dos contextos e percursos pessoais, culturais e sociais dos alunos;</i></p>	<p><i>g) Promove a autonomia dos alunos, tendo em vista a realização independente de aprendizagens futuras, dentro e fora da escola;</i></p> <p><i>j) Promove a participação activa dos alunos na construção e prática de regras de convivência, fomentando a vivência de práticas de colaboração e respeito solidário no âmbito da formação para a cidadania democrática;</i></p>
3. Gestão da progressão das aprendizagens	<ul style="list-style-type: none"> Observar e avaliar os alunos em situação de aprendizagem utilizando uma abordagem formativa 	<p><i>j) Utiliza a avaliação, nas suas diferentes modalidades e áreas de aplicação, como elemento regulador e promotor da qualidade do ensino, da aprendizagem e da sua própria formação</i></p>	<p><i>h) Avalia, com instrumentos adequados, as aprendizagens dos alunos em articulação com o processo de ensino, de forma a garantir a sua monitorização, e desenvolve nos alunos hábitos de auto-regulação da aprendizagem</i></p>

2. Recursos Didácticos			
4. Utilizar tecnologias de informação e comunicação	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar editores de texto, considerando que a Internet é também um editor de texto moderno Explorar as potencialidades didácticas dos programas em relação aos objectivos do ensino. 	<i>e) Utiliza, em função das diferentes situações, e incorpora adequadamente nas actividades de aprendizagem linguagens diversas e suportes variados, nomeadamente as tecnologias de informação e comunicação, promovendo a aquisição de competências básicas neste último domínio</i>	<i>f) Fomenta a aquisição integrada de métodos de estudo e de trabalho intelectual, nas aprendizagens, designadamente ao nível da pesquisa, organização, tratamento e produção de informação, utilizando as tecnologias da informação e da comunicação;</i>
3. Ambiente de sala de aula			
5. Envolver os alunos em suas aprendizagens e no seu trabalho escolar	<ul style="list-style-type: none"> Estimular e/ou reforçar nos alunos o desejo de saber, 	<i>f) Promove a aprendizagem sistemática dos processos de trabalho intelectual e das formas de o organizar e comunicar, bem como o envolvimento activo dos alunos nos processos de aprendizagem e na gestão do currículo;</i>	<i>l) Relaciona-se positivamente com crianças e com adultos, no contexto da especificidade da sua relação com as famílias e com a comunidade, proporcionando, nomeadamente, um clima de escola caracterizado pelo bem-estar afectivo que predisponha para as aprendizagens.</i>

Figura 6.8 - Relação estabelecida entre as competências profissionais e específicas seleccionadas de Perrenoud (2000) e o Perfil desempenho profissional dos professores... dos Ensinos Básico e Secundário - dimensão desenvolvimento do ensino e da aprendizagem - e do Ensino Básico (perfil específico) - dimensão concepção e desenvolvimento do currículo – extraído de Decreto-Lei Nº 240/2001 de 30 de Agosto e Decreto-Lei Nº 241/2001 de 30 de Agosto

Referimos no capítulo 3 que, enquanto se concebia a EFIPB, foi publicado “o Livro Verde para a Sociedade de Informação em Portugal” em que, num capítulo dedicado à “Escola Informada: aprender na Sociedade da Informação”, eram apontadas várias medidas, algumas das quais foram determinantes para suportar a sua concepção. No que tocava a “Promover a Formação de professores para a Sociedade de Informação” recomendava-se nos programas de formação inicial a criação de valências de capacitação em TICs. Era aí definida a qualificação do professor nesse contexto e recomendava-se que este desempenhasse um papel com vista a: 1) favorecer a compreensão mútua e a tolerância; 2) à formação de atitudes, positivas, face ao processo de ensino-aprendizagem. Para isso os professores deviam : a) despertar a curiosidade b) desenvolver a autonomia, c) estimular o rigor intelectual; d) criar as condições necessárias para o sucesso da educação formal e da educação permanente; e) auxiliar os alunos a serem “exploradores activos” do mundo que os envolve ensinando-os a pesquisar, a seleccionar, a recolher, a organizar, a gerir, a utilizar a avaliar na prática a informação que lhes chega; f) aproximar o processo de ensino do processo da vida real; g) tornando-se, de algum modo, parceiro de um saber colectivo que lhe compete organizar.

Era suposto que a formação inicial lhes conferisse um verdadeiro domínio destes novos instrumentos pedagógico-didáticos de ensino e de aprendizagem que, para serem úteis, deviam estar adaptados à sua utilização. Recomendava-se, então que os professores:

- não se limitassem apenas a transmitir conhecimentos aos alunos, mas que os ensinassem, também, a pesquisar e a relacionar entre si diversas informações, revelando espírito crítico;
- tornassem as TICS em verdadeiros instrumentos de: 1) ensino devendo, para isso, questionar as suas práticas e elaborar conteúdos programáticos adequados e, em simultâneo, 2) de aprendizagem — enquanto recursos para dominar a proliferação de informações, de as seleccionar e hierarquizar, com espírito crítico, preparando os alunos para lidarem com uma quantidade enorme de informação que poderá ser efémera e instantânea;
- promovessem a info-alfabetização necessária para se chegar a uma verdadeira compreensão do real - uma via privilegiada de acesso à autonomia levando cada um a

comportar-se em sociedade como um indivíduo livre e esclarecido. Assim será permitido um enriquecimento contínuo dos saberes, o que leva a que o sistema educativo e a formação ao longo da vida sejam reequacionados à luz do desenvolvimento destas tecnologias.

Nesse sentido, e de acordo com o quadro de referência para o futuro estabelecido pela Comunidade Europeia, defendemos que a formação ao longo da vida se sustenta em torno de quatro aprendizagens fundamentais, que se interligam e que constituem para cada indivíduo, os pilares do conhecimento: 1) aprender a conhecer, 2) aprender a fazer; 3) aprender a viver em comum; e, integrando todas as anteriores, 4) aprender a ser. Em consequência, organizamos o projecto de formação inicial dos professores em torno dessas orientações tendo em vista a preparação dos alunos de Biologia – futuros-professores - para os desafios do futuro, na tripla perspectiva de capacidade para resolver problemas, de cooperação na aprendizagem e no trabalho, de preparação para a vida, especialmente para o processo de aprendizagem ao longo de toda a vida e, ainda, para sua vida profissional já que se tinha em vista o facilitar, num futuro próximo, a transposição didáctica para prática lectiva.

Que competências se queriam desenvolver nos futuros professores com a EFIPB?

Reflectir, à *posteriori*, sobre que competências se queriam desenvolver nos alunos-futuros-professores com a EFIPB, requer que esta seja olhada sob uma outra perspectiva que, embora não estivesse explícita anteriormente, estava implícita uma vez que formação foi concebida e estruturada com base nos “referenciais para o futuro” elaborados pelos membros da Comissão Europeia para a Sociedade de Conhecimento, ou seja, nos 4 pilares do conhecimento que se referem na figura 6.9.

Analisou-se a EFIPB sob o ponto de vista das competências adoptando como referência o *modelo de literacia científica, baseado em competências*, proposto por Graber, Nentwig, Becker, Sumfleth, Pitton, Wollweber e Jorde (2001)¹⁶ em complementaridade com o trabalho de Alarcão (2001) e verificou-se que ao AFP se tinham criado ambientes didácticos que lhe

¹⁶ Segundo o modelo de Graber *et al.* (2001) os saberes e as competências específicas a serem alcançadas, em particular, no domínio científico inserem-se em três dimensões: 1) saberes; 2) acções; 3) valores.

permitissem desenvolver saberes e as seguintes competências específicas categorizadas, nas seguintes dimensões:

SABERES:

- **competências de conteúdo:** ligadas ao conhecimento declarativo e conceptual num *continuum* entre o conhecimento científico e a compreensão entre os vários domínios da Ciência como por exemplo Biologia, Ecologia; Matemática; Didáctica.
- **competências epistemológicas:** englobando uma perspectiva de uma observação sistemática da Ciência como um modo de ver o mundo, a par da tecnologia, da arte, da religião, *etc.*;

ACÇÕES

- **competências de aprendizagem (aprender a aprender), de metacognição e de autonomia e responsabilidade:** 1) ser capaz de agir com autonomia, de regular as suas acções e de saber, não só, contar com os seus próprios meios, mas também, de procurar recursos complementares; estar preparado para transferir, quer dizer, de reintegrar as suas competências noutro contexto;
- **competências sociais - trabalho em equipa:** ser capaz de contribuir para a criação de um clima de trabalho colaborativo entre os membros do grupo reconhecendo a especificidade do seu contributo para a tarefa global, para a decisão e avaliação de projectos;
- **competências processuais:**
1) **pesquisa e atitudes de investigação:** a) evidenciar compreensão das múltiplas facetas do trabalho científico assim como de percursos realizados por cientistas durante os processos de construção do conhecimento científico e durante a vivência dos percursos de pesquisa; b) evidenciar espírito metódico; c) atitudes de investigação (a investigação assenta antes de tudo em atitudes que são essenciais aos investigadores): espírito aberto e divergente; compromisso e perseverança; respeito pela ideia do outro; auto-confiança; capacidade de se sentir questionado; sentido de realidade; espírito de aprendizagem ao longo da vida (Alarcão, 2001);

- 2) **metodológicas**: a) observação; b) formulação de questões de pesquisa; c) limitação e focagem das questões a investigar; d) levantamento de hipóteses; e) análise; f) sistematização; g) estabelecimento de relação entre temáticas; h) monitorização (Alarcão, 2001);
- 3) **resolução de problemas**: revelar capacidades de resolução de problemas, tomada de decisões e autocritica tanto na resolução de problemas de biologia como na resolução de problemas de índole didáctica;
- **competências comunicativas**:
 - 1) ser capaz de utilizar adequada e criticamente as diversas fontes de informação, as ideias, os problemas e as suas soluções para os seus pares;
 - 2) usar recursos como as TICs entrando em linha de conta com as suas potencialidades como recurso: a) de pesquisa, tratamento e organização de informação; b) a utilizar na comunicação e apresentação do conhecimento construído; c) comunicar com clareza; num diálogo argumentativo e interpretativo, realçando os aspectos que contribuem para os conhecimentos ou para a resolução do problema em estudo.

VALORES

- **competências éticas**

Na figura que se segue (figura 6.9), apresenta-se um quadro onde se tenta estabelecer a relação entre: 1) os pilares do conhecimento que serviram de fundamento à concepção da EFIPB; 2) as metodologias de trabalho da EFIPB promotoras do desenvolvimento das competências de formação; 3) as competências requeridas ao aluno-futuro-professor e abre-se caminho para o instrumento de análise das práticas pedagógico-didácticas.

Do exposto, parece poder concluir-se que, hoje em dia, o programa de formação pode ser visto com uma coerência à luz das orientações nacionais e internacionais para a formação dos professores.

Questão 3 - *quais das competências desenvolvidas com a EFIPB tinham sido mobilizadas para a prática lectiva?*

A resposta a esta dúvida implicava a observação das práticas didáctico-pedagógicas na perspectiva da avaliação das competências o que requereu, necessariamente, a construção de um instrumento que servisse de grelha de leitura dessas práticas.

Figura 6.9

Pilares do conhecimento que serviram de fundamento à concepção da EFIPB	Que metodologias de trabalho da EFIPB são promotoras das competências requeridas?	Quais as competências requeridas ao aluno-futuro-professor?
<p>Aprender a conhecer</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>adquirir os instrumentos da compreensão, combinando uma cultura geral, suficientemente vasta, com a possibilidade de trabalhar em profundidade um pequeno número de matérias, o que também significa, aprender a aprender, para beneficiar das oportunidades oferecidas pela educação ao longo da vida.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> análise e discussão de textos de pensamentos de autores, lidos de modo a tornar o aluno capaz de produzir conhecimento usável na discussão em sala de aula e na formação da sua própria acção. Aprendendo a aprender: <ol style="list-style-type: none"> o que é a Biologia Computacional¹⁷, como é que esta se articula com <i>escola informada</i> e quais são as competências que se exigem ao professor e ao aluno da Sociedade do Conhecimento (SC); o que é e em que consiste a Filosofia dos 3 Ps, para a colocarem em acção durante a realização dos projectos vivenciando na prática cada um dos Ps; o que é a aprendizagem colaborativa, quais os fundamentos psicológicos e pedagógicos, o que diz a investigação sobre o assunto e como se organizam situações de aprendizagem por forma a configurar, em tempo real: 1) a sua própria aprendizagem; 2) o seu próprio comportamento; 3) a forma como foram avaliados de acordo com o modelo durante a vivência e no final do percurso de formação. 	<p>Competências de :</p> <ul style="list-style-type: none"> conteúdo epistemológicas aprendizagem, nomeadamente de <i>aprender a aprender</i> para ter a capacidade de aprender ao longo de toda a vida metacognição autonomia e responsabilidade comunicação trabalho colaborativo pesquisa e atitudes de investigação metodológicas resolução de problemas utilização das TICs
<p>Aprender a fazer</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>para poder agir sobre o</i> 	<ul style="list-style-type: none"> vivenciando a Ciência (de acordo com uma concepção holística), e construindo conhecimento científico através da realização de percursos de pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> pesquisa e atitudes de investigação

¹⁷ A EFIPB constitui uma proposta que veicula a visão de ciência como sendo uma actividade difícil de compreender totalmente, implicando uma vivência e uma experimentação que são difíceis de apanhar em toda a sua extensão.

<i>meio envolvente, a fim de adquirir não somente uma qualificação profissional mas também competências que tornem a pessoa apta a enfrentar as mais diversas situações e a trabalhar em equipa</i>	partilhada em laboratório virtual de acordo com o modelo dos 3P's – através da realização de projectos (1 e 2) com os seus pares e com o professor. <ul style="list-style-type: none"> • em simultâneo treinando a reflexão crítica e a tomada de decisão quanto aos recursos educativos previamente à sua aplicação em sala de aula • reflectindo sobre essa vivência – ao longo de todo o processo – e sistematizando essa reflexão em termos individuais com a apresentação do relatório de actividades final. 	
Aprender a viver em comum <ul style="list-style-type: none"> • <i>a fim de participar e cooperar com os outros, no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ao trabalharem de acordo com o modelo de aprendizagem colaborativa durante todo o processo. 	<ul style="list-style-type: none"> • de autonomia e de responsabilidade • cooperação e trabalho em equipe • de respeito pelos • valores do pluralismo e da compreensão mútua e da paz
Aprender a ser <ul style="list-style-type: none"> • <i>via essencial que integra as três precedentes e que permite a cada um desenvolver melhor a sua personalidade, ganhar capacidade de autonomia, discernimento e responsabilidade</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Através da vivência situada dos 4 pilares do conhecimento ao longo de todo o processo de formação. 	<ul style="list-style-type: none"> • éticas

Figura 6.9 – Relação estabelecida entre os pilares do conhecimento que serviram de fundamento à concepção da EFIPB, as metodologias de trabalho da EFIPB promotoras do desenvolvimento das competências requeridas e as competências requeridas ao AFP.

Estamos conscientes da diferença que existe entre competências requeridas - aquelas que queremos desenvolver nos alunos em formação inicial de professores - e competências reais - competências profissionais que, situando-se para além do prescrito englobam as competências profissionais dos professores (Le Boterf, 2005). Mas também, já referimos e justificamos anteriormente que nos parecia lícito observar as práticas lectivas e avaliá-las com base nos saberes profissionais em acção, uma vez que a falta do contexto de trabalho profissional durante a formação desenvolveu competências que se julgam promotoras de outras. Com vista a ajuizar aquilo que acontece na prática em sala de aula de modo a inferir o impacte da EFIPB,

construiu-se o instrumento de análise de práticas didático-pedagógicas na perspectiva da avaliação das competências. É esse documento que passamos a expor seguidamente.

6.2.1.3.2 Instrumento de análise e caracterização das práticas didático-pedagógicas

Para a organização da estrutura deste documento, recorremos ao trabalho de Vieira (2003), que realizou uma vasta revisão de literatura sobre aspectos ligados à caracterização das práticas didático-pedagógicas, tendo sido particularmente influenciado pelos trabalhos de Davies e Rogers (2000 citado por Vieira, 2003). No seu estudo, Vieira utilizou duas grandes categorias ou áreas susceptíveis de caracterizar as práticas didático-pedagógicas, uma ligada ao modo como se encara o processo ensino / aprendizagem (parte conceptual), e outra relacionada com os elementos de concretização desse processo (parte procedimental). No presente documento apenas nos vamos basear numa delas, mais propriamente na segunda, por ser esta a categoria que, em nosso entender, é mais adequada à análise e a caracterização das práticas lectivas na perspectiva das competências do professor.

Este documento está, então, organizado numa grande categoria de análise que se refere à parte Metodológica – ou seja à parte procedimental do processo de ensino / aprendizagem. Esta única categoria que constitui o instrumento foi dividida em 3 subcategorias que englobam três elementos de concretização do processo ensino / aprendizagem: 1) as estratégias / actividades de ensino / aprendizagem; 2) os recursos e materiais educativos; 3) o ambiente de sala de aula. Estas subcategorias foram, por sua vez, desdobradas em 5 dimensões de análise que correspondem a cinco famílias de competências (Perrenoud, 2000), em que cada uma engloba as competências *standart* do professor necessárias ao desempenho da profissão no que toca à categoria acima considerada. Cada subcategoria engloba uma ou mais dimensões de análise, as quais se referem a competências, gerais e específicas, que são centradas na intervenção do professor, ou seja, orientadas para aquilo que ele tem que ser capaz de fazer com os seus alunos; correspondem a regras ou critérios definidos superiormente que lhe são exigidos enquanto profissional; no fundo é o saber traduzido em acções práticas. Estas dimensões de análise foram conceptualizadas após revisão de literatura em trabalhos de Perrenoud (2000), Roldão (2003); DL 240 de 2001 de 30 de Agosto. A figura 6.10 que se apresenta ajuda à compreensão da descrição que é feita a seguir, pois evidencia a articulação

entre a categoria “elementos de concretização do processo ensino / aprendizagem”, as respectivas subcategorias e as dimensões de análise consideradas no instrumento de análise e caracterização das práticas didáctico-pedagógicas. Da subcategoria:

- 1) **C** - fazem parte as competências do professor relativas: a) ao planeamento e organização do ensino; b) juntamente com a promoção de actividades de aprendizagem. Nesta subcategoria enquadram-se as dimensões **C1, C2, C3**;
- 2) **D** - fazendo parte competências gerais e específicas do professor relativas à organização do ensino recorrendo a recursos didácticos, e nela se enquadra a dimensão relativa à utilização de recursos de aprendizagem diversificados (dimensão **D1**);
- 3) **E** - fazem parte as competências do professor relativas ao ambiente que é capaz de criar em sala de aula, com o objectivo de envolver os alunos nas suas aprendizagens e nos seus trabalhos.

Para cada dimensão de análise foram, ainda, definidos os indicadores; estes descrevem os comportamentos do professor que indiciam a manifestação da(s) competência(s) a que ele(s) se refere(m) para o Ensino das Ciências. A definição dos indicadores baseou-se quer na revisão de literatura efectuada, quer na observação das práticas lectivas dos dois casos estudados, de modo a houvesse um ajuste e uma integração consentânea entre ambos: o instrumento e as prática lectivas visionadas.

Categoria	Sub-categorias	Dimensões de análise - CGP
Elementos de concretização do processo ensino aprendizagem	C – Estratégias /actividades de Ensino / Aprendizagem	C1 - Organizar e dirigir situações de aprendizagem C2 - Conceber e fazer evoluir os dispositivos de aprendizagem C3 - Gerir a progressão das aprendizagens
	D – Recursos didácticos	D1- Utilizar recursos de aprendizagem variados : as TIC e outros
	E – Ambiente ensino / aprendizagem	E1- Envolver os alunos nas suas aprendizagens e no seu trabalho escolar

Figura 6.10 – Representação da categoria – “*elementos de concretização do processo ensino aprendizagem*” - com as respectivas subcategorias e dimensões de análise consideradas no instrumento de análise e caracterização das práticas didáctico-pedagógicas (CGP- Competências Gerais do Professor).

No final do capítulo apresenta-se um quadro organizador de leitura que evidencia o instrumento como um todo, integrando categoria, subcategorias, dimensões de análise e indicadores (figura 6.11).

Gostaríamos de referir que consideramos que há, entre todos estes elementos estruturais que compõem o instrumento de caracterização e análise das práticas lectivas, uma relação de interdependência natural, mas com vista a facilitar a sua fundamentação, organização e operacionalização, aborda-se, seguidamente, a sua descrição de um modo individualizado.

Subcategoria C - *Estratégias /Actividades de ensino e aprendizagem*

No que se refere a esta subcategoria as competências gerais do professor são expressas nas três dimensões de análise seguintes: C1 - Organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos; C2 - Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; C3 - Gerir a progressão das aprendizagens. Seguidamente, para cada uma delas iremos fazer referência às competências específicas e, por sua vez, aos respectivos indicadores de competência (figura 6.11).

- *Organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos (C1)*, corresponde a uma família de competências que reflectem que o professor seja capaz de conceptualizar situações didácticas em que ele próprio se concentra mais na criação, gestão e regulação das aprendizagens capazes de fazer o aluno aprender, do que na transmissão do saber. Assim, concebe situações didácticas amplas, abertas, significativas para os alunos e de regulação recorrendo a um pluralismo metodológico.

São quatro as competências específicas dos professores que passamos a descrever (C 1.1; C1.2; C1.3; C1.4) apresentando, em simultâneo, os respectivos indicadores (ver figura 6.11):¹⁸

C 1.1 - o professor: 1) conhece, para determinada disciplina da sua área, os conteúdos a serem ensinados e a sua tradução em objectivos de aprendizagem; 2) é capaz de relacionar os conteúdos, objectivos (e traduzi-los em objectivos de aprendizagem) e situações de

¹⁸ Os indicadores reportam-se aos comportamentos do professor que indiciam a manifestação de determinada competência. As letras IC significam indicador de competência. Os dois algarismos seguintes, por ex IC 1.1, referem-se à competência C 1.1; o terceiro, C 1.1.1, significa que é o primeiro indicador da competência C 1.1.

aprendizagem; 3) utiliza, de forma integrada, saberes próprios da sua especialidade e saberes transversais e multidisciplinares adequados ao ciclo de ensino.

São 3 os indicadores desta competência:

IC 1.1.1 - selecciona conteúdos centrados em problemáticas abertas do foro CTSA, envolvendo questões ambientais, de qualidade de vida humana assim como os problemas deles decorrentes;

IC 1.1.2 - aborda os conteúdos da área do saber com base em situações problema a resolver; sempre que possível, de uma forma interdisciplinar conducente à compreensão da complexidade dos problemas e valorizando uma perspectiva global de Ciência;

IC 1.1.3 - promove situações de aprendizagem centradas nos alunos, mobilizando, relacionada e integradamente, os saberes científicos da área das Ciências da Vida, os objectivos de aprendizagem, com as tarefas de aprendizagem;

IC 1.1.4 – promove intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas ao questionamento da realidade e à integração de saberes

C 1.2 - o professor é capaz de conceber e planear sequências didácticas adequadas aos alunos, ou então tem capacidade de procurar sequências didácticas já idealizadas por outros e, seguidamente, proceder à respectiva adaptação.

Os indicadores desta competência são:

IC 1.2.1 - organiza o ensino recorrendo a um pluralismo metodológico necessário a uma abordagem de EPP. Por exemplo 1) promove intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas à pesquisa de informação científica necessária à resolução de tarefas abertas centradas em problemáticas, também, elas abertas; 2) promove actividades integradoras do conhecimento assim como actividades de comunicação entre pares;

IC 1.2.2 - organiza o ensino em torno de tarefas académicas centradas na resolução de problemas, abordagem inerente ao percurso de pesquisa;

IC 1.2.3 - organiza o ensino e orienta a execução de actividades em grupo dirigidas ao trabalho cooperativo, como por exemplo o exercício de pesquisa partilhada, centrado em problemáticas CTSA;

C 1.3 - o professor é capaz de envolver activamente os alunos nos seus próprios processos de aprendizagem, em trabalhos de pesquisa (e/ou em projectos de conhecimento), promovendo, de um modo geral, o seu envolvimento activo na aprendizagem, e em particular dos processos de trabalho intelectual (de índole científica), das formas de o organizar e comunicar aos pares.

Os indicadores desta competência são:

IC 1.3.1 - fomenta a aquisição integrada de métodos de estudo e de trabalho intelectual próprios do domínio científico nas aprendizagens de Ciências, promovendo intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas à pesquisa, selecção, organização e interpretação da informação, 2) prevendo a utilização de diversas fontes de informação e da Internet 3) promovendo actividades integradoras do conhecimento com vista à comunicação entre os pares;

IC 1.3.2 - organiza o ensino e promove na sala de aula tarefas que requerem da parte dos alunos a utilização das TIC (com recurso à Internet), assim como a outras fontes de informação. O professor: auxilia os alunos, em grupos ou individualmente, a proceder à pesquisa e tratamento de informação e, ainda, na mobilização de informação relevante à situação; apoia o processo de pesquisa e tratamento de informação: 1) facilitando o acesso a fontes de informação (manuais escolares, revistas de divulgação científica, especialistas, elementos da comunidade, Internet, etc.); 2) facilitando o acesso a modos diferentes de apresentar o conhecimento; 3) ajudando a seleccionar e organizar os elementos encontrados; 4) auxiliando na sua interpretação de forma a assegurar um todo coerente.

IC 1.3.4 - O professor promove na sala de aula actividades cooperativas de aprendizagem orientadas para a integração e partilha de saberes.

IC 1.3.5 - O professor durante a prática lectiva esforça-se para que os alunos fiquem envolvidos durante a realização da tarefa, apoiando o aluno na descoberta das diversas formas de organização da sua aprendizagem em interacção com os outros e na construção da autonomia para aprender.

C 1.4 - o professor é capaz de promover aprendizagens significativas no âmbito dos objectivos do currículo da disciplina, desenvolvendo nos alunos competências essenciais.

O indicador desta competência é:

IC 1.4.1 - organiza o ensino, concebe e promove na sala de aula sequências didáticas promotoras das seguintes competências nos seus alunos: 1) de conteúdo – mobilização e utilização de saberes científicos, sociais e culturais; 2) de aprendizagem; 3) de autonomia e responsabilidade; 4) de processo - pesquisa e organização de informação para a sua transformação em conhecimento mobilizável necessário à resolução de problemas; 5) de cooperação; 6) de comunicação;

*Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação (C2)*¹⁹, - o professor é capaz de criar uma organização de trabalho na sala de aula, assim como, dispositivos de didáticos que coloquem os alunos em situações de aprendizagem que exigem o envolvimento activo dos alunos.

C 2.1 – o professor é capaz de enfrentar a heterogeneidade no âmbito da turma, privilegiando a formação de grupos de trabalho heterogéneos, o que leva a dar prioridade às regulações interactivas em situação. Nesse sentido o professor pode manifestar tipos de regulação interactiva para com os seus alunos, como por exemplo: 1) retroactiva (remediação/ apoio); 2) proactiva (micro-orientação para a tarefa e para o grupo).

Os indicadores desta competência são:

IC 2.1.1- organiza o ensino, fomenta e orienta a execução de actividades cooperativas de aprendizagem com explicitação de papeis, desde a sua concepção à sua avaliação e à comunicação aos pares. Essas actividades são orientadas para o exercício de pesquisa partilhada, centrada em problemáticas abertas de âmbito CTSA, e para a integração e partilha de saberes.

IC 2.1.2 - divide a turma em grupos de heterogéneos quanto ao saber, sexo, raça - critérios de formação dos grupos;

¹⁹ Os dispositivos de diferenciação, têm uma natureza diferente dos dispositivos do campo tecnológico uma vez que serão sempre construídos *hic et nunc* a partir de tramas e de exemplos nos quais os professores podem inspirar-se sem poder reproduzi-los integralmente. As competências requeridas aos professores ultrapassam, pois, o mero uso inteligente de um instrumento.

C 2.2 - o professor desenvolve a cooperação entre os alunos e certas formas simples de ensino mútuo (acção colectiva): 1) envolvendo os alunos em tarefas cooperativas, estruturadas de modo a impor a cooperação; 2) fazendo com que os alunos trabalhem em equipa de modo a desenvolverem competências de cooperação.

Os indicadores desta competência são:

IC 2.2.1 - organiza o ensino em torno de tarefas cooperativas de aprendizagem que pela sua natureza, imponham uma verdadeira cooperação;

IC 2.2.2 - fomenta actividades cooperativas de aprendizagem com explicitação de papeis e de responsabilidades (tomar notas; o encorajador; o responsável pelo material; o coordenador do grupo, etc);

IC 2.2.3 - durante as aulas age de modo a fazer com que os alunos trabalhem em equipa e, assim, desenvolvam competências de cooperação e de autonomia;

IC 2.2.4 - incentiva a construção participada de regras de convivência democrática e gere com segurança e flexibilidade situações problemáticas e conflitos inter-pessoais de natureza diversa.

- *Gerir a progressão das aprendizagens (C3)* - o professor utiliza a avaliação nas suas diferentes modalidades e áreas de aplicação como elemento regulador e promotor da qualidade de ensino, da aprendizagem e da sua própria formação. São duas as competências específicas que seguidamente explicitamos:

C 3.1 o professor avalia com instrumentos adequados as aprendizagens dos alunos em articulação com o processo de ensino de forma a garantir a sua monitorização e a desenvolver hábitos de auto-regulação.

Os indicadores desta competência são:

IC 3.1.1 - observa e avalia os alunos em situação de aprendizagem, de acordo com uma abordagem formativa tendo em vista responder às verdadeiras necessidades dos alunos²⁰;

²⁰ Recolhendo informações com vista a reformular e encontrar respostas mais adequadas às situações; ajudando o aluno a perceber *o que faz e porquê*, assim como quais são as estratégias de pensamento que melhor resultam no

IC 3.1.2 - concebe instrumentos com o objectivo de desenvolver no aluno hábitos de auto-regulação das aprendizagens e, em simultâneo, reduzir inter-subjectividades e convertê-las numa objectividade mais aceite por todos.

Subcategoria D – Recursos Didácticos

- *Utilizar recursos de aprendizagem variados (as TIC e outros), D1* - o professor é capaz de utilizar as TIC: 1) no sentido de tornar a escola num lugar de aprendizagem, contribuindo para mudar de paradigma, ou seja passar de uma escola centrada no ensino para uma escola centrada nas aprendizagens; 3) fazendo com que os professores se concentrem mais na criação, gestão e regulação das situações de aprendizagem capazes de fazer o aluno aprender do que na transmissão do saber; 2) como um recurso privilegiado no acesso ao maior e mais actualizado acervo de informação; 3) meio dos alunos se tornarem mais autónomos na aprendizagem (ver figura 6.10).

Engloba esta competência geral, apenas uma competência específica e três indicadores que se descrevem a seguir:

D 1.1 - o professor: 1) utiliza e incorpora adequadamente nas actividades de aprendizagem recursos variados, nomeadamente as TIC, promovendo a aquisição de competências básicas neste último domínio; 2) sabe e é capaz de utilizar as TIC como recurso didáctico durante a criação, gestão e regulação de situações de aprendizagem com vista a auxiliar os alunos na aprendizagem dos processos de trabalho intelectual e nas formas de organizar e comunicar o seu trabalho.

Os indicadores desta competência são:

seu caso (metacognição); fomentando a participação dos alunos na sua própria avaliação: através do diálogo entre pares; da troca e partilha de argumentos sobre as questões concretas em estudo; do trabalho desenvolvido por cada um e por todos.

O professor observa os alunos na perspectiva de realizar um tipo de avaliação formativa essencialmente centrada nas condicionantes de aprendizagem mais do que as aquisições, no que se refere: 1) às tarefas propostas; 2) sua relação com o saber; 3) angústias e bloqueios perante certas tarefas propostas; 4) o que faz sentido para o aluno, o que mobiliza seus interesses, seus projectos, sua auto-imagem, etc.

De acordo com as informações recolhidas, o professor rapidamente faz um balanço da situação e regula as suas interacções, de modo a responder às verdadeiras necessidades dos alunos com vista a levá-los a aprender melhor.

ID 1.1.1 - organiza o ensino com base em materiais e recursos diversificados adequados a formas de trabalho cooperativo e que favoreçam a autonomia do aluno.

ID 1.1.2 - recorre a materiais (revistas científicas de divulgação, livros e outros recursos variados) adequados a uma pesquisa partilhada dos alunos quando trabalham em grupos cooperativos, e que permitem fomentar a discussão e equacionar questões científicas que fazem parte do quotidiano que lhes diz respeito.

ID 1.1.3 - apoia os alunos a utilizar adequadamente as TIC na pesquisa, selecção, organização e tratamento da informação, assim como na produção de informação adequada para a comunicação aos pares dos resultados obtidos.

Subcategoria E – *Ambiente Ensino / Aprendizagem*

- *Envolver os alunos nas suas aprendizagens e no seu trabalho escolar (E1)* - o professor cria na sala de aula um espaço democrático semelhante a uma micro-sociedade ou a um forum social e envolve os alunos nas suas aprendizagens e no seu trabalho escolar.

E 1.1 - o professor relaciona-se positivamente com os alunos no contexto da sala de aula, proporcionando um clima de bem estar afectivo que predisponha para as aprendizagens.

O indicador desta competência é

IE 1.1.1 – cria, na sala de aula, um ambiente democrático, não ameaçador, que convida à expressão livre de ideias, na qual se confrontam e reconstróem ideias, capacidades, atitudes e valores; onde os alunos colocam os seus argumentos, aprendem a ouvir-se, e a respeitar-se entre si.

E 1.2 – O professor é capaz e tem vontade de desenvolver nos alunos, o desejo de saber e a decisão de aprender, assim como, ajudar os alunos a construírem sentido ao trabalho que realizam. (Delannoy, 1997 em Perrenoud, 2000).

Os indicadores de competência são:

IE 1.2.1 – quando os alunos gostam de aprender, o professor propõe desafios intelectuais e problemas, sem insistir excessivamente nos aspectos utilitários;

IE 1.2.2 – quando os alunos não manifestam a vontade de saber aprender, propõe estratégias num duplo registo: a) cria, intensifica e diversifica o desejo de aprender; b) favorece ou reforça a decisão do aluno em aprender.

IE 1.2.3 – o professor ajuda a construir ou a consolidar a relação com o saber, a qual depende de uma representação das práticas sociais no qual ela se inscreve (ex. uso social da linguagem). Habilidades no campo da transposição didáctica, das situações, das competências, do trabalho sobre a transferência dos conhecimentos. Todos eles constituem recursos para auxiliar os alunos a conceberem as práticas sociais para as quais são preparados e o papel dos saberes que as tornaram possíveis.

Na figura 6.11 apresenta-se o instrumento completo.

Instrumento de análise e caracterização das práticas didáctico-pedagógicas na perspectiva das competências do professor relativamente aos elementos de concretização do processo ensino /aprendizagem

Categoria - Parte Metodológica

Elementos de concretização do processo de Ensino / Aprendizagem – parte procedimental

Subcategoria C - Estratégias /Actividades de ensino e aprendizagem

C1 Organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos

Específicas	Indicadores
C 1.1 O professor: 1) conhece, para determinada disciplina da sua área, os conteúdos a serem ensinados e é capaz de traduzi-los em objectivos de aprendizagem; 2) é capaz de relacionar os conteúdos, objectivos (e traduzi-los em objectivos de aprendizagem) e situações de aprendizagem; 3) utiliza de forma integrada saberes próprios da sua especialidade e saberes transversais e multidisciplinares adequados ao ciclo de ensino.	IC 1.1.1 selecciona conteúdos centrados em problemáticas abertas do foro CTSA, envolvendo questões ambientais, de qualidade de vida humana assim como os problemas deles decorrentes. IC 1.1.2 aborda os conteúdos da área do saber com base em situações problema a resolver; sempre que possível de uma forma interdisciplinar conducente à compreensão da complexidade dos problemas e valorizando uma perspectiva global de Ciência. IC 1.1.3 promove situações de aprendizagem centradas nos alunos, mobilizando, relacionada e integradamente, os saberes científicos da área das Ciências da Vida, os objectivos de aprendizagem com as tarefas de aprendizagem. IC1.1.4 promove intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas ao questionamento da realidade e à integração de saberes.

Fig. 6.11

<p>C 1.2 O professor é capaz de conceber, planejar e dirigir sequências didáticas adequadas aos alunos e ao tema em estudo.</p>	<p>IC 1.2.1 organiza o ensino recorrendo a um pluralismo metodológico necessário a uma abordagem EPP.</p> <p>IC 1.2.2 organiza o ensino em torno de tarefas académicas centradas na resolução de problemas, abordagem inerente ao percurso de pesquisa.</p> <p>IC 1.2.3 organiza o ensino e orienta a execução de actividades em grupo dirigidas ao trabalho cooperativo, como por exemplo o exercício de pesquisa partilhada, centrado em problemáticas CTSA</p>
<p>C 1.3 O professor envolve os alunos em trabalhos de pesquisa (e/ou em projectos de conhecimento), promovendo, o seu envolvimento activo na aprendizagem de um modo geral e, em particular dos processos de trabalho intelectual (de índole científica), das formas de o organizar e comunicar aos pares. Tornando, em simultâneo, acessível e desejável a sua própria relação com o saber e com a pesquisa.</p>	<p>IC 1.3.1 fomenta a aquisição de métodos de estudo e de trabalho intelectual próprias do domínio científico nas aprendizagens de Ciências, promovendo intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas à pesquisa, selecção, organização e integração de informação.</p> <p>IC 1.3.2 organiza o ensino, e promove na sala de aula actividades que requerem, por parte dos alunos, a utilização das TICs, assim como, de outras fontes de informação.</p> <p>IC 1.3.3 promove na sala de aula actividades cooperativas de aprendizagem orientadas para a integração e partilha de saberes.</p> <p>IC 1.3.4 durante a prática lectiva esforça-se para que os alunos fiquem envolvidos durante a realização da tarefa, apoiando o aluno na descoberta das diversas formas de organização da sua aprendizagem em interacção com os outros e na construção da autonomia para aprender.</p>
<p>C 1.4 O professor promove aprendizagens significativas no âmbito dos objectivos do currículo da disciplina, desenvolvendo as competências essenciais.</p>	<p>IC 1.4.1 organiza o ensino, concebe e promove na sala de aula sequência didáticas promotoras das seguintes competências nos seus alunos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) de conteúdo – mobilização e utilização de saberes científicos, sociais e culturais 2) de aprendizagem 3) de autonomia e responsabilidade 4) de processo - pesquisa e organização de informação para a sua transformação em conhecimento mobilizável necessário à resolução de problemas 5) de cooperação 6) de comunicação.
<p>C2 Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação</p>	
Específicas	Indicadores

C.2.1 O professor enfrenta a heterogeneidade no âmbito da turma tal como se manifesta diante uma tarefa e, em particular diante de uma situação de resolução de problemas, privilegiando a formação de grupos de trabalho heterogéneos.	IC 2.1.1 divide a turma em grupos heterogéneos quanto ao saber, sexo, raça – critérios de formação do grupo. IC 2.1.2 organiza o ensino, fomenta e orienta a execução de actividades cooperativas de aprendizagem, (com explicitação de papeis) desde a sua concepção à sua avaliação e à comunicação aos pares.
C.2.2 O professor desenvolve a cooperação entre os alunos e certas formas simples de ensino mútuo (acção colectiva): 1) envolvendo os alunos em tarefas cooperativas, estruturadas de modo a impor a cooperação; 2) fazendo com que os alunos trabalhem em equipa de modo a desenvolverem competências de cooperação.	IC 2.2.1 organiza o ensino em torno de tarefas cooperativas de aprendizagem que pela sua natureza, imponham uma verdadeira cooperação. IC 2.2.2 fomenta actividades cooperativas de aprendizagem com explicitação de papeis e de responsabilidades (tomar notas; o encorajador; o responsável pelo material; o coordenador do grupo, <i>etc.</i>). IC 2.2.3 age de modo a fazer com que os alunos trabalhem em equipa e, assim, desenvolvam competências de cooperação e de autonomia durante as suas aulas. IC 2.2.4 incentiva a construção participada de regras de convivência democrática e gere com segurança e flexibilidade situações problemáticas e conflitos inter-pessoais de natureza diversa.

C3 Gerir a progressão das aprendizagens

Específicas	Indicadores
C 3.1 O professor avalia com instrumentos adequados as aprendizagens dos alunos em articulação com o processo de ensino, de forma a garantir a sua monitorização e a desenvolver hábitos de auto-regulação.	IC 3.1.1 observa e avalia os alunos em situação de aprendizagem, de acordo com uma abordagem formativa tendo em vista responder às verdadeiras necessidades dos alunos. IC 3.1.2 concebe instrumentos com o objectivo de desenvolver no aluno hábitos de auto-regulação das aprendizagens e em simultâneo reduzir inter-subjectividade es e convertê-las numa objectividade mais aceite por todos.

Subcategoria D – Recursos didácticos**D1 Utilizar recursos de aprendizagem variados: as TIC e outros.**

Específicas	Indicadores
D 1.1 O professor utiliza e incorpora adequadamente nas actividades de aprendizagem recursos variados, nomeadamente as TIC, promovendo a aquisição de competências básicas neste último domínio.	ID 1.1.1 organiza o ensino com base em materiais e recursos diversificados adequados a formas de trabalho cooperativo e que favoreçam a autonomia do aluno.

Fig 6.11	<p>ID 1.1.2 recorre a materiais (revistas científicas de divulgação, livros e outros recursos variados) adequados a uma pesquisa partilhada dos alunos quando trabalham em grupo, e que permitem fomentar a discussão e equacionar questões científicas que fazem parte do quotidiano que lhes diz respeito.</p> <p>ID 1.1.3 Apoia os alunos a utilizar adequadamente as TIC na pesquisa, selecção, organização e tratamento da informação, assim como na produção de informação adequada para a comunicação aos pares dos resultados obtidos.</p>
Subcategoria E – Ambiente ensino / Aprendizagem	
E1 Envolver os alunos nas suas aprendizagens e no seu trabalho escolar	
Gerais	Indicadores
<p>E 1.1 O professor relaciona-se positivamente com os alunos no contexto da sala de aula proporcionando um clima de bem estar afectivo que predisponha para as aprendizagens.</p>	<p>IE. 1.1.1 a sala de aula é caracterizada por um ambiente democrático, não ameaçador, que convida à expressão livre de ideias, na qual se confrontam e reconstróem ideias, capacidades, atitudes e valores; onde os alunos colocam os seus argumentos, aprendem a ouvir-se, e a respeitar-se entre si.</p>
<p>E 1.2 O professor é capaz e tem vontade de desenvolver nos alunos, ambos, o desejo de saber e a decisão de aprender, assim como, ajudar os alunos a construírem sentido ao trabalho que realizam. (Delannoy, 1997 em Perrenoud, 2000).</p>	<p>IE 1.2.1 – quando os alunos gostam de aprender¹³, o professor propõe desafios intelectuais e problemas sem insistir de mais nos aspectos utilitários.</p> <p>IE 1.2.2 – quando os alunos não manifestam a vontade de saber aprender, propõe estratégias num duplo registo: a) cria, intensifica e diversifica o desejo de aprender; b) favorece ou reforça a decisão do aluno em aprender.</p>
	<p>IE 1.2.3 – o professor ajuda a construir ou a consolidar a relação com o saber, a qual depende de uma representação das práticas sociais no qual ela se inscreve (ex. uso social da linguagem). Habilidades no campo da transposição didáctica, das situações, das competências, do trabalho sobre a transferência dos conhecimentos. Todos eles constituem recursos para auxiliar os alunos a conceberem as práticas sociais para as quais são preparados e o papel dos saberes que as tornaram possíveis.</p>

Figura 6.11 - Instrumento de análise e caracterização das práticas didáctico pedagógicas na perspectiva das competências do professor relativamente aos elementos de concretização do processo ensino /aprendizagem. Os indicadores reportam-se aos comportamentos do professor que indiciam a manifestação de determinada competência. As letras IC significam indicador de competência. Os dois algarismos seguintes, por ex IC 1.1, referem-se à competência C 1.1; o terceiro, C 1.1.1, significa que é o primeiro indicador da competência C 1.1.

6.2.1.3.3 Utilização do Instrumento de análise

Após a obtenção da gravação vídeo de todas as sessões de aprendizagem utilizou-se a metodologia de Carvalho (1995) para realizar a análise dos dados compilados. Esta metodologia já foi referida no ponto 4.2.2.2 (cap. 4). Porém, faremos referência às alterações introduzidas no 1º procedimento envolvido:

1) não foi necessário fazer-se uma selecção do(s) episódio(s) a analisar. Na realidade, todas as práticas lectivas de cada uma das professoras foram consideradas objecto de análise;

2) os dados resultantes da observação das práticas lectivas (obtidos por intermédio de alguns instrumentos já anteriormente descritos) neste caso foi muito importante proceder-se à elaboração de resumos articulados com excertos de transcrições de cada aula, obtendo-se deste modo uma respectiva visão global. Posteriormente, utilizou-se o instrumento construído (instrumento 3) para analisar e caracterizar as práticas didáctico-pedagógicas observadas para cada um dos casos (1 e 2) na perspectiva das competências do professor. O instrumento foi utilizado de um modo interactivo com o *corpus* de dados de forma a obter-se uma descrição e uma interpretação significativa dos resultados.

6.3 FASE II E PROCEDIMENTOS

Esta fase II do estudo é subdividida em três partes (ver figura 6.12 e 6.13):

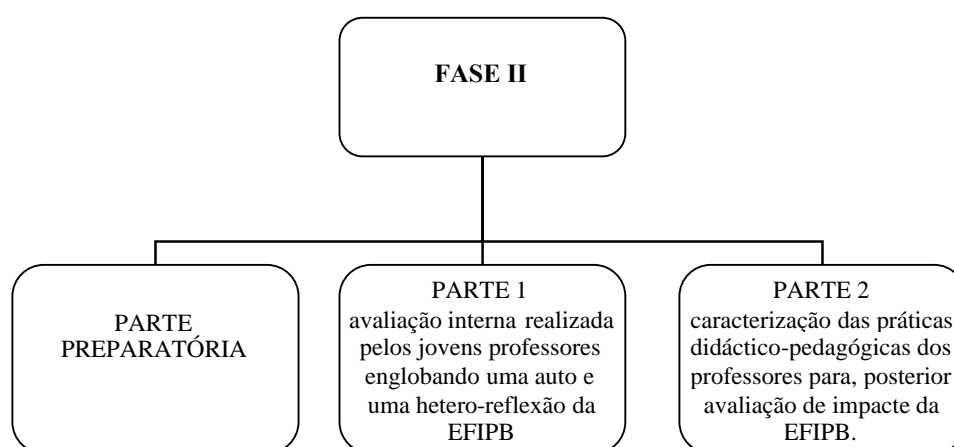


Figura 6.12. – Esquema ilustrativo de cada uma das partes da fase II do estudo.

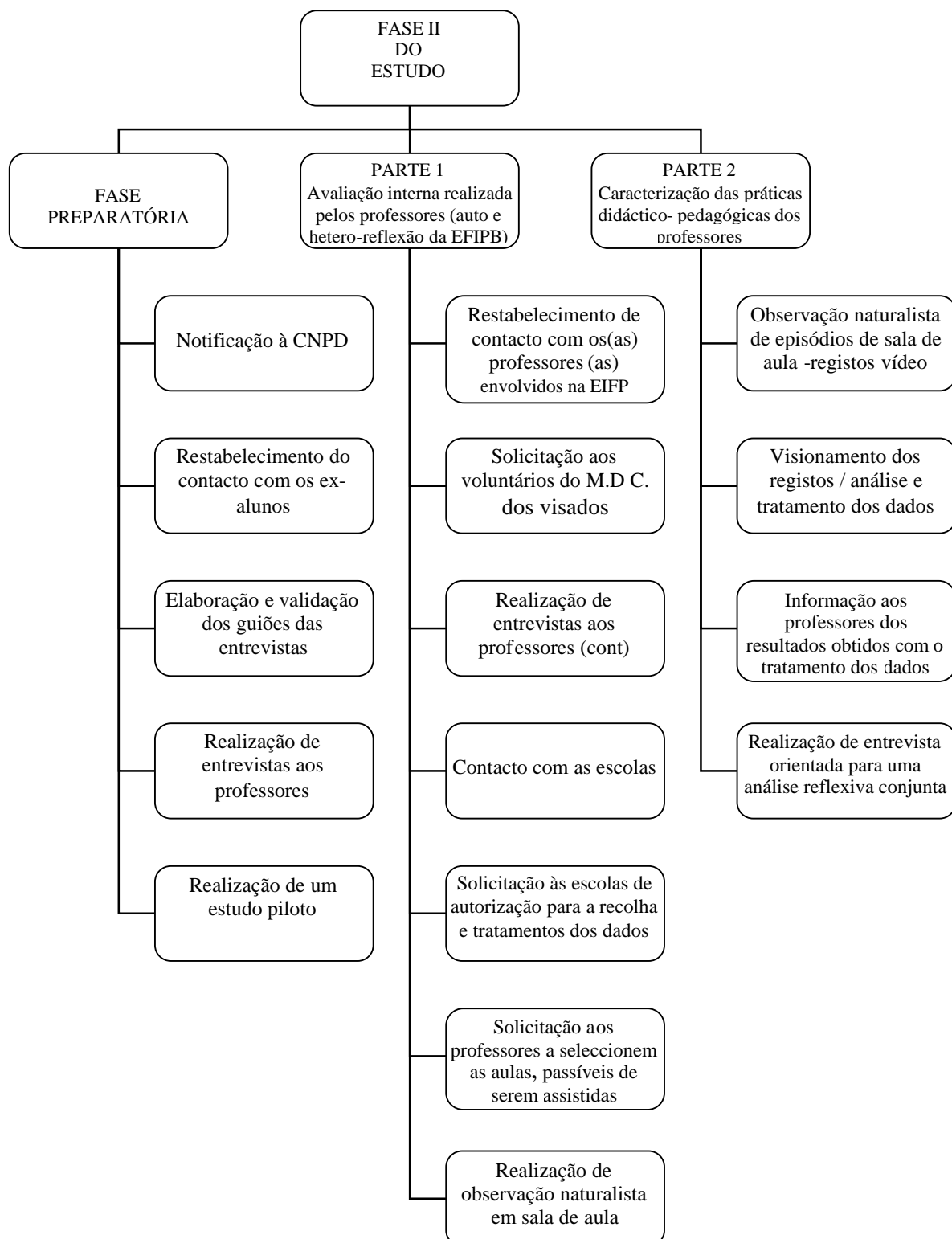


Figura 6.13 – Panorâmica geral dos procedimentos utilizados na Fase II do estudo. Legenda: MDC - modelo de Consentimento dos Visados.

- 1) **parte preparatória** – em que se realizaram algumas actividades preparatórias como por exemplo: a) a organização de *dossier* para notificação à Comissão Nacional de Protecção de Dados para recolha de dados nas escolas; b) o restabelecimento do contacto com os alunos do estudo da fase I, agora professores; c) a elaboração e validação dos guiões das entrevistas semi-estruturadas a realizar aos professores; d) a realização de entrevistas aos professores – com vista a preparar terreno para que os indicadores de impacte pudessem emergir; e) a realização de um estudo piloto, que permite a antevisão e posterior correcção de possíveis problemas que possam surgir e que sejam decorrentes da metodologia e das tecnologias utilizadas no registo de dados.
- 2) **parte 1** – de avaliação interna realizada pelos jovens professores englobando uma auto e uma hetero-reflexão da EFIPB;
- 3) **parte 2** – de caracterização das práticas didáctico-pedagógicas dos professores para, posteriormente se emitir um juízo sobre o impacte da EFIPB.

- **PARTE PREPARATÓRIA**

As actividades preparatórias encontram-se resumidas na tabela que se segue 6.14.

Parte preparatória actividades preparatórias à concretização da FII do estudo	Procedimentos	Técnicas de recolha de dados
CNPD	<ul style="list-style-type: none"> a organização de <i>dossier</i> para notificação à Comissão Nacional de Protecção de Dados para recolha de dados nas escolas; 	
Contactar os professores	<ul style="list-style-type: none"> o restabelecimento do contacto com os alunos do estudo da fase I, agora professores; 	Contacto telefónico com os professores, e/ou via email
Guiões das entrevistas semi-estruturadas	<ul style="list-style-type: none"> a elaboração e validação dos guiões das entrevistas semi-estruturadas a realizar aos professores; 	
Entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> a realização de entrevistas aos professores – com vista a preparar terreno para que os indicadores de impacte pudessem emergir; 	Entrevista Clínica semi-estruturada
Estudo piloto	<ul style="list-style-type: none"> a realização de um estudo piloto, que permitiu a antevisão e posterior correcção de eventuais problemas que pudessem surgir e que sejam decorrentes da metodologia e das tecnologias utilizadas no registo de dados. 	Observação naturalista e registos em vídeo

Figura 6.14 - A avaliação do impacte da EFIPB – parte preparatória da fase II, procedimentos e técnicas de recolha de dados.

Assim foi necessário:

- 1) a organização de *dossier* para notificação à Comissão Nacional de Protecção de Dados para recolha de dados nas escolas. A recolha dos dados realizada em 2004-5 - “registo em vídeo” de “episódios de sala de aula” – assim como o seu tratamento requer, nos termos da Lei nº 67/98, de 26.10 (Lei de Protecção de Dados Pessoais), a notificação prévia à Comissão Nacional de Protecção de Dados (CNPd) e que se proceda à legalização de tratamento de dados pessoais.

Organizou-se e enviou-se o processo do qual constaram elementos que foi necessário preparar e organizar (ver anexo V- CDRom):

- declaração apresentada através formulário próprio devidamente preenchido;
- documento explicativo;
- modelo da declaração de consentimento de visados de acordo com o artgo nº 10, nº1 da Lei 67/98; 4) declaração de Autorização e Conhecimento;
- declaração da orientadora do projecto de investigação com vista à obtenção de grau de doutor, referindo o interesse legítimo dos dados;
- comprovativo da minha inscrição como aluna de Doutoramento na Universidade de Aveiro

O relatório de todo o processo foi elaborado durante o mês de Maio de 2004, tendo sido obtida resposta favorável em Junho de 2004.

- 2) o restabelecimento do contacto com os alunos do estudo da fase I, agora professores, com o objectivo de identificar e seleccionar, entre os disponíveis, aqueles que permitiram a efectivação do estudo;
- 3) a elaboração e validação dos guiões das entrevistas semi-estruturadas a realizar aos professores (guião da entrevista apêndice 2, pag. 616);
- 4) a realização de entrevistas aos professores – com vista a preparar terreno para que os indicadores de impacte pudessem emergir;
- 5) a realização de um estudo piloto, que permitiu a antevisão e posterior correcção de eventuais problemas que pudessem surgir e que sejam decorrentes da metodologia e das tecnologias utilizadas no registo de dados.

- **PARTE 1 - AVALIAÇÃO INTERNA REALIZADA PELOS JOVENS PROFESSORES ENGLOBANDO UMA AUTO E UMA HETERO-REFLEXÃO DA EFIPB**

Nesta parte, cujo resumo se apresenta na figura 6.15, procedeu-se a uma avaliação interna realizada pelo jovens professores englobando uma auto-reflexão e uma hetero-avaliação no que se refere EFIPB, que foi efectuada pelos jovens professores respondendo a questões como por exemplo “o que é que à EFIPB lhes trouxe de novo” ou “o que é que lhes acrescentou em termos do próprio plano de estudo” - avaliação interna.

Na parte 1 pretende-se, ainda, perceber como é que os professores principiantes trabalham em dois níveis:

- 1) com os alunos na sala de aula, ou seja, se nas suas práticas lectivas utilizam alguma coisa que tem a ver com este tipo de formação inicial de professores (FIP), e o modo como o fazem. Se há ou não desfasamentos e, se os há, saber qual o seu teor. Para isso é necessário falar com os próprios e recolher elementos que: a) permitam perceber se existem e quais são os constrangimentos; b) que permitam saber se quando mudam de escola fazem diferente e porquê.
- 2) com os colegas-professores com a mesma formação; com os professores com outra formação e que não contam com um passado conjunto como foi o da vivência da EFIPB.

Como **técnica de recolha de dados** utilizou-se o contacto telefónico com os professores, e/ou via *email*, e entrevista clínica semi-estruturada.

Procedimento:

Durante os meses de Maio e Junho de Maio 2004, contactaram-se telefonicamente, a nível pessoal, os(as) professores(as) que estiveram envolvidos na EIFPB com o objectivo de identificar e seleccionar, entre os disponíveis, aqueles que permitirão a efectivação do estudo e avaliar a disponibilidade destes professores em aderirem voluntariamente ao presente estudo. Os elementos de contacto foram recolhidos na altura em que os docentes foram meus alunos universitários.

Parte 1 – Avaliação interna realizada pelos professores - auto-reflexão e uma hetero-avaliação da EFIPB	Procedimento	Técnicas de recolha de dados
<p>Parte 1 pretende-se perceber como é que os professores principiantes trabalham em dois níveis:</p> <p>1. com os alunos na sala de aula, ou seja, se nas suas práticas lectivas utilizam alguma coisa que tem a ver com este tipo FIP, e o modo como o fazem. Se há ou não desfasamentos e se os há saber qual o seu teor. Para isso é necessário falar com os próprios e recolher elementos que:</p> <p>a) permitam perceber se existem e quais são os constrangimentos;</p> <p>b) que permitam saber se quando mudam de escola fazem diferente e porquê.</p> <p>2. com os colegas-professores com a mesma formação; com os professores com outra formação e que não contam com um passado conjunto como foi o da vivência da EFIPB</p>	<ul style="list-style-type: none"> • contactou-se, a nível pessoal, cada uma dos(as) professores(as) que estiveram envolvidos na EIFPB; com o objectivo de identificar e seleccionar, entre os disponíveis, aqueles que permitirão a efectivação do estudo e avaliar a disponibilidade destes professores em aderirem voluntariamente ao presente estudo. • solicitou-se aos professores voluntários o modelo da declaração de consentimento dos visados para que os seus dados pessoais a fornecer sejam objecto de tratamento (anexo) • Aos professores(as) que aderiram voluntariamente ao estudo realizaram-se individualmente entrevistas clínicas semi-estruturadas com o objectivo de: <ol style="list-style-type: none"> 1) recolher e sistematizar informação sobre o que recordam da investigação em que participaram em 1998-9, quer a nível pessoal quer a nível profissional; 2) recolher e sistematizar informação sobre “o que fazem” actualmente esses professores nas suas práticas lectivas e se “o que fazem” está de algum modo relacionado com estratégia de formação inicial (EFIPB) que vivenciaram há 5 anos; 3) identificar eventuais constrangimentos a essa correlação e formas de os ultrapassar; • contactar, a nível institucional, cada uma das escolas onde leccionem os professores voluntários com o objectivo de solicitar autorização para a recolha e tratamento dos dados necessários à realização do trabalho de investigação, informando em simultâneo sobre o estudo, sua natureza, e seus objectivos e restantes informações constantes no Modelo da declaração do consentimento dos visados, e ainda outros esclarecimentos solicitados pela escolas que ajudem à tomada de decisão quanto à solicitação da autorização requerida; • uma vez obtida a respectiva autorização da recolha e tratamento de dados pedir aos professores voluntários que seleccionem aulas, passíveis de serem assistidas por observadores externos, por mim própria, aulas essas em que os professores considerem que utilizam, no todo ou em parte, a EFIP; • pedir-lhes que contactem a investigadora para agendar a observação em sala de aula e para que na devida altura se proceda à observação naturalista dos professores e alunos e ao respectivo registo em video dos episódios de aula previamente seleccionados pelos docentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • contacto telefónico com os professores, e/ou via email • entrevista clínica

Figura 6.15 – Avaliação do impacte da EFIPB - parte 1, procedimentos e técnicas de recolha de dados

Aos professores(as) que aderiram voluntariamente ao estudo realizaram-se, individualmente, entrevistas clínicas semi-estruturadas com o objectivo de:

- 1) recolher e sistematizar informação sobre o que recordam da investigação em que participaram em 1998-9, quer a nível pessoal quer a nível profissional;
- 2) recolher e sistematizar informação sobre “o que fazem” actualmente esses professores nas suas práticas lectivas e se “o que fazem” está de algum modo relacionado com estratégia de formação inicial (EFI) que vivenciaram há 5 anos;
- 3) identificar eventuais constrangimentos a essa correlação e formas de os ultrapassar.

Assim, realizaram-se dez entrevistas e a respectiva análise de conteúdo com vista a preparar terreno para que os indicadores de impacte pudessem emergir no ano 2004-5. As entrevistas foram realizadas a 10 dos 23 professores contactados. São vários os objectivos da realização das entrevistas sendo um deles, que interessa mencionar aqui, relacionado com a selecção de casos a serem estudados durante o ano lectivo de 2004-5.

Contactaram-se, seguidamente, a nível institucional, cada uma das escolas onde leccionam os professores voluntários com o objectivo de solicitar autorização para a recolha e tratamentos dos dados necessários à realização do trabalho de investigação, informando em simultâneo sobre o estudo, sua natureza, e seus objectivos e restantes informações constantes no Modelo da declaração do consentimento dos visados, e ainda outros esclarecimentos solicitados pela escolas que ajudem à tomada de decisão quanto à solicitação da autorização requerida.

Uma vez obtida a autorização da recolha e tratamento de dados pelas escolas onde leccionavam os professores voluntários, pediu-se a esses professores que seleccionem aulas passíveis de serem assistidas por observadores externos, por mim própria, aulas essas em que os professores considerem que utilizam, no todo ou em parte, a EFIPB;

Pediu-se que contactassem a investigadora para agendar a observação em sala de aula e para que, na devida altura, se procedesse à observação naturalista dos professores e alunos e ao respectivo registo em vídeo dos episódios de aula previamente seleccionados pelos docentes.

O estudo de cada caso permitiu recolher informações, através da realização de entrevistas semi-estruturadas, conducentes à obtenção de dados do modo como os professores principiantes trabalharam em três níveis:

- 1) com os colegas-professores com a mesma formação;
- 2) com os professores com outra formação e que não contam com um passado conjunto como foi o da vivência da EFIPB;
- 3) com os alunos na sala de aula, ou seja, se nas suas práticas lectivas utilizam alguma coisa que tem a ver com este tipo EFIPB, e o modo como o fazem. Se há ou não desfasamentos e, se os há, saber qual o seu teor.

Com as entrevistas realizadas recolheram-se elementos que: a) permitam perceber se existem e quais são os constrangimentos; b) permitam saber se quando mudam de escola fazem diferente e porquê.

- **PARTE 2 – CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICO-DIDÁCTICAS DOS PROFESSORES**

Na 2ª parte da fase II, procedeu-se a observações na sala de aula complementadas com video-gravações para posterior visualização, com o objectivo de, após análise, verificar se, na realidade, durante as práticas lectivas os professores utilizam alguma coisa que tenha a ver com este tipo EFIPB, e o modo como o fazem. Pretendia-se, também, detectar a existência, ou não, de desfasamentos e havendo-os, saber qual o seu teor. Realizaram-se, também, entrevistas semi-estruturadas como meio complementar à recolha de informação na sala de aula. A figura 6.16 resume os procedimentos e as técnicas de recolha de dados utilizadas.

6.4 ANÁLISE DE DADOS

6.4.1 Análise de conteúdo das entrevistas

A nível micro sistema educativo

O método de análise de dados consistiu na análise de conteúdo (já descrita no capítulo 4), tendo-se formulado, primeiramente, as categorias de análise com base nas orientações

Parte 2 – Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas	Procedimento	Técnicas de Recolha de dados
<p>Na parte 2 pretende-se recolher informação que permita caracterizar as práticas didáctico-pedagógicas dos professores para, posteriormente, fazer-se um juízo sobre o impacto da própria EFIPB.</p> <p>A informação recolhida juntamente com uma análise reflexiva posterior e conjunta entre professores e investigadores, permitirá compreender a eficácia da EFIPB podendo vir a optimizá-la.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • observação de episódios das aulas seleccionados por cada uma das professoras voluntárias nas escolas onde leccionavam, aulas essas em que os professores consideraram que utilizam, no todo ou em parte, a EFIPB, e recolher elementos com vista a fazer um juízo sobre o que se considera que cada um é capaz de fazer de facto e caracterizar o tipo de desfasamento com o que diz fazer. Não foi utilizado <i>à priori</i> nenhum documento que sirva de base à recolha e à análise qualitativa dos dados. Esse documento que serve de grelha à recolha e leitura de dados foi construído à posteriori em função daquilo que foi observado, logo após a percepção das imagens registadas em vídeo. • contactou-se cada professor voluntário e solicitou-se-lhes que facultassem a consulta de diversos documentos didácticos por eles produzidos e as planificações de aulas efectuadas no período anterior ao contacto para recolha de dados em acção, com vista à sua posterior análise. Pretende-se deste modo encontrar indicadores de afirmações, atitudes e valores que permitam caracterizar práticas de ensino utilizando estratégias de cooperação; • foram asseguradas medidas para garantir a segurança das informações, uma vez que o armazenamento dos dados pessoais assim como o seu tratamento qualitativo será realizado em local próprio para o efeito em casa da investigadora, em local com segurança física das instalações, existindo o acesso restrito de pessoas • os registos em vídeo, foram visionados o número de vezes que se considerou necessário com vista à análise e tratamento dos dados tendo como objectivo a avaliação do impacto. Este procedimento ocorreu em paralelo com a análise dos documentos acima mencionados. Estes dados estão conservados até ao dia em que se prevê a defesa da dissertação, para a eventualidade de serem solicitados os dados físicos em que se baseia o estudo pelos arguentes componentes do júri. Findo este processo a investigadora assumiu o compromisso de destruir todo e qualquer suporte físico digital onde se encontrem gravados os dados; • contactou-se cada professor voluntário pessoalmente para: <ol style="list-style-type: none"> 1) informá-lo dos resultados obtidos com o tratamento dos dados; 2) realizar uma entrevista orientada para uma análise reflexiva conjunta (com a investigadora) e que permita prospectar implicações do estudo para a formação de professores, desenvolvendo juntamente com os professores envolvidos formas e/ou caminhos possíveis à integração da Investigação em Didáctica das Ciências nas suas Práticas profissionais, definindo princípios orientadores para a Formação de professores em Ciências que possam, futuramente, ser impostos em prática e avaliados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observação naturalista de episódios de sala de aula seleccionados pelos próprios e registos em vídeo (som e imagem) para posterior análise. • Entrevista clínica realizada aos professores voluntários

Figura 6.16 – Fase II - Avaliação do impacto da EFIPB – parte 2, procedimentos e técnicas de recolha de dados

curriculares para os ensinos básico e secundário e de acordo com o documento oficial de competências básicas emanadas (ME-DES, 2000; ME, 2003).

A análise a nível micro do sistema educativo engloba 4 temas principais que englobam acções desenvolvidas por cada professor para operacionalizar a competência de “*Cooperar com outros em tarefas e projectos comuns*” nos seus alunos:

- promoção de actividades de aprendizagem – acções de promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades dirigidas para o trabalho cooperativo, desde a sua concepção à sua avaliação e comunicação aos outros;
- materiais curriculares e recursos educativos - organizar ensino com base em materiais e recursos diversificados adequados a formas de trabalho cooperativo;
- projectos - desenvolver a realização cooperativa de projectos.

Seguidamente, analisaram-se as entrevistas com auxílio do *software* NU•DIST quer a nível micro, quer a nível meso. Para a sua *análise a nível micro*, consideraram-se as categorias que constam na figura 6.17, que são baseadas na estrutura da própria entrevista realizada.

Categorias de conteúdo	Descrição
<i>A nível Micro</i>	
IDC/Prática lectiva	Se consideravam (e porquê) que uma das vertentes para a melhoria do ensino e da aprendizagem nas escolas dos ensinos Básico e Secundário seria a integração de princípios e de resultados emergentes da Investigação em Didáctica das Ciências na Formação de Professores.
Representação da EFIPB	Olhando para trás no tempo, o que recordavam deste assunto hoje em dia, quer a nível pessoal quer a nível profissional? (representação dessa estratégia hoje em dia)
Transposição didáctica	Se consideravam (e porquê) que a EFIPB mencionada esteve estruturada de modo a favorecer a aplicação nas suas práticas lectivas
Estratégias didácticas utilizadas em sala de aula com alguma frequência	Qual(ais) a(s) estratégia(s) de formação que adoptavam na sala de aula, com razoável frequência, nas disciplinas que leccionavam

Figura 6.17- Categoria de conteúdo introduzidas no software Nu-dist para análise de impactes a nível Micro.
Legenda: IDC- Investigação em Didáctica das Ciências

A nível meso do sistema educativo

O impacto ao nível meso do sistema educativo engloba, apenas, uma categoria designada cultura vigente na escola. Esta categoria pretende responder às questões:1)

trabalham os professores em grupos cooperativos, dentro do seu grupo disciplinar e/ou em áreas afins? 2) Que tipos de interações estabelecem entre si?

No seu trabalho de investigação, Lima (2002) inventariou duas categorias de interação profissional tendo como critério o seu grau de impacto nas práticas educativas dos professores. Entre as que têm um menor impacto encontram-se as conversas entre colegas, como por exemplo: 1) as conversas sobre alunos; 2) as conversas sobre a prática docente; 3) e a troca de materiais. Com maior impacto destacam-se as interações que englobam as práticas conjuntas, como por exemplo: 3) o desenvolvimento conjunto de materiais; 4) a planificação conjunta; 5) e outras formas.

No presente estudo pretende-se, também, saber de que tipo e qual o impacto que têm, nas práticas educativas, as interações ocorridas entre os professores e os seus colegas de escola, pelo que tomaremos como referência as categorias inventariadas e referidos nos estudos de Lima (2000) no seu estudo. Assim, as categorias de análise dos dados *a nível meso* são referidas na figura 6.18.

Categoria de conteúdo	Descrição
A nível Meso	Trabalho cooperativo com colegas
Tipo de interações estabelecidas com os colegas do seu ou de outros grupos, da sua ou de outras escolas	<ul style="list-style-type: none"> • <u>áreas potenciais de interação de natureza profissional</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ conversas sobre alunos ○ conversas sobre as práticas lectivas ○ troca de materiais ○ desenvolvimento conjunto de materiais ○ planificação conjunta ○ outras
Amplitude	<ul style="list-style-type: none"> • o número de colegas com que cada professor se envolve em relações profissionais
Frequência de interações	<ul style="list-style-type: none"> • o número de vezes que cada professor interagiu com cada um dos seus colegas para fins profissionais durante o último ano lectivo que leccionou. <ul style="list-style-type: none"> ○ Nunca ○ 1 ou 2 vezes ○ 3 a 5 vezes ○ 4 a 7 ou mais vezes

Figura 6.18- Categorias de conteúdo introduzidas no software Nu-dist para análise de impactes a nível Meso.

Segundo Lima (2000), são três os critérios principais que permitem distinguir as culturas colaborativas dos docentes como fortes e fracas: 1) tipo ou abrangência de interações; 2) a sua

amplitude; e 3) a frequência. Considera-se frequente o número de interacções igual ou maior do que 6 por ano.

As categorias pertencentes aos dois níveis, *micro e meso*, foram introduzidas no programa informático NUD•IST. Após referenciação dos documentos a este modelo de análise (processo designado por indexação), procedeu-se à análise de conteúdo das entrevistas, tendo-se obtido uma descrição analítica dos dados, operação prévia necessária à posterior interpretação dos mesmos. A figura 6.19 evidencia a árvore de categorias resultante da integração dos três instrumentos de análise construídos (ver cap 4 e 6), que foi introduzida no Nu•Dist com vista à análise de dados da vivência dos grupos (instrumento 1), da avaliação de impactes quer imediatos (instrumento 2) , quer a longo prazo (instrumento 3).

6.4.2 Validação dos dados

À semelhança do que se faz em estudos investigativos que recorrem a metodologias qualitativas, é imprescindível garantir a validade dos dados, das suas interpretações e conclusões. Assim, foram utilizados vários procedimentos com vista a aumentar a validade e fidelidade das interpretações e conclusões efectuadas dos quais destacamos a triangulação, como apoio à recolha de dados, e o recursos a juízes, de forma a garantir a legitimidade da análise de dados efectuada.

- **triangulação de dados como apoio à recolha de dados**

A triangulação é uma técnica de investigação que se socorre do uso de dois ou mais métodos de recolha de dados no estudo de algum aspecto do comportamento humano (Cohen e Manion, 1994 p. 332). Nas Ciências Sociais as técnicas triangulares tentam traçar ou explicar de maneira mais ou menos completa, a riqueza e a complexidade do comportamento humano, estudando-o sob diversos pontos de vista. Esta técnica aumenta a confiança do investigador relativamente aos dados gerados, uma vez que estes, não sendo restritos a uma única técnica de recolha, foram provenientes de várias fontes de informação. Quando, através do recurso a técnica distintas se produzem substancialmente os mesmos resultados, como foi o caso neste estudo de investigação, há garantia que os dados não são unicamente “artefactos” de uma fonte específica de recolha de dados.

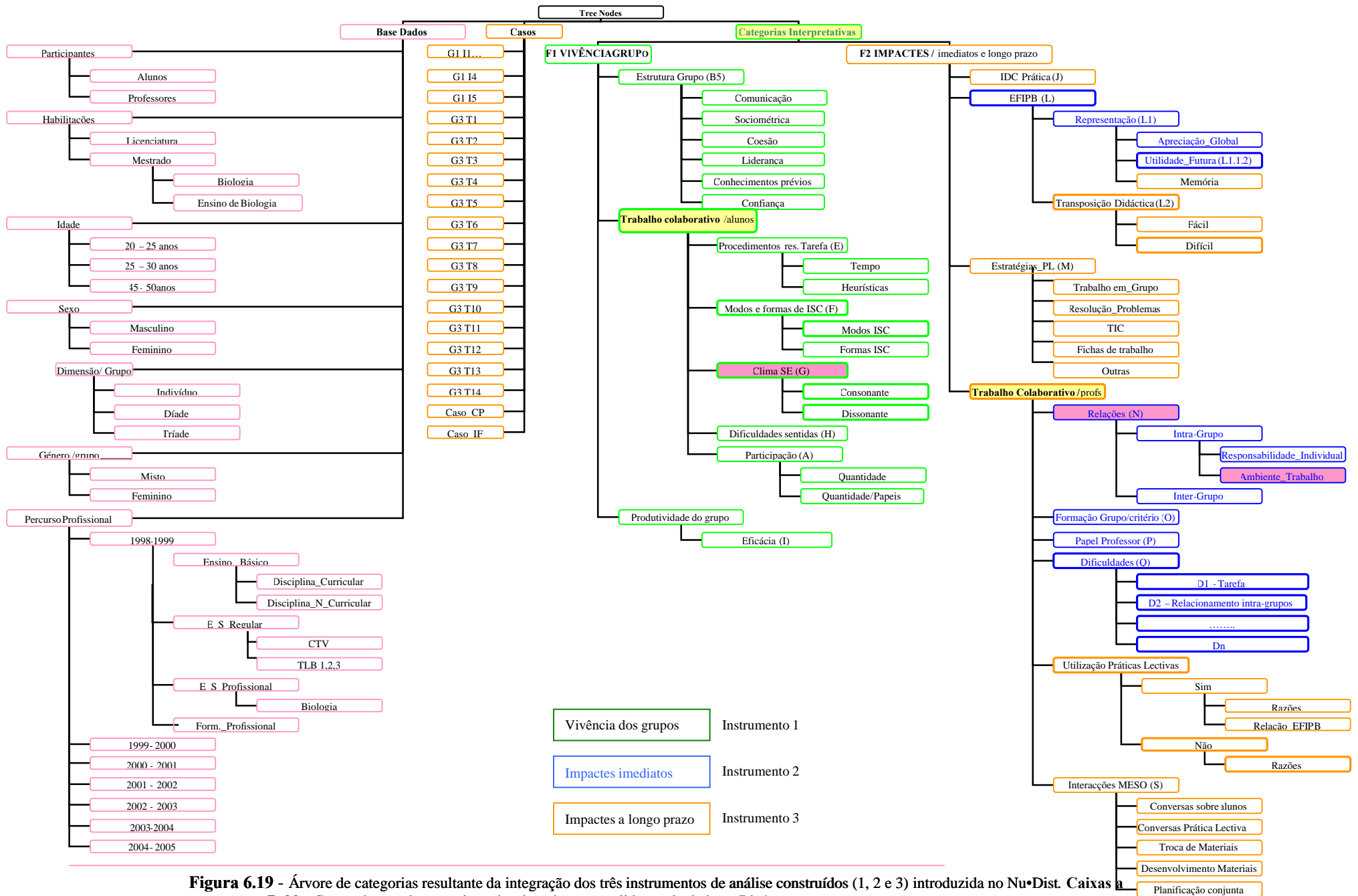


Figura 6.19 - Árvore de categorias resultante da integração dos três instrumentos de análise construídos (1, 2 e 3) introduzida no Nu•Dist. Caixas em Branco - Categorias e subcategorias seleccionadas para validação de dados – 7 juízes.

Nesta investigação, as técnicas de triangulação utilizadas, ajudaram a superar o problema das limitações de cada um dos métodos utilizados (Cohen *et al.*, 1994) e assim garantir um entendimento mais completo da situação em estudo.

Na figura 6.20, apresenta-se um esquema geral do presente estudo evidenciando os procedimentos utilizados nas suas duas fases estruturantes, quer na triangulação da recolha de dados quer na sua validação: 1) as técnicas de triangulação na recolha de dados; 2) validação de análise de conteúdo.

FASE I	Formação inicial de professores de Biologia e avaliação de impactes imediatos		
	Estudo da vivência dos grupos focada nas ISC e no desenvolvimento de competências	Técnica de triangulação na recolha de dados	
		<ul style="list-style-type: none"> • Observação Naturalista das sessões de formação em Lab virtual durante a EFIPB e diário do Investigador /Formador • Análise dos vídeo-gravação das sessões de formação durante a EFIPB • Registos efectuados pelos alunos durante as sessões de formação em Lab virtual 	
	Avaliação de impactes imediatos	<ul style="list-style-type: none"> • Relatório final - reflexão fundamentada sobre a experiência realmente vivida em laboratório virtual 	
		Validação da análise de dados (análise de conteúdo)	
<ul style="list-style-type: none"> • recurso a 7 juízes 			
FASE II	Avaliação de impactes a longo prazo		
	Avaliação de impactes a longo prazo nas Práticas Profissionais dos Professores	Técnica de triangulação na recolha de dados	
		MICRO / MESO	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista semi-estruturada aos professores
		MICRO <i>ESTUDO DE CASOS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Observação Naturalista de Episódios na Sala de aula e registo em vídeo • Diário do Investigador /Formador
		Validação da análise de dados (análise de conteúdo)	
<ul style="list-style-type: none"> • recurso a 7 juízes 			

Figura 6.20 - Esquema geral do estudo evidenciando os procedimentos utilizados na validação dos dados utilizadas nas duas fases do estudo: 1) as técnicas de triangulação na recolha de dados; 2) validação de análise de conteúdo.

Verificou-se a existência de concordância nos dados a dois níveis:

- 1) entre os próprios dados recolhidos pela investigadora, com o recurso às técnicas triangulares utilizadas para ambas as fases (ver fig 6.20);
- 2) entre os dados provenientes das observações realizadas pela investigadora e aquilo que:

- a) na fase I - os alunos universitários afirmaram por escrito nos seus relatórios, aquando reflectiram de um modo fundamentado sobre a experiência realmente vivida em laboratório virtual. Assim, pode-se afirmar que houve concordância entre ambas as perspectivas acerca dos dados recolhidos, a do observador e a dos alunos universitários;
- b) na fase II - para ambos os casos estudados (1 e 2) os resultados obtidos nas entrevistas preliminares realizadas aos professores sobre “*o que dizem fazer*” correspondem aos os dados obtidos através da observação das *suas práticas lectivas*”, ou seja do que “*eles fazem realmente* “. Assim, verificou-se existir uma concordância entre aquilo que as duas professoras diziam fazer e aquilo que realmente fizeram nas suas aulas.

- **recurso a um painel de juízes**

Para validar a análise de dados efectuada aos dados da investigação, solicitou-se a colaboração de 7 juízes, investigadores idóneos de Didáctica das Ciências. Impunha-se que, individual e independentemente da investigadora e de uns juízes em relação aos outros, procedessem à categorização de uma amostra de evidências empíricas que tinham sido mencionadas e/ou exibidas por estudantes universitários em formação inicial de professores de Biologia (durante a fase I desta investigação) e por alguns destes, agora professores de Biologia no sistema de ensino português (durante a fase II da mesma investigação).

As 27 evidências que foram objecto de validação, correspondem a uma amostragem dos dados obtidos, seleccionada pela investigadora do estudo para se proceder à validação da categorização dos dados com outros(as) investigadores(as) da área da Didáctica das Ciências.

Pretendia-se obter uma validação da classificação de uma amostra dos dados quanto: 1) à vivência dos grupos de trabalho durante a realização de uma tarefa colaborativa de resolução de problemas de Biologia mediada pelas TIC inerente à estratégia de formação inicial de professores; 2) à avaliação de impactes dessa estratégia de formação, imediatos e a longo prazo.

Solicitou-se a cada um dos juízes que, de acordo com as definições das categorias e subcategorias de conteúdo apresentadas no instrumento de validação, classificasse cada

uma das evidências apresentadas nas respectivas categorias e subcategorias de conteúdo que considerava correspondentes.

A análise feita pelos juízes foi independente: a) da investigadora que, em momento algum, os confrontou com a análise que previamente realizou; b) entre os próprios juízes, dado que não foi revelado o nome do painel de juízes pelo que cada um desconhecia a quem tinha sido solicitada a realização da validação dos dados.

O instrumento de validação e os resultados da validação

Construiu-se um instrumento de validação de dados (apresentado no apêndice 3 do capítulo 6). Dado o enorme volume de dados inerentes ao presente trabalho de investigação, optou-se por validar uma amostra dos dados e não a sua totalidade. O procedimento utilizado na construção do instrumento foi o seguinte: 1º seleccionou-se uma amostra entre o conjunto das categorias e/ou subcategorias pertencentes a cada um dos instrumentos de categorização dos dados (1, 2 e 3); 2º seleccionou-se da totalidade das evidências, 27 que fossem passíveis de serem classificadas de acordo com as seis categorias e/ou subcategorias anteriormente seleccionadas.

Para realizar a amostragem quer das categorias quer das evidências, utilizou-se como critérios de selecção:

- 1) a centralidade das categorias e sub-categorias para o presente trabalho. Assim, foram seleccionadas seis categorias e/ou subcategorias, aparecendo evidenciadas no diagrama da figura 6.19 pelos traços dos caixilhos que aparecem mais salientes (grossos). A figura 6.20 esclarece, igualmente, este aspecto.
- 2) a sua representatividade e o seu carácter problemático. Dada a natureza dos dados integraram-se as categorias que consideramos mais representativas e, também, aquelas cuja análise das evidências se revelou ser mais problemática e, conseqüentemente, suscitou mais dúvidas.

Para cada categoria e/ou subcategoria validada, *apresentam-se os resultados* de um modo sistematizado tendo em vista: 1) o número de evidências; 2) o número de respostas obtidas dos sete juízes; 3) o número de respostas concordantes com a classificação realizada por nós; 4) a percentagem de concordância obtida (ver na fig 6.21).

Categorias e subcategorias		Número de evidências	Número de respostas validadas	Número de respostas concordantes	Percentagem de concordância
	Instrumento 1 - Vivência dos grupos				
	Trab. colaborativo /alunos: (F) Modos e forma de ISC: (F1) Modos ISC <questões: 4, 5, 6, 7, 8>	5	35	26	72,5
	(G) Clima sócio-emocional: (G1) consonante; (G2) Dissonante. < 1, 2, 3>	3	21	16	76,3
	Instrumento 2 - Impactes imediatos				
	(L) EFIPB: Utilidade futura (L 1.1.2) <questões: 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20>	7	49	36	73,5
	(Q) Dificuldades sentidas <9, 10, 11, 12, 13>	5	35	26	74,3
	Instrumento 3 - Impactes longo prazo				
	(L2) Transposição didáctica: difícil (L 2.1) <questões: 21, 22, 23>	3	21	19	90,5
	Trab. colaborativo /profs (R) Utilização práticas lectivas <questões: 24, 25, 26, 27>	4	28	21	75,0
	Totais	27	189	144	77%

Figura 6.21 – Apresentação dos resultados da validação efectuada a uma amostra de dados (27 evidências) em função de cada categoria e/ou subcategoria validada.

Uma vez que em 189 respostas validadas há uma concordância de 144, os resultados obtidos permitem-nos afirmar que, globalmente, existe uma concordância muito apreciável (77%). O valor mais baixo de concordância, verificou-se para as evidências relativas às vivências dos grupos no que se refere ao **trabalho colaborativo** dos alunos universitários: (F) Modos e forma de ISC: **(F1) Modos ISC – 72,5%**. O mais alto, foi de **90,5**, para os impactes a longo prazo no que se refere à dificuldade na **transposição didáctica** realizada pelos professores.

Dada a extensão da concordância e das condições em que foi pedida a validação aos juízes, parece aceitável a análise efectuada. Os valores de concordância encontram-se para cima dos 2/3, havendo mesmo um caso uma concordância quase total. Nenhum dos juízes concordou a 100% com qualquer das classificações efectuadas pela investigadora, o que aumenta a legitimidade da mesma. Face aos resultados da análise efectuada pelos juízes e tendo em vista as condições em que o fizeram, parece-nos legítima a análise efectuada pela investigadora neste estudo.

CAPÍTULO 7

RESULTADOS E DISCUSSÃO DA FASE II:

Parte 2

7.1 O que dizem os professores que fazer nas suas práticas profissionais

Parte 3: estudo de casos

*7.2 O que fazem realmente os professores nas suas aulas:
avaliação de impactes a nível das práticas lectivas*

INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresentam-se e discutem-se os resultados de avaliação de impacto da EFIPB a dois níveis do sistema educativo português: 1) **micro**, ou seja, nas práticas lectivas dos docentes; 2) **meso**, ou seja, na forma de trabalhar entre os professores tanto a nível disciplinar como ao nível do departamento curricular.

Na primeira subsecção (7.1), são apresentados e discutidos os resultados recolhidos com a realização das entrevistas semi-estruturadas a dez dos professores envolvidos na formação inicial de professores de Biologia. Foram obtidos cinco anos após a referida formação, em contexto profissional, e com eles pretende-se conhecer *o que dizem fazer na sala de aula e que esteja* relacionado com a EFIPB.

Na segunda subsecção (7.2), pretende-se avaliar *o que fazem realmente na prática lectiva*, sendo os resultados apresentados de acordo com a lógica do instrumento de caracterização das práticas didáctico-pedagógicas dos professores para posterior avaliação de impactes da EFIPB.

A apresentação destes resultados segue a lógica do esquema que se apresenta na figura 7.1. Uma vez que o número de professores é reduzido a apresentação de dados é numérica, em termos de número de professores, e não percentual.

7.1 *O que dizem os professores fazer nas sua práticas profissionais*

7.1.1 Avaliação de impactes a nível micro do sistema educativo

7.1.1.1 Importância da IDC nas Práticas lectivas

É importante entender a forma como os professores valorizam a IDC e de que modo pode contribuir para alterar as suas prática lectivas (PL), dado que constitui uma via, eventualmente, propiciadora da emergência de impactes.

Perante a questão - *Considera que uma das vertentes para a melhoria do ensino e da aprendizagem nas escolas dos ensinos básico e secundário é a integração de princípios e de resultados emergentes da Investigação em Didáctica das Ciências na Formação de Professores?* – seis dos professores entrevistados respondem afirmativamente (figura 7.2). Segundo Kempa (2002) (ver esquema apresentado no cap.2, fig.2.19) e uma vez que esta percentagem de

professores conhece, “não rejeita” o conhecimento construído pela comunidade dos investigadores da DC, e considera os resultados das suas investigações relevantes para as práticas lectivas, isso constitui um bom indicador para que os impactes da EFIPB possam emergir.

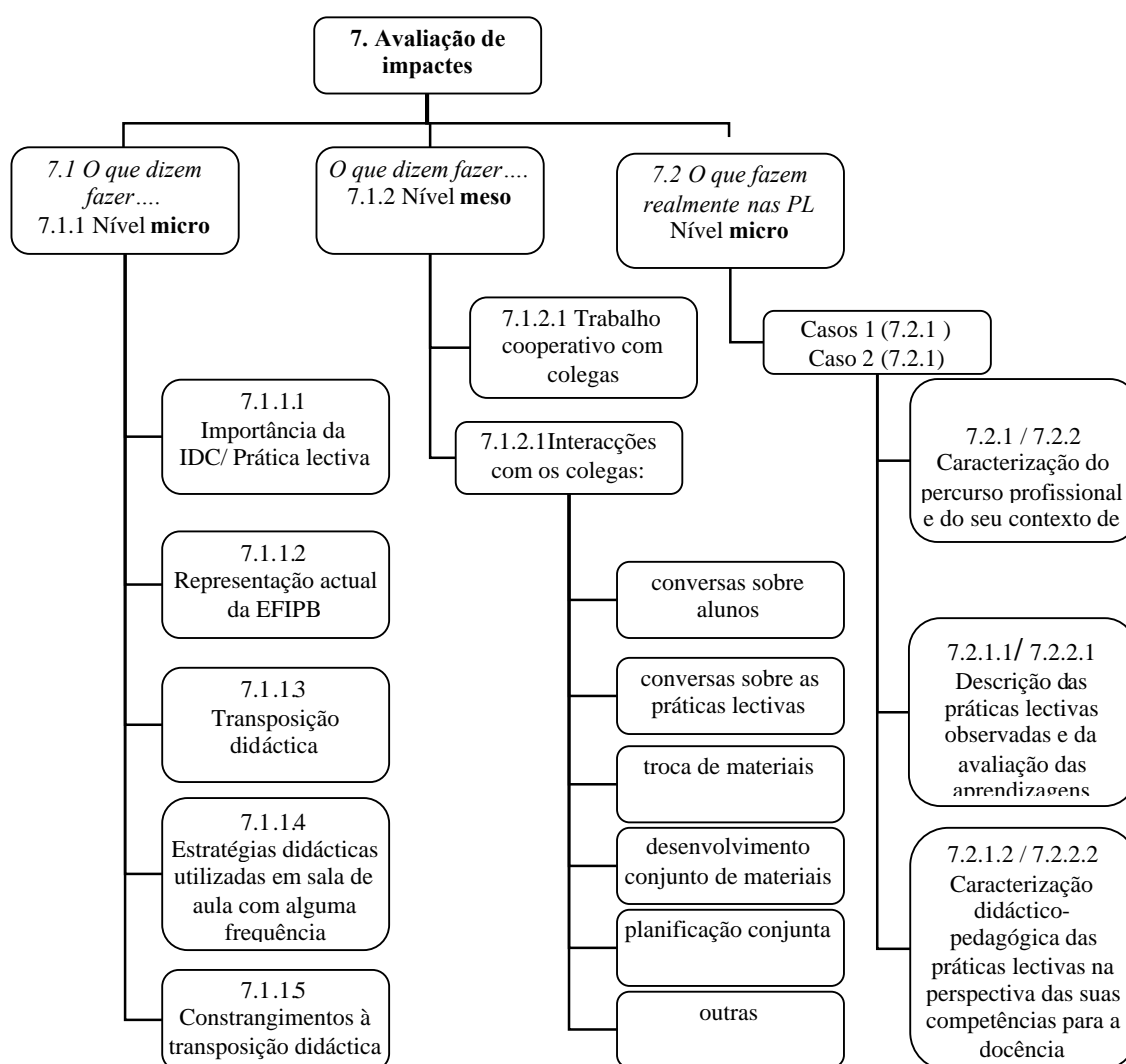
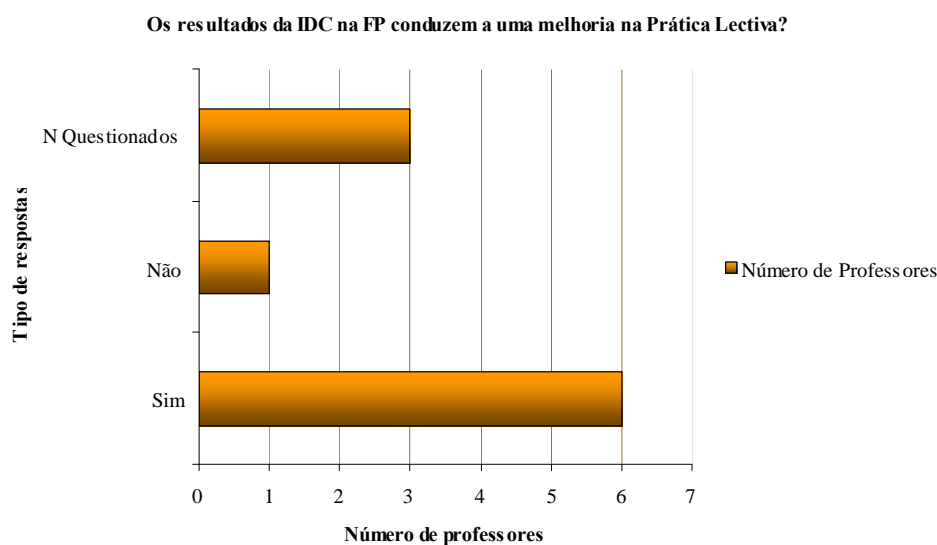


Figura 7.1 – Esquema representativo da lógica da apresentação dos resultados de avaliação de impactes da EFIPB a nível micro e meso do sistema educativo.

Há apenas um professor que não considera relevante a IDC na FP devido ao grande desfasamento entre a investigação que se faz e as necessidades dos professores - *...francamente aquilo que eu aprendi nas disciplinas de didáctica, não tem sido útil para as minhas aulas. ... Há um desfasamento entre os conteúdos de Didáctica e só aprendi terminologia. A Didáctica deveria ser mais virada para a necessidade prática dos professores - G3 T2 HMGM.* Um grande desfasamento entre os conteúdos de didáctica e a prática - *acho que as disciplinas deviam ser menos teóricas e mais viradas para a prática. A história da construção do conhecimento científico é tudo muito bonito mas*

depois uma pessoa chega à sala de aula e depara-se com outra coisa.... Há que ter em conta o tipo de alunos, os tipos de matérias e tenho que lidar com este tipo de variáveis - G3 T2 HMGM.

O problema do desfasamento entre a teoria e a prática é, de facto, um dos grandes constrangimentos mencionados na literatura de avaliação de impactes, para ajudar a explicar o fosso existente entre a Investigação Educativa (I.E.) e as práticas dos professores (Costa, Marques e Kempa, 2000a; Costa, 2003).



Grupos	G3 T1 HAAF	G3 T4 MSMF
	G3 T1 RBL	G3 T9 TC G3 T2
	G3 T2 CP	HMGM

Figura 7.2 – Opinião dos professores quanto à importância da IDC na FP sob o ponto de vista do impacte na melhoria do ensino e da aprendizagem.

Contudo, 6 dos professores entrevistados consideram ser relevante a IDC para a melhoria do ensino e da aprendizagem nas escolas dos ensinos básico e secundário. As evidências mencionadas assentam em quatro pontos principais. Assim, para esses professores a investigação educacional (IE) é relevante porque:

1. ao incidir sobre factores que condicionam o sucesso educativo (como por exemplo, estratégias que poderão dar melhores resultados em termos de aprendizagem dos alunos), acarretaria melhorias para as práticas lectivas, caso os professores implementassem essas estratégias, na sala de aula. Seria algo já previamente testado pela investigação e que: *...se os professores souberem que determinada estratégia de ensino vai resultar, seguramente que eles irão utilizá-la e aplicá-la na sala de aula. Mas não aqueles que estão já instalados, pois esses utilizam as mesmas estratégias há muito tempo. Isto considerando que os*

professores estejam dispostos a mudar. Nem todos são assim, aliás são muito poucos, embora essa fosse a situação ideal. Há uns que se acomodam - G3 T1 HAAF.

2. os seus resultados são fundamentais para: a) melhorar o dia a dia na escola: ... *para melhorar qualquer coisa seja ela qual for, nós temos que estudar, desenvolver tecnologias novas e é necessário a investigação, em tudo. Só realizando investigação se poderá melhorar o dia a dia na escola - G3 T1 RBL;* b) melhorar a qualidade do ensino através da avaliação de estratégias e projectos com o objectivo de se aferir se funcionam na prática e, assim, ir mais longe na qualidade do ensino: ...*É a partir desses resultados que se pode avançar e ir mais longe na melhoria e qualidade do ensino. Só fazendo uma avaliação no sentido de ver se as coisas resultam ou não e só avaliando estratégias e projectos ao longo do tempo é que se consegue tirar ilações para conseguir melhorar o ensino. Estou a falar de não fazer sentido formar professores em práticas que não dão resultados na sala de aula. Se nós não chegamos a conclusões acerca dos resultados da investigação no sentido de colocar num patamar acima a próxima leva de professores, não faz sentido continuar a formar professores com resultados de investigação que só resultam por exemplo nos Estado Unidos - G3 T9 T;*
3. os seus resultados dão uma ideia da realidade educativa com que os professores se deparam, contribuindo para a sua compreensão e sugerindo novas ideias: ...*os estudos é que vão dar um pouco a ideia da realidade. Quando em acções de formação são apresentados resultados de estudos, ajudam-nos a compreender a nossa realidade e aquilo que vamos vivendo na escola, para além de nos darem boas ideias - G3 T2 CP;*
4. dão muitas pistas sobre a prática e contribuem para a reflexão dos professores sobre os temas abordados: - *Sim, sem dúvida! Quando a professora falou no livro que escreveu sobre osmose, fiquei logo curiosa em saber se um dia os meus alunos teriam aquelas concepções alternativas que lá relatou. Acho que é muito importante, pois dá-nos muitas pistas sobre a prática. Nós nessa altura nada sabíamos. Eu lembro-me que quando estudei osmose e difusão dei mais atenção aos pormenores. E fiquei a pensar se eu própria teria essas mesmas concepções - G3 T4 MSMF.*

Dos seis professores que consideram relevantes os resultados da IDC na Formação de Professores, cinco mencionam que apenas tiveram acesso a esses resultados durante a sua formação inicial. São essencialmente três as razões que conduzem a esta situação: 1) porque não consultaram mais nenhuma fonte de informação nessa área e “a área da Didáctica é uma área que não têm aprofundado muito”; 2) ou porque “as acções de formação que se frequentam são pobres, raramente se aprende alguma coisa e, portanto, a maior parte das vezes os resultados de investigação que nos chegam são muito pobres”; 3) continuaram a sua formação e fizeram-no, a

maior parte, numa área específica da Biologia, como evidencia a figura , e não na área da Didáctica. Dos dez professores envolvidos no estudo, 3 possuem grau de Mestre em áreas específicas da Biologia e 1 em Ensino da Biologia (figura 7.3).

Qualificações académicas	Áreas Científicas	Número de professores	Ano de conclusão
Licenciatura:	Biologia – ramo educacional	6	1999-2000
Mestrado	• Ecologia Aplicada	2	• 2004
	• Reprodução e Desenvolvimento Vegetal	1	• 2005
	• Ensino da Biologia	1	

Figura 7.3 - Caracterização da(s) qualificação(ões) académica(s) dos 10 professores constituintes da amostra

Parece que a motivação que guia a actualização dos conhecimentos dos professores e a sua progressão na carreira docente é mais centrada em áreas da Biologia do que em áreas da Didáctica da Biologia ou das Ciências.

7.1.1.2 Representação actual da EFIPB

Analizou-se o conteúdo as respostas dos professores para inferir qual a representação que tinham da EFIPB que vivenciaram, após 5 anos. Verificou-se que se referiram a cinco pontos principais sendo, cada um, relativo à memória que, sobre ela, tinham:

1. do grupo a que pertenciam (constituição) e do seu funcionamento;
2. de uma estratégia diferente utilizada no ensino superior envolvendo o laboratório virtual (TIC),
3. da aprendizagem cooperativa, e os 3 P's da Ciência;
4. dos impactes que teve sobre os próprios a nível geral e profissional.

Na figura 7.4 apresentam-se os resultados obtidos. Numa primeira análise a dimensão mais referida pelos professores foi quanto ao grupo (9 professores), seguida, respectivamente, pelas designadas por: *outras* (7 professores); TICs (5 professores), AC (4 professores) e 3P's (3 professores). Apresentam-se e discutem-se, seguidamente, os resultados deixando-se para o final a categoria “outras”, por ser aquela que mais se distancia do objectivo da questão formulada. Devido à extensão das evidências, estas serão integralmente apresentadas em anexo (CD, cap7, 7.1), sendo aqui apenas referidos os grupos onde se encontram mencionados alguns dos aspectos considerados cruciais.

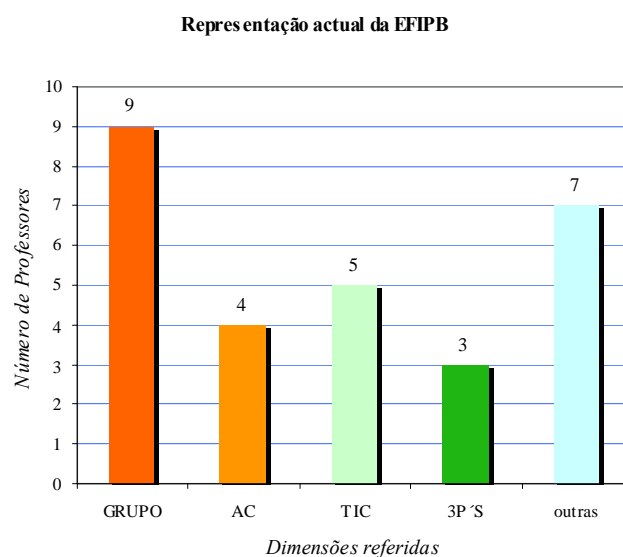


Figura 7.4 – Resultados obtidos quanto à representação actual dos professores relativamente à EFIPB quanto a cinco dimensões referidas: grupo; Aprendizagem Colaborativa, Tecnologias da Informação e Comunicação, 3P's, outras.

*O que recordam os **nove professores** quanto ao **grupo** em que estiveram inseridos?*

1. o trabalho de grupo, o empenho colocado no trabalho em grupo e na resolução de problemas - *o trabalho de grupo, o empenho em trabalhar em grupo e resolver os problemas - G3 T1 HAAF;*
2. a diferença relativa ao tipo de aprendizagem do conhecimento científico que normalmente se pratica no ensino universitário (G3 T1 HAAF);
3. alguns aspectos negativos e positivos do funcionamento dos grupos:
 - 3.1) melhor no início, pior no final, devido: a) à tensão; b) às diferentes maneiras de trabalhar; c) a diferentes modos de relacionamento social entre os elementos do grupo; d) haver uma colega que pretendia ser líder quando as outras não o permitiam, situação que acabou por ser positiva, pois aprenderam a trabalhar essas dificuldades no seio do grupo - *Há pessoas que gostam de ser líderes do grupo... Quando trabalhamos em grupo, até pode haver uma pessoa que lidere, mas quando os outros o permitem; e foi o que aconteceu. Nem sempre havia democracia no grupo. Mas lá está, essa questão até se calhar foi positiva, porque no dia a dia isso pode acontecer, esse confronto com pessoas. Trabalhamos essa dificuldade e, à medida que o fazemos, vamos aprendendo a lidar com ela - G3 T1 RBL;*

3.2) a não identificação com o grupo em termos de trabalho, perante o facto de um grupo que era novo e que apresentava problemas de comunicação e de luta pela liderança. Em simultâneo, a tomada de consciência dos limites de tolerância individual - *Não me identifiquei bem com aquele grupo onde fui inserida em termos de trabalho. O grupo era novo e a comunicação no grupo inicialmente não funcionava. Há sempre lutas quando um grupo novo se forma e se coordena. Não sentia harmonia no grupo para partilhar. Sempre fui uma pessoa com bastante autonomia. Há pessoas mais autónomas do que outras; outras mais dependentes da decisão do outro, e o outro tem que decidir por eles. Mas isso faz parte do trabalho de grupo. Eu considero que foi uma experiência bastante positiva; se calhar até deu para ver que eu tenho alguns defeitos de tolerância. As pessoas juntaram-se muito por amizades. No entanto não foi esse o nosso caso pois eu tinha um horário diferente das minhas amigas. No nosso grupo não houve envolvimento afectivo grande. Não! Éramos apenas um grupo de trabalho e não ficamos amigos - G3 T4 MSMF;*

3.3) a cooperação com as colegas de grupo, um trabalho muito edificante e enriquecedor que se traduziu no partilhar da construção do conhecimento e na sintonia estabelecida. (G3 T13 MM, G3 T13 SGS) - *...em termos de cooperação com os colegas, foi benéfico nós estarmos a partilhar a construção do conhecimento, umas diziam umas coisas que eram importantes para as outras seguirem em frente e completarem o raciocínio. Foi um trabalho de cooperação até bastante edificante - G3 T2 HMGM*

3.4) o colocar ideias em confronto dentro do grupo favorecendo o fortalecimento de segurança e autoconfiança para os momentos de persuasão de pares inter-grupos.

Evidência

O grupo foi muito marcante para mim e, sobretudo, as discussões que tínhamos muitas vezes em casa para preparar as apresentações. Colocar as ideias em confronto...ai sim, deu para uma coisa que era fundamental em termos de segurança para com os outros. Nós estávamos a cooperar numa tríade e interagíamos com a simulação para resolvermos os problemas. O sentido da cooperação era juntarmos ideias no sentido de nos ajudarmos uns aos outros. No trabalho científico também se trabalha assim - G3 T9 TC;

3.5) a importância de existir no grupo um elemento que liga os outros dois à realidade: mais aéreos, mais interessados em perceber como trabalhava o programa informático, o seu algoritmo e menos em resolver o problema proposto pela docente da disciplina - *Lembro-me que no nosso grupo eu trabalhava muito bem com R e pior com I, porque o meu objectivo e o de R era perceber de que modo é que o programa funcionava e não tanto resolver o problema, o que entrava em conflito com a I. Eu tenho a sensação que o nosso grupo até funcionou muito bem porque tínhamos um elo que estava ligado à realidade do que eram as coisas: a nossa colega I. Os outros dois elos, eu e R, que andávamos mais a dar a volta às coisas. É evidente que conseguimos chegar a algumas conclusões - G3 T9 TC.*

3.6) o facto de criar novas amizades e aprofundar outras, o gosto por trabalhar em grupo (extensível a outras disciplinas do 4º ano), por surgirem ideias mais ricas e o trabalho final ficar com melhor qualidade quando é feito em grupo do que quando é individual, e a sintonia estabelecida. Fundamental, é que no grupo haja boa comunicação, coesão, espírito de partilha e de entre-ajuda. (G3 T13 MM, G3 T13_SGS)

Evidência

...foi um trabalho em que nós, para além de trabalharmos bem em grupo, correu, ele próprio, muito bem. Nós próprias comentávamos isso umas com as outras: eu digo uma coisa, depois outra colocava-a em questão. Outra dizia outra coisa e completávamo-nos. Acho que quando o trabalho de grupo funciona bem é francamente enriquecedor, e o trabalho final fica melhor. É muito bom quando o grupo está em sintonia, e nós estávamos, as coisas funcionam muito bem. Nós estávamos muito bem porque nos entendíamos muito bem, e as nossas cabeças pensavam em sintonia. Contudo, para que tudo isto se verifique é necessário que os vários elementos em interacção tenham realmente um espírito de ajuda e de partilha e que funcionem como um grupo coeso - G3 T13 MM.

- *O que recordam quanto às TIC?*

Cinco professores falam das TICS quando recordam a EFIPB (G3T2 HMGM, G3T4 MSMF, G3T9TC, G3T13 SRVP, G3T13 SGS). Assim, referem:

1. o computador, como sendo um bom recurso de aprendizagem, quer individual quer de grupo, que podendo funcionar como laboratório virtual se converte num bom recurso para a resolução de problemas de Biologia (G3T2 HMGM) articulado com a aprendizagem colaborativa, o “brincar” com o *software*, e o treino da persuasão de pares e de competências de argumentação.

Evidência

Recordo mais o trabalho com o computador como um laboratório virtual usado para trabalhar sobre o estudo do cuidado parental do "melro de asa vermelha" - na resolução de problemas. Essa parte prática...lembro-me de estar a ser filmado e de trabalhar com os colegas numa estratégia de trabalho cooperativo. Nós estávamos a cooperar numa tríade e interagíamos com a simulação para resolvermos os problemas. Nesse sentido, fica-me a experiência de brincar com o programa informático BIOTA e tentar dar-lhe a volta, e da apresentação aos colegas das nossas conclusões. Lembro-me que na altura nós ficamos surpreendidos por termos conseguido estabelecer uma equação e explicar como as coisas eram calculadas pelo software e os colegas estarem numa "onda" completamente diferente. Lembro-me perfeitamente disso e depois claro, conceitos como os 3P's e tudo isso que aprendemos na altura. O módulo estava estruturado de modo muito centrado no computador e de uma interacção que nós íamos fazendo à medida que íamos interagindo com o software. É isso que se retém mais - G3 T9 TC;

2. o software utilizado e a resolução de problemas de Biologia e o facto de ter sido quase no final do curso e na disciplina da área de Didáctica que aprenderam a trabalhar com as TIC (a maioria dos alunos não as sabia manusear) - *recordo muito bem o software, é o que tenho*

mais presente, é o programa que nós fizemos com ele sobre o melro de asa vermelha e do comportamento parental. Recordo que foi quase no final da faculdade, com esta disciplina, que aprendi a trabalhar com o computador, coisa que até então não sabia, o que hoje em dia acho ridículo. A maior parte de nós não o sabia manusear - G3 T4 MSMF;

3. uma actividade ligada às TIC, com grandes potencialidades de utilização na sala de aula, o *software* e o estudo dos modelos, e as diversas interacções com o computador e com os colegas do grupo.... *Mas também recordo: 1) o trabalho de grupo com as outras colegas, a amizade; 2) as discussões acesas no grupo; a negociação de ideias e a persuasão dentro do grupo quando não havia acordo; 3) a interacção com o computador; 4) a persuasão de pares; 5) a apresentação do trabalho aos colegas - G3 T13 SRVP;*

- ***O que recordam quanto à Aprendizagem Colaborativa?***

Relativamente à aprendizagem colaborativa, quatro dos dez professores referem na sua recordação da EFIPB que:

- 1) foi um meio de entender o funcionamento dos grupos para poder aplicar esse conhecimento em sala de aula e trabalhar em equipa com outros professores.

Evidência

Nós estávamos a cooperar numa triade e interagíamos com a simulação para resolvermos os problemas. O sentido da cooperação era juntarmos ideias no sentido de nos ajudarmos uns aos outros. Isso era útil em termos de futuro, porque nas escolas vamos que ter que trabalhar cooperativamente com os outros professores, para além de que temos que coordenar grupos. Ora se nós soubermos um bocadinho como é que funciona um grupo, com toda a certeza que conseguimos aplicar isso entre colegas.

No trabalho científico também se trabalha assim - G3 T9 TC;

- 2) uma estratégia muito produtiva pois ao trabalhar em equipa: a) partilham-se opiniões, confrontam-se ideias, o que permite chegar a resultados, por vezes, melhores e em menos tempo; b) as dificuldades que surgem podem ser mais facilmente ultrapassáveis, com a ajuda de todos os elementos (G3 T13 MM);

- 3) aprendizagem colaborativa está associada à utilização dos computadores e à filosofia dos 3'Ps. ...*permanece a ideia de que a realização de aprendizagem colaborativa está associada à utilização dos computadores e à filosofia dos 3'Ps. Como aluna ficou a ideia de uma estratégia muito boa. Como professora nunca me ocorreu utilizar a aprendizagem colaborativa sem recurso às TIC - G3 T13_SGS.* Esta concepção pode ter influência na transposição didáctica e vir a reduzir o impacto da EFIPB, caso as escolas não estejam convenientemente apetrechadas no que toca a recursos como as TIC;

4) a importância da cooperação na resolução de problemas.

- *O que recordam quanto aos 3Ps?*

Relativamente aos 3P's, dois professores referem explicitamente a importância da discussão intra-grupo – algo de fundamental em termos de segurança para os momentos de persuasão com os outros grupos. Algo que treinaram pouco na faculdade, tendo sido a primeira vez que tiveram oportunidade de fazê-lo ao longo de toda a frequência na universidade.

Evidência

... recordo que tínhamos uma situação problema, que tínhamos que cooperar para arranjar uma solução para resolver aquela situação, não me recordo de qual foi o problema - G3 T2 HMGM.

...debatíamos imenso as nossas ideias e cada uma de nós tentava argumentar e defender a sua posição o melhor que podia, de modo a persuadir as outras duas - G3 T13 SRVP

... as discussões que tínhamos muitas vezes em casa para preparar as apresentações! Colocar as ideias em confronto...aí sim, deu para uma coisa que era fundamental em termos de segurança para com os outros. Era uma coisa que fazíamos pouco na Faculdade. Mas com o trabalho de grupo realizado foi a única vez que tivemos oportunidade de fazê-lo ao longo de toda a Universidade - G3 T9 TC.

- *Categoria “Outras”*

Após 5 anos da EFIPB, para sete dos dez professores entrevistados (categoria “Outras”) aquilo que lhes ficou na memória de um modo global foi, também, relativo ao ensino universitário a que foram sujeitos durante o seu processo de formação, nomeadamente:

1. à diferença relativa ao tipo de aprendizagem do conhecimento científico que normalmente se pratica no ensino universitário (G3 T1 HAAF e G3 T9 TC);

Evidência

Acho que a articulação e a intenção do módulo de formação era notável. Colocar as ideias em confronto...aí sim, deu para uma coisa que era fundamental em termos de segurança para com os outros. Era uma coisa que fazíamos pouco na Faculdade. Mas com o trabalho de grupo realizado foi a única vez que tivemos oportunidade de fazê-lo ao longo de toda a Universidade. O sentido da cooperação era juntarmos ideias no sentido de nos ajudarmos uns aos outros - G3 T9 TC;

2. ao facto de ser inovador e às “janelas” que o laboratório virtual abriu em termos de se constituir como mais um recurso potenciador da construção do conhecimento científico, permitindo o desenvolvimento em grupo de um projecto de raiz acompanhado do desenvolvimento de competências sociais;

Evidência

Para já a novidade; era muito inovador! Nunca tinha ouvido falar no laboratório virtual nem na possibilidade de se poder dar aulas com ele. Nunca tinha experimentado sermos nós a formular o problema, a resolvê-lo, a persuadir os nossos pares e fazer tudo isso em grupo. Em laboratório nunca trabalhamos assim. Não! Pegamos no protocolo, seguimos as instruções e fazemos o que nos mandam e devíamos chegar aos objectivos predeterminados. Caso não chegássemos é porque tinha acontecido qualquer coisa, enganamos a fazer as pipetagens. Portanto aquilo que vivenciamos a nível do laboratório virtual foi para mim bastante inovador. Desenvolvemos um projecto de raiz, digamos assim.

Na faculdade estamos muito habituados a trabalharmos sozinhos, e o facto de trabalharmos em grupo foi muito interessante sob o ponto de vista pessoal. A sociedade exige isso, vivemos em sociedade e temos que nos adaptar à maneira de ser e de trabalhar das outras pessoas. Isso aconteceu comigo. Éramos um grupo de pessoas que se conheciam mas não éramos propriamente amigas da faculdade. E isso obrigou-nos a desenvolver competências sociais - G3 T1 RBL;

3. a tomada de consciência de como a partir de uma estratégia idêntica para todos se pode trabalhar de modo completamente diferente: *aquela parte com o computador foi a que eu achei mais interessante, da cooperação. Aliás, esse tipo de trabalho foi aquele que mais me ficou por ser completamente diferente. Trabalhamos todos de forma diferente a partir da mesma estratégia - G3 T2 HMGM*

7.1.1.3 Transposição didáctica

Os resultados indicam que 6 dos professores entrevistados pensam que a EFIPB estava estruturada de modo a favorecer a transposição didáctica, pensando exactamente o contrário três (figura 7.5).

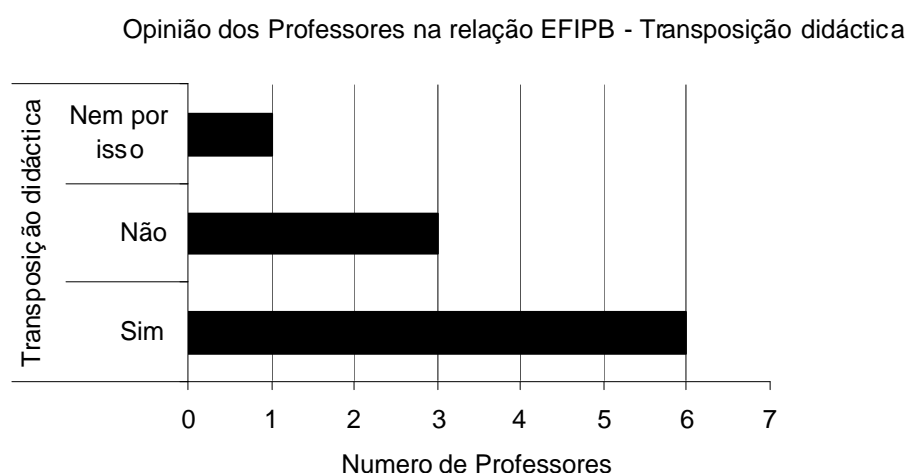
Entre as razões apontadas pelos seis professores que pensam que a EFIPB estava estruturada de modo a favorecer a transposição didáctica constam as seguintes:

- a actividade de formação requeria o envolvimento dos AFP desempenhando um papel activo semelhante àquele que se preconiza para os alunos facilitando, por isso, a transposição didáctica. É um argumento, também, que está em consonância com o que Loucks-Horsleys (1998) refere a este propósito.

Evidência

Acho que sim, porque também a fizemos, passamos por essa experiência o que facilita a transposição para a sala de aula. Além de que é importante desenvolver um pouco o pensamento científico nos formandos, é importante para não pensarem que a Ciência é um dado adquirido. É importante, também, treinarem a colaboração - G3 T2 CP¹

¹ Professora lecciona numa Escola Profissional da Zona do Grande Porto (Privada) e é coordenadora pedagógica de um Centro de Formação Profissional. Foi realizada observação posterior dos episódios de sala de aula.



	SIM	NEM POR ISSO	NÃO
Grupos	G3 T1 HAAF G3 T1 RBL G3 T2 CP G3 T2 HMGM	G3T4 MSMF G3 T13 MM G3T14_IF	G3 T9 TC G3 T 13 SRVP G3 T13 SGS

Figura 7.5 – Opinião dos professores quanto à EFIPB estar estruturada de modo a favorecer a transposição didáctica.

- o módulo estava bem estruturado é facilmente aplicável na sala de aula desde que As reticências referem-se a constrangimentos extrínsecos à estruturação da EFIPB que dificultam, ou tornam mesmo impossível, a sua transposição didáctica, como por exemplo, o tamanho das turmas, o tempo disponível para cumprir os programas curriculares. Este assunto será retomado e discutido no ponto 7.1.5.

Para três professores a EFIPB estava estruturada de modo a **não favorecer a transposição didáctica**. Estes professores, tendem a responder de acordo com a representação (actual) que tem da mesma trazendo, como consequência, o bloqueio no que toca à transposição didáctica. Aquilo que os professores recordavam da estrutura do módulo de formação centrava-se nas TIC e nas interacções de grupo que se iam desenrolando à medida que os seus membros interagiam com o software. Esta concepção, acarretava consigo considerarem impossível a transposição para a prática lectiva, para situações em que as escolas não possuíssem recursos informáticos (por exemplo, G3 T9_TC; G3 T13_SGS).

Evidência

Mas certamente o módulo de formação não me marcou de acordo com o verdadeiro objectivo da actividade, ou no sentido de fixar as coisas, de criar instrumentos que me permitissem adaptar aquela experiência à minha vida profissional. O módulo estava estruturado de modo muito centrado no computador e de uma interacção que nós íamos fazendo à medida que íamos interagindo com o software. É isso que se retém mais... em termos práticos é impossível aplicar

porque a escola onde lecciono (ensino privado EB 2,3) não tem condições. Eu pessoalmente estou numa escola em que tenho que usar praticamente o quadro e a sala de aula. G3 T9_TC²

As professoras G3T13 SGS e SRVP recordavam, da estrutura do módulo, a sua perspectiva integrada das TIC com a aprendizagem colaborativa e a resolução de problemas o que, trouxe como consequência, *nunca me ocorreu utilizar a aprendizagem colaborativa sem o recurso ao computador. Recordo muito a actividade como que ligada às TIC, às potencialidades de utilização na sala de aula, muito mais do que à aprendizagem colaborativa. O programa Biota e o estudo dos modelos e simulações - G3 T 13 SRVP.*

Existe outro factor que é determinante na tomada de decisão desta docente quanto às estratégias didácticas que habitualmente utiliza em sala de aula - os modelos de ensino dos professores que teve até ao 12º ano, assim como, no ano de estágio e não tanto no ensino universitário.

Evidência

...os modelos de ensino dos professores que tive até ao 12º ano, assim como o ano de estágio, é que têm tido maior influência na selecção das estratégias didácticas que faz hoje em dia. Mais do básico e do secundário e não tanto do universitário. Acho que aprendi verdadeiramente de Biologia quando comecei a dar aulas. O que retenho de Didáctica e aplico na sala de aula é o V de Gowin e o Mapa de Conceito. G3 T 13 SRVP³

Estes dois tipos de representações da EFIPB não são propiciadores da transposição didáctica nas práticas lectivas destes professores. Acresce um terceiro constrangimento já explicado por Willcoxson (1998), e que se verificou para as professoras G3 T13_SRVP e G3 T13_SGS. Na verdade, os comportamentos de ensino são fortemente influenciados pelo ambiente que os professores vivenciaram enquanto alunos, o qual constitui uma experiência prévia que tem, segundo Tatto (1998) muito mais influência na forma como os AFP vem a ensinar do que a educação formal porque passaram para virem a ser professores.

Para **um dos professores** entrevistados, a EFIPB “*nem por isso*” estava estruturada de modo a favorecer a transposição didáctica, dado o seu afastamento relativamente aos programas oficiais em vigor, na altura: *...se o módulo de formação tivesse mais em conta os programas oficiais, havendo mais semelhança com os casos reais com que nos deparamos nas aulas, teria facilitado um pouco mais a aplicação à prática - G3 T14 IM.*

² Desde que iniciou a sua actividade profissional este professor só trabalhou em instituições privadas, as quais considera deficientemente equipadas em termos de recursos didácticos, laboratoriais e TIC.

³ Esta professora saiu surpreendida da entrevista em termos pessoais. O seu percurso profissional impressiona pela instabilidade (3 anos contínuos em regime de substituição de professores).

7.1.1.4 Estratégias didáticas utilizadas em sala de aula

Que estratégias didáticas, apresentadas na lista que se segue, utilizam os professores na sala de aula com razoável frequência, nas disciplinas que leccionam?

- Trabalho em grupo na sala de aula ou extra sala de aula (TG)
- Trabalho de laboratório (TL)
- Aula de campo (AC)
- Resolução de Problemas (RP)
- TIC
- Visita de Estudo (VE)
- Resolução de Fichas de Trabalho (RFT)
- Outras estratégias didáticas (OT)

Apresentam-se seguidamente os resultados obtidos das entrevistas efectuadas aos professores. Os dados a partir dos quais foram realizados os gráficos encontram-se em anexo (CD, Cap. 7, 7.1). Atentando nos gráficos 7.6 e 7.7, os dados indicam que os professores utilizam uma panóplia de estratégias didáticas nas suas aulas, estando nos dois extremos de utilização o trabalho em grupo e “outras” estratégias (10 professores) e a aprendizagem cooperativa (5 professores). No Ensino Básico (EB) a estratégia mais utilizada consiste na resolução de fichas de trabalho na disciplina de Ciências Naturais. No Ensino Secundário (ES) as estratégias mais frequentemente utilizadas são o trabalho em grupo, o trabalho laboratorial e a aprendizagem cooperativa congregadas na disciplina TLB (disciplina que foi extinta de acordo com a nova reforma curricular do ES que entrou em vigor no ano lectivo de 2004 - 2005).

Os dados indicam que os professores entrevistados utilizam estratégias didáticas na sala de aula que são consentâneas com as veiculadas na EFIPB que vivenciaram há cinco anos atrás, tanto para o EB (TG – 3 - e RFT - 5- seguida das TIC e RP) como para o ES, em que a estratégia mais utilizada é o trabalho em grupo.

Apresentam-se e discutem-se, especificamente, os dados relativos a: a) trabalho em grupo; b) trabalho cooperativo em pequenos grupos; c) resolução de problemas e de fichas de trabalho; d) utilização das TIC e e) outras. Os dados obtidos, são seguidos das respectivas evidências que correspondem *ao discurso dos professores relativamente a cada uma das estratégias cuja utilização na sala de aula é mencionada.*

7.1.1.4.1 Trabalho em grupo e trabalho cooperativo em pequenos grupos

A nível do Ensino Básico (EB) os professores entrevistados afirmam utilizar o trabalho em grupo no EB nas áreas curriculares disciplinares (2 professores) e com maior

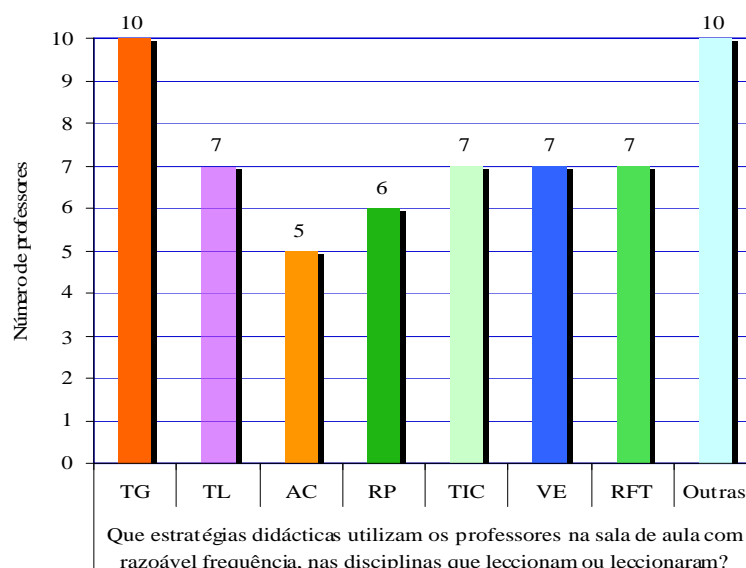


Figura 7.6 – Estratégias didáticas que os professores dizem utilizar na sala de aula. Legenda: TG -Trabalho em grupo na sala de aula ou extra sala de aula; TL - Trabalho de laboratório; AC - Aula de campo; RP -Resolução de Problemas; TIC- Tecnologias da Informação e Comunicação; VE –Visita Estudo; RFT – Resolução de Fichas de Trabalho (RFT). Outras estratégias

Estratégias didáticas utilizadas pelos professores em sala de de aulas nos diferentes níveis de ensino

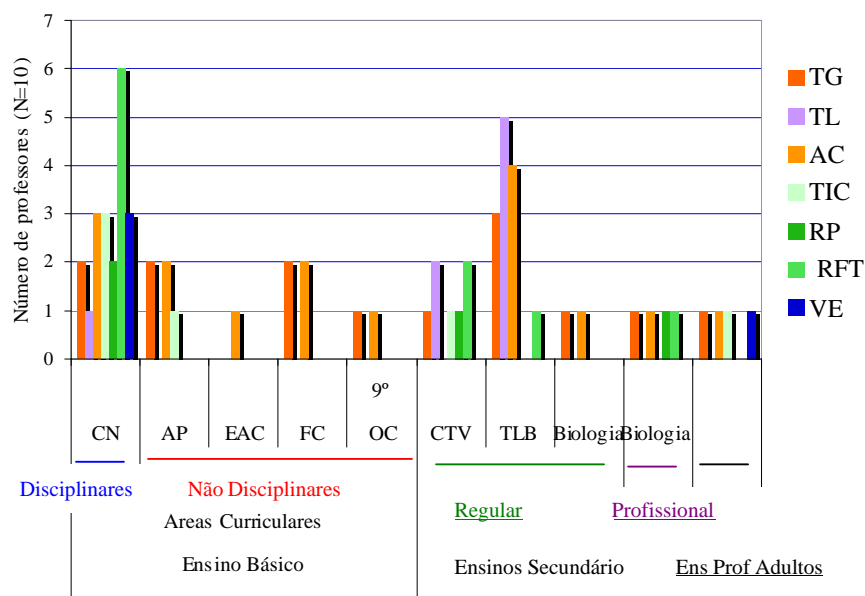


Figura 7.7 – Gráfico representativo das estratégias didáticas que os professores dizem utilizar na sala de aula nas diferentes disciplinas e respectivos níveis de escolaridade. Legenda: CN – Ciências Naturais; AP – Área de Projecto; EAC – Estudo acompanhado; FC – Formação Cívica; OC – Oficinas de Ciências; CTV – Ciências da Terra e da Vida; TLB – Técnica Laboratoriais.

incidência nas áreas curriculares não disciplinares (5 professores), como por exemplo, em Área de Projecto (2 professores), em Formação Cívica (2 professores), na Oficina de Ciências (1 professor) (figura 7.8). Os dados do trabalho em grupo estão fortemente relacionados com os da aprendizagem colaborativa, salvo excepção para a área curricular (não disciplinar) de Estudo Acompanhado (EAC), indicando que quando o trabalho de grupo é utilizado na práticas lectivas destes professores é imbuído dos princípios da aprendizagem colaborativa.

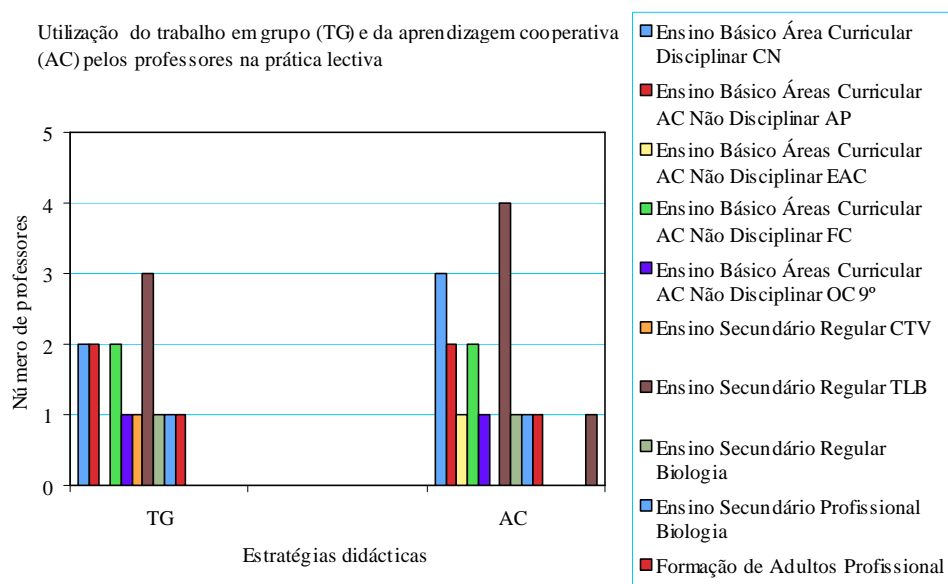


Figura 7.8 – Utilização pelos professores do trabalho em grupo (TG) e da aprendizagem cooperativa (AC) na sala de aula ou extra sala de aula

Evidência

Na Área de Projecto e no Estudo Acompanhado. Sim. Nos níveis que lecciono e na disciplina de área de projecto do 5º ao 8º ano de escolaridade. Na disciplina de Área de Projecto - frequentemente e faço-o transdisciplinarmente. Na disciplina de CN - muito pouco - G3 T9_TC

Mas já utilizei esta estratégia em Formação Cívica (8º ano) - em que os alunos realizaram trabalhos em grupo sobre temas. Abordei o tema "Comunicação na sala de aula" e "Educação Sexual". Treinei-os em saber ouvir os outros quando trabalhou a comunicação. Oficina de Ciências (9º ano) G3 T13 SRVP.

Na disciplina de CN a frequência de utilização desta estratégia didáctica é baixa (duas vezes por ano) devido à relação que existe entre a grande extensão dos programas curriculares e a uma baixa carga lectiva. A tudo isto se adicionam problemas disciplinares inerentes aos alunos destes níveis etários.

Evidência

Ensino Básico

Na disciplina de CN não dá por causa dos programas para cumprir.

Não utilizo esta estratégia frequentemente no EB nas CN pois as turmas são grandes; os alunos não motivados para o trabalho; a carga lectiva é curta (2 horas de aula por semana) e os programas são longos - G3 T1 HAAF⁴.

Uma professora do EB que afirmou não utilizar a estratégia trabalho cooperativo em pequenos grupos na sala de aula, por vezes utiliza-o extra sala de aula com posterior apresentação do tema estudado ao grupo-turma (G3 T13 MM). Esta docente encontra-se, neste momento, insatisfeita quanto à profissão, dado que há vários anos lecciona, apenas, no EB e em escolas de zonas pobres no sul do país onde os alunos são muito desmotivados. Está numa escola onde não há condições, nem laboratório, onde "...o nível dos alunos é muito baixo ... e eles não entendem o que lhes digo. Tenho que repetir muitas vezes a mesma coisa". Não utiliza muito este tipo de estratégia na sala de aula pois, até ao momento, não tem tido condições para o fazer, principalmente devido a problemas comportamentais dos alunos

Evidência

A estratégia da aprendizagem colaborativa não tem sido muito utilizada na sala de aula, principalmente, devido a problemas comportamentais.

Tenho estado a trabalhar em escolas inseridas em meios onde o nível socio-económico e cultural da população é baixo. Por este motivo, a maioria das turmas têm alunos que revelam grande falta de interesse pelo estudo e pela escola ,o que se reflecte no seu comportamento. Tudo isto dificulta o trabalho em sala de aula, sendo mais fácil gerir a situação quando os alunos não estão em grupo.

O nível dos alunos é muito baixo na minha escola e eles não entendem o que lhes digo. Tenho que repetir muitas vezes a mesma coisa". G3 T13 MM

É uma estratégia que utiliza como solução para o cumprimento dos programas, durante 5 ou 6 aulas, quando se apercebe que o programa corre fortes probabilidades de vir a não ser cumprido. Para verificar se todos os alunos trabalham, reduzindo desse modo o efeito *free-rider*, a professora utiliza uma ficha de controlo do andamento do trabalho de cada grupo. Esta é preenchida pelo coordenador do grupo, cada vez que se juntam para trabalhar.

Evidência

O trabalho em grupo tem sido realizado extra-aula, com a posterior apresentação do tema ao grupo-turma. Este trabalho que eles realizam extra-aula é controlado por mim através da verificação de uma ficha de controlo, preenchida pelo coordenador do grupo. Ao verificar esta ficha e ao conversar com eles fico a saber quem está a trabalhar, como interagem uns com os outros, qual o ponto da situação, se existem dúvidas, etc.

Só utilizo o trabalho em grupo extra-aula como solução para o cumprimento dos programas - 5 ou 6 aulas. Quando me apercebo que o programa vai a caminho de não ser cumprido, divido os capítulos do livro (assuntos) e faço a sua distribuição por grupos de trabalho - G3 T13 MM

⁴ Professora lecciona numa escola privada de EB fora da zona do grande Porto.

O trabalho desenvolve-se em torno de uma questão para investigação e de um conjunto de questões orientadoras acerca de um tópico relacionado com a matéria que irá ser abordada na aula (3º período). Cada grupo de alunos investiga a bibliografia e os *sites* da Internet consultados após aconselhamento da professora, e realiza um trabalho escrito extra-aula que é corrigido para posteriormente ser apresentado oralmente para a toda a turma e para o professor. Segue-se um pequeno debate.

Evidência

" Coloco sempre uma questão para investigação e um conjunto de questões orientadoras. Portanto trata-se de um tópico relacionado com a matéria que irá ser abordada na aula (3º período). Dou bibliografia, sites da net para consultarem.

" Há uma 1ª parte - em que peço a cada grupo um trabalho escrito. Os alunos, em grupo, preparam o trabalho escrito extra-aula. " Corrijo o trabalho escrito e depois ... " Há uma 2ª parte, há uma apresentação oral do trabalho desenvolvido por cada grupo para a toda a turma e para o professor. Segue-se um pequeno debate" - G3 T13 MM

O grupo disciplinar concorda com essa maneira de trabalhar, e é uma decisão habitualmente tomada em grupo. Esta foi uma modalidade de trabalho que a docente levou para a escola onde estava, na altura, a leccionar e que, agora, todos os professores colocam em prática. As fichas de controlo de cada grupo são consultadas pela docente todas as semanas que, em função da informação recolhida, dá *feedback* aos alunos.

Evidência

Sim, sim; normalmente essas coisas são decididas em grupo. Este ano levei esta ideia lá para a escola, do trabalho de grupo extra-aula conjuntamente com a ideia da folha de controlo como processo de verificação do andamento de cada trabalho de grupo e do modo como cada aluno está a contribuir para o todo. Agora todos os professores a colocam em prática. Trabalho de grupo extra aula - responsabilizo os alunos e simultaneamente, controlo o trabalho que o grupo realiza extra-aula através de uma folha de controlo e da própria apresentação escrita e oral. É explicada aos alunos o porquê da existência dessa folha de controlo. A folha de controlo é uma grelha, que o coordenador de grupo tem a obrigação de preencher. Nessa grelha constam vários itens:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| ○ Tema | do |
| ○ trabalho | ○ quem compareceu e assinatura |
| ○ Data da apresentação | ○ quem faltou e justificação |
| ○ data e local onde se vão encontrar | ○ o que fizeram |
| | ○ que objectivos atingiram |

*O coordenador é eleito dentro do grupo Todas as semanas, e sempre que há oportunidade, eu consulto essa folha e verifico como vai o andamento do trabalho de cada grupo; quem tem faltado; os encontros que houve e dou *feedback* ao grupo. O trabalho em grupo tem sido realizado extra-aula, com a posterior apresentação do tema ao grupo-turma - G3 T13 MM*

Os problemas comportamentais dos alunos, assim como o seu nível cultural estão entre as razões apontadas para a não utilização desta estratégia na sala de aula. A professora foi interrogada sobre a vantagem que há em os alunos explicarem uns aos outros

assuntos menos claros para eles próprios. Concorde com essa vantagem, mas justifica a não utilização da estratégia dizendo: *“sim, mas isso não justifica a utilização do trabalho de grupo na aula quando há indisciplina, confusão, pouca produtividade”* - G3 T13 MM

Questionada sobre se entrou em consideração com as características que a tarefa deve ter de acordo com o modelo teórico - ser aberta, para que os alunos sintam a necessidade de interdependência para a sua resolução - a professora afirmou não ter tido em consideração este aspecto quando pensou em colocar os alunos a trabalhar em grupo, mesmo sendo um trabalho de grupo extra – aula, evidenciando necessidade de aprofundar a sua formação quanto a este tema: *“não; não tive em consideração este aspecto na altura em que coloquei os alunos a trabalhar em grupo, mesmo sendo um trabalho de grupo extra - aula.”*

Por considerar que os alunos, ao trabalharem em grupo, podem desenvolver o seu sentido de responsabilidade, a capacidade de organização e de transmitir as suas ideias; e se lhes for inculcado um espírito de responsabilidade e de inter-ajuda podem empenhar-se mais na realização das tarefas e aprendizagem dos conteúdos, não exclui a hipótese de vir a utilizar esta estratégia na sala de aula. A intenção de a utilizar está dependente de um conjunto de factores, entre os quais destaca: *a escola, as aulas; a matéria; o tempo; as turmas; aquilo que ainda falta fazer; a matéria que ainda falta dar* - G3 T13 MM.

No Ensino Secundário Regular (ESR) o trabalho de grupo é mais frequentemente utilizado na disciplina de TLB – 3 professores - (aula em grupo e com relatórios individuais para avaliação), embora fosse utilizado em CTV por um professor (mas não com cariz cooperativo).

Evidência

“ Sim. Coloco por vezes os alunos na situação de trabalho cooperativo em pequenos grupos na sala de aula. Eu trabalho com os alunos em grupo tanto no EB como no ES e as experiências são muito diferentes. Tenho bom feedback por parte dos alunos: gostam de trabalhar desse modo; trabalham mais. Os alunos dão-me um testemunho muito positivo dessa forma de trabalhar no 10º ano. - G3 T13_SGS

As razões que são apontadas pelos docentes para utilizar esta estratégia com pouca frequência e, apenas, no secundário, prendem-se com a falta de tempo e a necessidade de cumprimento dos programas curriculares, com o desinteresse dos alunos e, num dos casos, por pessoalmente considerar que é uma estratégia que resulta pouco na prática.

Evidência

Sim. No nível de escolaridade - só no 10º ano - só em TLB, e só por vezes. Necessidade imperiosa de cumprir programas. Falta de tempo; pouco interesse dos alunos que tudo consideram "uma seca". Factor pessoal, pois não vejo nenhuns resultados práticos e portanto escuso de perder tempo com isso - G3 T2 HMGM

No **Ensino Secundário Profissional (ESP)** e no **Ensino Profissional de Adultos (EPA)** as professoras entrevistadas utilizam frequentemente esta estratégia, dado os formandos em questão necessitarem, para a sua formação profissional, de aprender a trabalhar de um modo cooperativo.

Evidência

A formação de adultos que dou assenta muito em estratégias de grupo, na interacção, o mais activo possível para os formandos. Dou formação para empresas. Trabalham muito em grupo. Também dou aula expositiva, uso a internet. As minhas aulas são de 3 a 4 horas e têm que ser activas. Normalmente há uma parte teórica e prática. São aulas para pessoas que já trabalham - G3 T1 RBL

Anteriormente referiu-se o interesse de aprofundar a utilização do trabalho em pequenos grupos que os professores praticam nas suas práticas lectivas. Assim, procurou-se obter respostas às seguintes questões:

- quais as principais **razões** apontadas pelos professores para utilizarem, esta estratégia didáctica na prática lectiva;
- que **dificuldades** são apontadas na sua implementação;
- como se sentem ao utilizá-la os **professores** no seu **papel**;
- que **relações** há entre o **trabalho cooperativo em pequenos grupos que dinamizam a nível de sala de aula** e aquele que **vivenciaram durante a EFIPB**?

Na figura 7.9 apresenta-se o número de professores que responderam a cada uma das questões formuladas. Analisam-se, seguidamente e com detalhe, as respostas dadas pelos professores a cada uma dessas questões.

A **nível do EB**, as razões apontadas pelos professores para a utilização desta estratégia didáctica são: 1) o reconhecimento de que os alunos aprendem mais trabalhando cooperativamente em pequenos grupos na sala de aula e de que gostam mais de trabalhar desse modo; 2) o facto de ser uma solução alternativa que permite cumprir os programas curriculares de Ciências Naturais; 3) um modo propiciador de trabalhar transdisciplinarmente em áreas curriculares não disciplinares como por exemplo, na Área de Projecto e nas Oficinas de Ciências. A não utilização desta estratégia, particularmente

no 7º ano de escolaridade e na disciplina de Ciências Naturais, é devida à extensão dos programa curricular para uma carga lectiva reduzida (as evidências constam na figura 7.10).

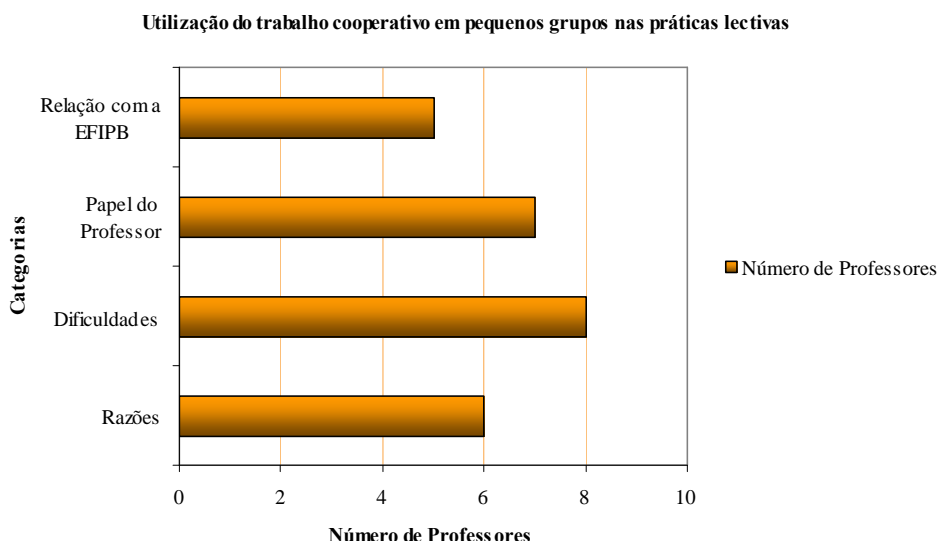


Figura 7.9 – Número de professores que responderam a cada uma das questões formuladas:

1) quais as principais **razões** apontadas pelos professores para utilizarem, esta estratégia didáctica na prática lectiva; 2) que **dificuldades** são apontadas na sua implementação; 3) como se sentem os professores ao utilizá-la; 4) que relações há entre o trabalho cooperativo em pequenos grupos que dinamizam a nível de sala de aula e aquele que vivenciaram durante a EFIPB?

- ***Razões para a utilização do trabalho cooperativo em pequenos grupos e dificuldades de implementação*** nas práticas lectivas

As *dificuldades* de utilização desta estratégia didáctica mencionadas pelos professores do EB prendem-se com: 1) questões logísticas (por isso utilizam por vezes grupos de dois alunos) e com a necessidade de não perderem de vista a componente individual, muito embora reconheçam que, sendo o grupo constituído por dois elementos, não é muito potenciado o desenvolvimento de competências sociais; 2) os alunos mais novos não sabem trabalhar em grupo, logo têm que aprender a trabalhar desse modo, o que devia ser feito na disciplina de Estudo Acompanhado. A falta de responsabilidade que os alunos desta faixa etária têm é, segundo os professores, reveladora do pouco interesse dos alunos, colocando em causa o funcionamento adequado daquela área curricular não disciplinar em articulação com as restantes que requeiram recurso ao trabalho em equipa (evidências na figura 7.10).

<i>Evidência</i>	
<i>Razões para utilizar</i>	<i>Dificuldades de implementação</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Nível de escolaridade - nos 8º anos:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>eu sinto que eles aprendem muito mais assim. Disciplinas - CN como forma decumprimento dos programas - G3 T4_MSMF.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Os grupos são normalmente de dois alunos no 8º ano. É por uma questão logística e de não perder de vista a componente individual. Consigo melhor avaliar assim cada aluno. Eu sei que 2 a 2 não é um grupo que potencie muito o desenvolvimento de competências, mas asseguro a responsabilidade individual G3 T4_MSMF.</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>A disciplina de Área de Projecto é muito interessante. Por exemplo, o tema vulcanismo é uma área que dá para trabalhar interdisciplinarmente com muitas disciplinas: 1) Língua Portuguesa - construções de textos; 2) EVT - modelos vulcânicos; 3) CN - explicações científicas; 4) FQ - começam a dar compostos químicos e soluções e esta disciplina ajuda - G3 T9_TC</i> 	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Em termos de EB, a minha experiência diz que os alunos gostam de trabalhar desse modo - G3 T13_SGS</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Os alunos mais novos não sabem trabalhar em grupo. Eles têm que aprender a trabalhar em grupo - G3 T13_SGS</i> ✓ <i>Mesmo quando eu pedi apoio ao Estudo Acompanhado, ou quando trabalhei assim na Formação Cívica, acontece que se eles não tiverem interesse, as coisas não funcionam. - G3 T13_SGS</i>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>No EB com a frequência de: 2 vezes por período, mas depende das turmas</i> 	

Figura 7.10 - Razões e dificuldades apontadas pelos professores para utilizar /em implementar na sala de aula e no Ensino Básico o trabalho cooperativo em pequenos grupos.

No ESP a utilização do trabalho cooperativo em pequenos grupos é colocada em prática nas disciplinas de TLB⁵, do 10º ao 12º ano de escolaridade (G3 T14 IM, G3 T4 MSMF, G3 T13 SRVP, G3 T13 SGS). A interdependência gerada dentro dos grupos é a nível da realização da tarefa, num determinado período de tempo predeterminado, o qual não é suficiente para que cada aluno, por si só, realize todos os passos necessários. Assim, o grupo tem que se organizar, planeando o seu trabalho de modo a realizar a tarefa (trabalho laboratorial, recolha de dados e discussão de resultados obtidos) durante os 90 minutos de duração da aula. A nível das disciplinas de TLB, não foram mencionadas dificuldades de implementação da estratégia didáctica em discussão. Em termos de CTV e de Biologia (12º

⁵ A disciplina de TLB foi extinta pela nova reforma curricular do ES que entrou em vigor no ano lectivo 2004-2005 para o 10º ano de escolaridade – DL nº 74/2004 de 26 de Março, I Série A, p.1931).

ano) as dificuldades estão relacionadas com a grande extensão dos programas curriculares e com a avaliação final, para o caso de haver exames.

No **ESP**, o facto dos programas curriculares serem elaborados pelo professor de cada disciplina, com base em linhas orientadoras emanadas pelo Ministério da Educação, e de este o conceber de um modo adaptado ao grupo de formandos que possui e de acordo com o curso profissional que lecciona, tem como consequência um programa curricular menos extenso, que possibilita a utilização de metodologias diversificadas e mais activas por parte dos alunos (G3 T2 CP).

As dificuldades apontadas no **ESR** prendem-se com a necessidade de, mesmo neste nível de ensino, alguns alunos terem que ser ensinados a cooperar, muito embora o trabalho tenha um cariz muito diferente. Contudo, para que o trabalho de grupo corra bem, exigem-se algumas condições, entre as quais se destacam o tamanho das turmas que deve ser pequeno porque, mesmo no ensino secundário, se o número de alunos for grande (28-30 alunos), *as coisas não funcionam. É uma confusão que é um bocado o caos*. A extensão dos programas constitui outras das dificuldades apontadas a nível do **ESR** (evidências na figura 7.11).

Fig. 7.11

<u>Evidência</u>	
<u>Razões para utilizar</u>	<u>Dificuldades</u>
	<u>Ensino básico</u>
	✓ porque nos 7º anos não tenho tempo - G3 T4 MSMF
<u>Ensino Secundário regular</u>	<u>Ensino Secundário regular</u>
✓ Disciplinas no ES - TLB – sempre G3 T14 IM	✓ Em CTV - menos frequente porque há que finalizar os programas e os alunos têm exames. Mas também há situações em que utilizo. Estou-me a lembrar, por exemplo, no fim do ano e quando não estava atrasada no programa utilizei esta estratégia a propósito do estudo da célula. G3 T14 IM
✓ Em TLB, no laboratório G3 T4 - MSMF	
✓ " Nível de escolaridade: 12º ano - Técnicas Laboratoriais de Biologia - bloco III (12º ano) no ano lectivo 2001/2002. Nas aulas práticas acho que esta é a única estratégia possível, por isso considero que corre tudo muito bem. Tanto nas aulas de TLB como nas de Oficina, aos alunos é colocado um dado problema que eles vão tentar resolver e que guiará todo o seu trabalho posterior. Depois de cada grupo conseguir mais ou menos dizer o que deveriam fazer é-lhes fornecido o protocolo que é analisado em conjunto. Cada grupo executa a tarefa prática e creio que em conjunto (no seio do grupo) é-lhes muito mais fácil interpretar os resultados e extrair conclusões. Tenciono utilizar, tal como já o faço, nas aulas práticas, onde acho que é um verdadeiro sucesso! - G3 T 13 SRVP	
✓ No ensino secundário (onde me encontro actualmente)	✓ No ES, alguns alunos têm que ser

tenho trabalhado assim com os alunos do 10º e, particularmente, a nível de uma das turmas, a experiência é bastante positiva. Já têm bastante técnica de trabalho, funciona muito bem. A nível do 12º ano na disciplina de TLB3 e necessariamente todo o trabalho é realizado em grupo. Os alunos têm um problema - que basicamente consta da realização de uma experiência. O que eu lhes proponho é o seguinte: "vocês têm este tempo; este tempo não dá para realizarem individualmente todos os passos. Vocês, em grupo têm que organizar o vosso trabalho para conseguirem durante o tempo da aula realizarem a experiência. Depois recolhem os dados e vão discutindo entre eles. A aula é de 90 minutos portanto ainda há algum tempo livre para a discussão a nível da aula - G3 T13 SGS

ensinados a cooperar. Mas com eles o trabalho é muito diferente. O trabalho de grupo para correr bem tem que ter algumas condições: 1º a turma tem que ser pequena; 2º o número de alunos reduzido, porque mesmo perante uma turma do secundário, se o nº de alunos for grande (28-30 alunos) as coisas não funcionam. É uma confusão que é um bocado o caos - G3 T13 SGS

Ensino Secundário Profissional

✓ *O Ensino Profissional permite trabalhar colaborativamente nos 11º e 12º anos de escolaridade. Coloco os alunos dos 11º e 12º anos de escolaridade a trabalhar em grupo no EP. Aqui no EP é mais fácil pois sou eu que elaboro o programa a partir de linhas orientadoras que vem do Ministério da Educação, mas posso alterar o programa e adequá-lo ao grupo de formandos que tenho e de acordo com o curso onde lecciono. E mesmo as linhas orientadoras são para aí um décimo do programa do ensino regular, o que permite utilizar este tipo de trabalho.- G3 T2 CP*

✓ *Os colegas da escola do Ensino Regular não o fazem porque têm um programa pesadíssimo. Eles, concerteza, não podem dar-se ao luxo de realizar actividades que demorem bastante mais tempo. Eu considero uma barbaridade com programa de Biologia - G3 T CP*

Figura 7.11 - Razões e dificuldades apontadas pelos professores para utilizar no Ensino Secundário o trabalho cooperativo em pequenos grupos na sala de aula.

- ***Relações entre o trabalho cooperativo em pequenos grupos que dinamizam na sala de aula e aquele que vivenciaram durante A EFIPB***

Dos professores inquiridos acerca deste assunto (figura 7.9), apenas, 5 responderam à questão “Essa situação de trabalho de cooperação em pequenos grupos na sala de aula tem alguma semelhança com a situação de trabalho cooperativo que vivenciou nas aulas de Seminário? Em que aspectos?”

A tabela que se segue resume as diferenças e semelhanças mencionadas (figura 7.12) sendo que estas últimas são em menor número comparativamente com as primeiras.

Assim, em termos de **semelhanças com a EFIPB**:

- 1) apenas dois professores do **EB** referem: a) haver uma situação para resolver em conjunto; b) o grau de abertura dos problemas a resolver ser aproximado nalguns casos (do tipo aberto, para o caso do efeito de estufa e da camada de ozono) e noutros não (recursos naturais); c) o bom funcionamento de alguns grupos;

EvidênciaEnsino básico

Semelhante pois os problemas são do tipo aberto, para o caso do efeito de estufa e da camada de ozono. Para os recursos naturais, aí o problema já não foi aberto, mas cada um explorou os recursos (2 por grupo e iguais dois a dois grupo) como entendeu. Foram 8 grupos e aos grupos a que calhou o mesmo recurso natural, as apresentações foram muito diferentes. No fundo não era tão fechado assim, pois eles é que tinham que escolher o que focar para os seus recursos.

Quanto ao funcionamento dos grupos. Houve grupos que trabalharam muito bem, fizeram muita pesquisa; mas noutros não funcionou muito como trabalho de grupo, repartiram as tarefas entre si e não houve um esforço posterior de integração e de coordenação. Isso depois sente-se na apresentação. Durante a aula fui chamando à atenção. Mas no final, todos fizemos um comentário a cada grupo: a turma e eu. Penso que isto aconteceu pois havia grupos com alunos mais interessados do que outros - G3 T4 MSMF.

- 2) no **ESP**, a única professora refere-se : a) à estratégia de resolução de problemas e b) ao grau de abertura da tarefa a resolver;
- 3) no **E PA**, a única professora refere-se ao facto de ser *semelhante na forma de trabalhar* - G3 T1 RBL.

Em termos de **diferenças** relativamente à EFIPB:

- 1) no **EB**: a) uma professora refere que para os alunos o trabalho de grupo não é trabalho de colaboração, dado que são invejosos e por isso não colaboram (G3 T1 HAAF); b) o efeito *free-rider* é referido explicitamente por dois professores (G3 T1 HAAF e G3T14 IM). Neste nível de ensino, a maior parte dos alunos não querem fazer nada, não trabalham de livre vontade e para se reduzir o efeito *free-rider*, há a necessidade de se dividirem as tarefas entre os alunos do mesmo grupo (G3 T14 IM);

Fig. 7.12

Relações entre o trabalho cooperativo em pequenos grupos que dinamizam na sala de aula e aquele que vivenciaram durante a EFIPB

Semelhanças relativamente à EFIPB

<i>Ensino Básico</i>			<i>Ensino Secundário Profissional</i>	<i>Ens. Prof. de Adultos</i>
G3 T1 HAAF	G3 T4 MSMF	G3 T14 IM	G3 T2 CP	G3 T1 RBL
✓ Não refere	✓ O grau de abertura dos problemas a resolver - do tipo aberto, para o caso do efeito de estufa e da camada de ozono; ✓ Bom funcionamento de alguns grupos	✓ Não refere	✓ Na estratégia de Resolução de Problemas ✓ O grau de abertura da tarefa a resolver	✓ Há um trabalho de grupo, que está a resolver uma situação em conjunto.

Diferenças relativamente à EFIPB

✓ Para os alunos o trabalho de grupo não é trabalho em colaboração, são invejosos e por isso não colaboram.	✓ Formação dos grupos é feita por sorteio;	✓ Neste nível de ensino a maior parte dos alunos não querem fazer nada, não trabalham de livre vontade	✓ Formandos pouco habituados a pensar.	✓ Na forma de trabalhar. Há pouco investimento o nas relações interpessoais.
✓ Efeito <i>free-rider</i>	✓ Nº indivíduos por grupo é limitado, varia entre 2 e quatro consoante o tipo de trabalho;	✓ Efeito <i>free-rider</i> – há a necessidade de se dividirem as tarefas entre os alunos do mesmo grupo	✓ Necessidade de motivar a discussão inter-pares;	✓ Um ambiente diferente no seio do grupo
✓ Não há muitas regras no grupo e respeitam pouco as ideias dos colegas. Nem sempre se respeitam mutuamente	✓ No caso do TG extra sala de aula. Utilização de uma grelha para avaliação do grupo e uma grelha para avaliação da turma enquanto estão a apresentar os trabalhos		✓ Grau de envolvimento na tarefa	
✓ Necessidade de estar sempre a dar regras do trabalho em grupo aos alunos			✓ Necessidade de trabalhar com os alunos o aumento da autoconfiança e as competências sociais	
✓ Tarefa não está estruturada de modo a criar interdependência entre os alunos			✓ O critério de formação dos grupos	
			✓ Tarefas mais abertas, ou mais fechadas, dependendo da resistência natural dos alunos aos problemas mais abertos e do tipo de turma em questão.	
			✓ Turmas já de si barulhentas provocam alguma confusão.	

Figura 7.12 - Semelhanças e diferenças entre o trabalho cooperativo em pequenos grupos que os professores dinamizam na sala de aula e aquele que vivenciaram durante a EFIPB.

Evidência

*Diferentes pois na faculdade são todos adultos e todos querem intervir para ajudar à resolução, para além de que gostamos todos de trabalhar. No ensino básico a maior parte dos alunos querem é não fazer nada. Há mesmo necessidade de se dividirem as tarefas entre os alunos do mesmo grupo, para assegurar que todos trabalhem e assim reduzir o efeito *free-rider*. A maior parte das vezes não trabalham de livre vontade. Se alguém quiser fazer tudo, os restantes membros do grupo deixam e até agradecem - G3 T14*

- c) uma professora refere-se à falta de regras no grupo e do pouco respeito pelas ideias do outro. Os alunos nem sempre se respeitam mutuamente, pelo que há necessidade de estar constantemente a recordar as regras do trabalho em grupo (G3 T1 HAAF). Por outro lado, a mesma professora reconhece que a tarefa não está estruturada de modo a criar a necessária interdependência entre os alunos, o que poderá, em nosso entender, ser responsável pelo mau funcionamento dos grupos.

Evidência (excerto da entrevista)Ensino básico

HAAF - Nalguns grupos são idênticas as formas de trabalhar: dividem tarefas; ouvem as opiniões uns dos outros. Mas para eles o trabalho de grupo não é trabalho em colaboração. Não

tem muito esse o sentido pois todos querem controlar tudo e não há muitas regras no grupo. Respeitam pouco as ideias dos colegas, são invejosos. Há poucas regras, daí não serem muito colaborativos. Contudo há grupos de bons alunos que trabalham muito bem em conjunto.

MR- Porque é que há grupos que não trabalham bem? Não os ensina a trabalhar em equipa?

HAAF - Estou sempre a dar regras do trabalho em grupo: "se tu fazes uma coisa ele faz outra; sempre, sempre. Eles vão tendo mais regras. Mas é um tipo de trabalho muito gradual. Quando há líderes, há mais iniciativa. Quando não os há, a coisa corre mal e são mais massacrados por mim. Eles até gostam de trabalhar em grupo. Mas porquê? Começamos a ver que gostam de estar juntos, conversam imenso e não há rendimento de trabalho.

MR - Mas isso não será da responsabilidade do professor?

HAAF - Acredito que sim. Mas o que se passa é que um faz e os outros ficam a ver - Efeito free-rider

MR - Será que a tarefa está realmente estruturada de modo a que seja criada uma interdependência entre os alunos?

HAAF - Pois se calhar não está! Eu trabalho com algumas limitações: sou a única professora na área da CN dando todas as disciplinas curriculares e áreas não curriculares - G3 T1 HAAF

- d) o critério de formação dos grupos é o sorteio e o número de indivíduos por grupo é limitado, varia entre dois e quatro consoante o tipo de trabalho (G3 T4 MSMF);

Evidência

" Diferente. Em quê? 1) a organização dos grupos é feita por sorteio; 2) o número de indivíduos por grupo é limitado, varia entre 2 e quatro consoante o tipo de trabalho; se é de investigação o número de alunos é maior.

Quanto ao funcionamento dos grupos. Houve grupos que trabalharam muito bem, fizeram muita pesquisa; mas n outros não funcionou muito como trabalho de grupo, repartiram as tarefas entre si e não houve um esforço posterior de integração e de coordenação. Isso depois sente-se na apresentação. Durante a aula fui chamando à atenção. Mas no final todos fizemos 1 comentário a cada grupo: a turma e eu. Penso que isto aconteceu pois havia grupos com alunos mais interessados do que outros

.....

Os critérios que presidiram à formação dos grupos - por sorteio.

MRVC - acha que é uma boa técnica, o sorteio?

G3 T4 MSMF - de uma forma geral funcionou, não funcionou para 2 grupos es em 2 turmas. Nos outros acho que correu muito bem!

A mesma professora refere que, no caso do trabalho de grupo ser utilizado extra sala de aula há o recurso à utilização de uma grelha para avaliação do grupo e uma grelha para avaliação da turma enquanto estão a apresentar os trabalhos (G3 T4 MSMF).

Evidência

" Diferente. Em quê? dou uma série de aulas e eles tem que trabalhar em grupo mas também há trabalhos que tem que ser completados extra sala de aula. Neste caso, utilizo uma grelha para avaliação do grupo e uma grelha para avaliação da turma enquanto estão a apresentar. E são avaliados quem faz pergunta, de que tipo assim como o envolvimento em cada apresentação, tendo em vista encorajar a discussão na sala de aula e a persuasão dos pares - T4 MSMF.

2) no **ESP**, a docente refere a grande diferença no que toca: a) a trabalhar com *formandos pouco habituados a pensar*; b) à necessidade constante de motivar a discussão inter- pares e, também, para trabalharem em grupo, e para interagirem; c) ao envolvimento dos elementos do grupo no trabalho conjunto (que era diferente). Estas diferenças requerem que a docente trabalhe com os formandos o aumento da autoconfiança, o desenvolvimento de competências sociais e de respeito mútuo; d) à constituição dos grupos: não são sempre os mesmos, podendo variar de uns trabalhos para os outros; e) ao critério de formação dos grupos, havendo a preocupação *de colocar pessoas que tenham tendência a dominar juntamente com outras que se deixem dominar*; f) ao grau de abertura dos problemas a resolver, o que tem de ser gerido com algum cuidado, pois os alunos *têm uma resistência natural aos problemas mais abertos* e protestam, além de que *tarefas mais abertas em turmas já de si barulhentas provocam alguma confusão*

Evidência (excerto de entrevista)

Ensino Secundário Profissional

G3 T2 CP - **Diferente**, bastante diferente. Tenho um obstáculo grande - *formandos pouco habituados a pensar*. Tenho que lutar e *motivar a discussão inter- pares* (ora isso não se passava na EFIPB) e *espicaçá-los para trabalhar em grupo, e para interagirem*. O envolvimento era também diferente.

O aumento da autoconfiança e o desenvolvimento de competências sociais e formamo-los nesse sentido, principalmente no que se refere ao respeito mútuo.

Os grupos não são sempre os mesmos, podem variar. No critério de formação dos grupos preocupo-me em ter a certeza de colocar pessoas que tenham tendência a dominar juntamente com outras que se deixem dominar. Em termos de conhecimento preocupo-me que os grupos sejam heterogéneos.

MRVC - De que tipo são as tarefas para o trabalho em grupo? Como as define?

G3 T2 CP - *podem envolver a discussão ou a investigação sobre um tema ou a resolução de problemas*. Eu defino o tema, o *objectivos a atingir e tento negociar com eles como vão lá chegar*. Resolução de Problemas. Se a coisa não está a ir por bom caminho, não tento impor nenhuma estratégia

MRVC- Como é caracterizado esse problema?

G3 T2 CP - *Depende. Mais abertos, ou mais fechados, depende*.

MRVC - Nota diferença no comportamento dos alunos consoante os problemas são mais abertos, ou mais fechados?

G3 T2 CP – *Noto, pois eles tem uma resistência natural aos problemas mais abertos*. Há protestos. Entre eles trabalham melhor quando as questões não são lineares, as discussões são mais abertas, eles acabam por até gostar mais e tornar o grupo mais coeso. Mas tem que haver muito cuidado na selecção da tarefa. Tarefas mais abertas em turmas já de si barulhentas provocam alguma confusão.

3) no **EPA**, a docente refere a grande diferença no que toca: a) às relações interpessoais no seio dos grupos, o que contribui para que o ambiente criado seja, logo, completamente diferente:*semelhante* na forma de trabalhar. Contudo há pouco investimento nas relações

interpessoais e gera-se desde logo um ambiente diferente no seio do grupo. Normalmente essa parte humana é pouco trabalhada (G3 T1_RBL);

- ***Como se sentem os professores? Há colisões do papel do professor com a representação pessoal que cada um tem desse papel?***

Dos sete dos professores que respondem a esta questão (figura 7.9), seis afirmam que durante a implementação de actividades cooperativas em pequenos grupos em sala de aula não há conflitos entre o papel do professor com a representação pessoal que cada um tem desse papel. Aliás, sentem preferência por este tipo de aulas, embora considerem que são mais cansativas e exigentes para o professor.

Evidência

Ensino Básico

Não há colisões do papel do professor com a representação pessoal que tenho desse papel. Sinto-me muito bem, muito bem. Mas as aulas deste tipo são muito mais cansativas para o professor. É mais difícil e cansa muito mais, mas também é mais interessante G3 T14IM

Ensino Secundário Regular

Tipo de colisões do papel do professor com a representação pessoal que tenho desse papel: Nenhuma, pelo contrário - G3 T2 HMGM

Ensino Secundário Profissional

Não. Idealmente o professor devia ser um estimulador que criasse as condições para os alunos aprenderem. Ou seja, deve ser mais um dinamizador de do que um transmissor (debidador) de conhecimento. Então, na formação profissional, tem mesmo que ser assim, pois os formandos não estão sempre motivados para o trabalho. Contudo tem que ser algo muito bem planeado - G3 T2 CP

Ensino Profissional de Adultos

Não. Encaixa perfeitamente na visão que tenho da função de um docente G3 T1 RBL

Inicialmente há uma docente (10%) que começa por afirmar que neste tipo de aulas há conflitos de representações, por preferir assumir um papel de liderança da sala de aula. Algum tempo após e depois de reflectir sobre esse assunto e de se observar e auto analisar, concluiu que, afinal, nessa situação didáctica, também, tinha um papel bastante activo enquanto formadora, pelo que considerava que não chocava em nada com a representação que tinha do papel de um professor.

Evidência

Sim. Porque não gosto muito de assumir um papel secundário na sala de aula. Gosto de ter a liderança na sala de aula. As aulas de Oficina de Ciências não me agradam tanto, talvez por eu estar um pouco na retaguarda. Não sei. Acordei agora para isso e tenho que reflectir um pouco. Em TLB o meu papel é mais o de vigilante durante a realização de experiências. Na aula anterior há uma preparação da experiência em termos de explicação teórica - G3 T13 SRVP

Após um mês da entrevista afirmou o seguinte:

Não. Quando fui entrevistada da outra vez, muitas das questões que me foram colocadas eu nunca tinha pensado nelas. Fiquei cheia de dúvidas! Agora, que já lá vai um mês devo confessar

que passei a estar mais atenta às aulas de Oficina (onde aplico esta estratégia). Definitivamente, considero que não choca em nada com a representação que tenho do papel de um professor. Sou muito solicitada e acabo por ter um papel bastante activo. Não são aulas nada monótonas, muito pelo contrário, são cheias de adrenalina - G3 T13_SRPV

7.1.1.4.2 Resolução de problemas e de fichas de trabalho

A resolução de problemas é uma estratégia utilizada por seis dos professores entrevistados quer no EB quer no ESR e P quer no EPA (figura 7.6 e 7.7). A análise das entrevistas permitiu apurar qual a concepção de problema destes professores e como se caracterizava o contexto didáctico-pedagógico das suas aulas, tendo-se verificado que estavam em consonância a perspectiva veiculada pelo EPP (Cachapuz *et al.*, 2002) permitindo, assim, o desenvolvimento de competências de investigação nos alunos de todos os níveis de ensino que temos vindo a referir. Infelizmente, esta estratégia não é utilizada com muita frequência por estes professores, devido a razões idênticas às que já se referiram para o trabalho cooperativo em pequenos grupos. Em vez disso os professores optam pela resolução de fichas de trabalho em grupo, estratégia que é a mais utilizada a nível do EB (a par da aula expositiva) sendo, também, utilizada nos outros níveis de ensino, embora com menos frequência (figura 7.6 e 7.7).

Evidência

Ensino básico

A resolução de fichas de trabalho - trabalham em pares ou por vezes, também, com o colega de trás ou da frente. Desde que não haja confusão: "Muitas vezes o meu papel é o de controlar a situação" "quando não é possível trabalhar em pares fazem-no mesmo sozinhos. G3 T13_MM
Resolução de fichas de trabalho em grupo - sim, com bastante frequência – G3 T14_IM

Ensino Secundário

ES - Resolução de fichas de trabalho em grupo - G3 T2_HMGM

Utilizo a resolução de fichas de trabalho em grupo com elevada frequência. Resolução de fichas de trabalho seguidas de discussão, passo a passo. Ou então de exercícios de manuais escolares. Estas estratégias funcionam bem para o ensino básico e secundário. É o que me diz a experiência e estou satisfeita com os resultados dos alunos em termos de avaliação sumativa. - G3 T13_SRPV

Ensino Secundário Profissional

Resolução de fichas de trabalho em grupo Sim - G3 T2_CP

Ensino Profissional de Adultos

Resolução de fichas de trabalho em grupo seguidas de discussão geral com toda a turma - sim , ou de estratégias de exploração de um artigo de jornal ou da Scientific American - edição brasileira - seguido de discussão - G3 T1_RBL

Contudo, para dois dos professores entrevistados (G3T9 TC e G3T1 HAAF), a resolução de problemas apareceu associada à resolução de fichas de trabalho e à resolução de problemas que constam nos manuais escolares convergindo, assim, com concepções sobre resolução de problemas, como estratégias de EC não ajustadas às perspectivas veiculadas

na literatura da especialidade, como é o caso daquela que caracteriza o EPP. Neste contexto, o problema é encarado como um exercício académico a resolver (e não como uma situação problema real a ser resolvida), com recurso a algoritmos pré-definidos que o aluno deve reconhecer e utilizar na resolução (em vez de recorrer a heurísticas científicas), perspectiva esta que se afasta da preconizada pela IDC para o conceito de problema.

7.1.1.4.3 Utilização das TIC

Dos professores entrevistados, seis utilizam as TIC na sala de aula quando esta funciona no centro de recursos da escola e para todos os níveis de ensino. Normalmente este recurso educativo é utilizado como auxiliar aos trabalhos de pesquisa de informação.

Evidência

Ensino secundário

Trabalho em computador, sim utilizo-o durante a realização de investigação que os alunos fazem fora da sala de aula. Mas os alunos têm a política do mais fácil do "copy e paste" da Internet - G3 T2_HMGM

Ensino profissional de adultos

G3 T1 RBL - A minha formação assenta muito em estratégias de grupo, na interacção, o mais activo possível para os formandos. Dou formação para empresas. Trabalham muito em grupo. Também dou aula expositiva, e uso a Internet. As minhas aulas são de 3 a 4 horas e têm que ser activas. Trabalho de computador / Internet – sim, em grupo - G3 T1_RBL

A nível do EB, utilizam-se mais frequentemente as TIC nas áreas curriculares não disciplinares (Área de Projecto) onde os alunos realizam pesquisa de informação.

Evidência

Trabalho em computador na AP – tema no ano lectivo 2003-2004: os telemóveis - G3 T1 HAAF

Eu acho que os miúdos aprendem muito mais com o computador; este funciona de estímulo e é uma pena estarmos tão limitados em termos de recursos. Trabalhos em computador para os alunos realizarem Pesquisa de informação (Área de Projecto) - G3T4_MSMF.

O tipo de *software* que habitualmente existe à venda radica numa filosofia expositiva, sendo pouco interactivo. Há poucos recursos didácticos informáticos que tenham uma filosofia subjacente que se aproxime da que é inerente ao programa BIOTA utilizado durante a EFIPB, o que dificulta muito a utilização das TIC na sala de aula para outros fins para além da pesquisa de informação.

Evidência

Se houvesse um tipo de programa equivalente ao BIOTA eu usaria na sala de aula. Mas a maioria do software que existe é do tipo expositivo. O Biota não era e não há no mercado fui à Porto Editora), já comprei uma data deles que se dizem interactivos e depois, quando vou a ver, não são nada interactivos. Não consigo pegar naquilo e colocar numa aula e funcionar bem. Já

tentei. Faltam os materiais concebidos daquela forma para serem utilizados também de determinada forma na sala de aula - G3T4_MSMF

Há um problema recorrente que é mencionado por todos os professores entrevistados que utilizam as TIC, para todos os níveis de ensino, e que se relaciona com o facto desse tipo de trabalho que utiliza a Internet ter que ser supervisionado criteriosamente pelo professor. Na verdade, existem alguns *sites* que disponibilizam relatórios já feitos e prontos a entregar, para além, de que há uma tendência generalizada ao facilitismo do “*copy and paste*” fazendo com que os alunos trabalhem com pouca consciência e levantando problemas éticos no que toca à utilização inapropriada de informação.

Evidência

Trabalho em computador – na sala de aula não, pois não há computadores na sala de aula. Mas utiliza-se a sala de recursos para os alunos fazerem pesquisa quando têm trabalhos para apresentar na sala de aula ou para fazerem relatórios. Mas há que ter cuidado, pois já há alguns sites com relatórios já feitos e prontos a entregar. O trabalho com a Internet tem que ser bastante supervisionado pelo professor - G3 T14

"por vezes, muito do que eles fazem, é realizado com pouca consciência. Eu falo do EB, há alunos que não têm a noção do que estão a escrever; daquilo que retiram da Internet. Claro que na apresentação do trabalho vê-se logo se o aluno realmente está por dentro daquilo que fez ou não; quem está por dentro, quem não está. Põe essa razão raramente utilizo a Internet" - G3 T13_MM

Este tipo de problema foi também relatado para o ensino secundário profissional pela professora representante do caso 2 (ver aula 4).

7.1.1.4.4 Outras estratégias didácticas utilizadas

Os 100% de professores entrevistados utilizam outras estratégias didácticas, para além daquelas que já foram mencionadas até este momento.

No **EB**, cinco dos dez professores entrevistados utilizam estratégias que variam desde as aulas de debate de situações controversas e *Role Playing* (ex. em Formação Cívica e quando estudavam os Direitos do Homem), a aulas de diálogo e de discussão centradas em "acetatos e a exploração de imagens que possam levantar alguma discussão e / ou onde possam emergir as suas representações, a aula expositiva com e sem debate.

Evidência

Ensino Básico

Em FC - debates de situações controversas e Role Playing - Direitos do Homem - G3 T1_HAAF

aula de Debates e Aula expositiva com debate. Debate em torno de uma questão. Funciona muito bem e aprendem bem - G3T4 MSMF

Utilizo bastante aulas de diálogo, faço perguntas, e vou conduzindo o diálogo. Persegue-se, daquilo que os alunos dizem, o que se pode "aproveitar" para conduzir a discussão. Utilizam

muito "acetatos e a exploração de imagens que possam levantar alguma discussão ou onde possam exprimir as idéias deles". Contudo utilizo estas estratégias e outras diversas - G3 T13_SGS

Uma das professoras do EB faz referência ao ano de estágio como sendo aquele que muito a influencia (ainda hoje) no tipo de estratégias que utiliza em sala de aula: o diálogo com os alunos, e a exploração de acetatos com imagens que possam suscitar a discussão ou onde possam exprimir as suas ideias, dado que se consegue prender mais a atenção dos alunos e os envolve mais no assunto em discussão.

Evidência

Sou fortemente influenciada por aquilo que aprendi no estágio. Utilizo o diálogo, faço perguntas, conduzo diálogo. Persegue-se daquilo que os alunos dizem o que se pode "aproveitar" para conduzir a discussão.

Outra estratégia importante é a exploração de figuras, ou interpretação de pequenos textos, em acetato ou do manual adoptado. A projecção de figuras em acetato prende mais a atenção dos alunos e envolve-os mais com o assunto a discutir.

De extrema importância é também a realização de exercícios do livro ou fichas de trabalho, que permitem consolidar os conhecimentos - G3 T13_MM

Porque tem obtido sempre excelentes resultados e sente que os alunos, quer do básico como do secundário, gostam, uma das professoras entrevistadas utiliza com frequência estratégias de discussão que apelam a uma dinâmica de grande grupo (a turma) em torno do debate de experiências, gráficos, tabelas, documentos variados, etc.. Procura questioná-los e fazer com que extraiam as suas próprias conclusões, assim conduz os alunos na construção do seu próprio conhecimento.

Evidência

Ensinos Básico e Secundário

Utilizo as estratégias de discussão com elevada frequência e, também, aulas expositivas.

Não sei muito bem como designar as estratégias que utilizo. As minhas aulas funcionam numa dinâmica de grande grupo. Os conteúdos são adquiridos recorrendo quase sempre à realização de fichas de trabalho, análise de dados fornecidos pelo manual adoptado e transparências fornecidas pela editora ou por mim produzidas.

Na grande maioria dos conteúdos adopto uma estratégia que valoriza e exige bastante a participação activa dos alunos.

Assim, começo por fazer uma breve introdução que visa estabelecer uma ligação com os conteúdos leccionados anteriormente. Esta tem como objectivo conseguir com que os alunos integrem os novos conceitos e simultaneamente os correlacionem com os conhecimentos já adquiridos.

Seguidamente, analiso com os discentes experiências, gráficos, tabelas, documentos variados, etc, procurando questioná-los e fazendo com que extraiam as suas próprias conclusões, construindo o seu próprio conhecimento. Procuro apenas guiar os raciocínios. Ao mesmo tempo, vou-me apercebendo facilmente das suas dificuldades, podendo imediatamente auxiliá-los no sentido de estes as superarem. Numa fase posterior, sintetizo as conclusões a que todos chegaram e finalmente, sistematizo os conteúdos leccionados através do uso de transparências. Recorro, diversas vezes, à visualização de filmes que são mais tarde debatidos.

Sou fiel a esta estratégia em todos os anos, do 6º ao 11º, porque obtive sempre excelentes resultados e sinto que os alunos gostam, facto que poderá ser também reflexo da boa disposição que procuro imprimir às aulas - G3 T 13 SRVP.

Quando se chamou à atenção da professora para: 1) o facto dos alunos mais calados que, por questões de personalidade, poderem saber muito, ou saber pouco, mas não tendo o professor, naquele momento, acesso ao quanto eles sabem; 2) o facto de se variar as estratégias dando oportunidade também aos outros de se exprimirem e, provavelmente, de um outro modo, 3) àquilo que Rosalind Driver chamava *síndrome da resposta correcta* e 4) o facto de poder estar iludida quanto ao que considerava ser uma aula brilhante, a professora ficou perplexa e respondeu: *nunca pensei sobre isso. Estou surpreendida! Não tenho tido vontade de experimentar outro tipo de aulas. Mas é engraçado, pois nunca tinha parado para pensar nisso! (G3 T 13 SRVP).*

No **ES regular e profissional** outra estratégia utilizada é a aula expositiva em torno de esquemas (G3 T2 HMGM; G3 T2 CP). No **Ensino Profissional de Adultos**, as aulas são de dinâmica de grupos activas e práticas, ou então, em volta da exploração de um temas seguido de apresentação para a turma.

Evidência

Ensino Profissional de Adultos

Lecciono num Centro de Formação Profissional (Empresa de formação) dando aulas de Ambiente, Igualdade de oportunidades, já dei Botânica, e presentemente dou Segurança e Higiene no trabalho. Na empresas de Formação, as aulas são de dinâmica de grupo, activas e práticas, ou então, em volta da exploração de um tema seguido de apresentação - G3 T1 RBL.

7.1.1.5 Constrangimentos à transposição didáctica

As dificuldades referidas por oito dos professores (figura 7.9) são descritas seguidamente. De entre as razões apontadas, algumas referem-se a constrangimentos do sistema de ensino mencionados pelos professores e poderão auxiliar a compreensão deste problema. Trata-se de **constrangimentos inerentes ao contexto escolar** que dificultam, ou tornam mesmo impossível, a transposição didáctica da EFIPB a que estes professores foram sujeitos durante a sua formação inicial, entre os quais se destacam:

1) a insuficiência e desadequação das condições das escolas:

1.1) o número excessivo alunos por turma e a falta de apoio às actividades;

EvidênciaEnsino Básico

Grande número de alunos por turma faz com haja grupos grandes (4 a 5 alunos/ grupo é o máximo com que se pode trabalhar e é muito) Os alunos tendem a conversar de outros assuntos extra - aula e o professor tem que andar sempre a supervisionar, de perto, o que estão a fazer - G3 T14 IF

1.2) a dificuldade em manter a disciplina, acarretando confusão e uma difícil gestão na sala de aula (argumentos mais utilizados principalmente para o ensino básico), é um constrangimento referido por três professoras do EB e uma do ES regular. Relembre-se que a professora do ES Profissional também anteriormente se tinha referido a este constrangimento no caso do grau de abertura da situação problema da tarefa a resolver pelos alunos ser excessivamente aberta (secção 7.1.4.3).

EvidênciaEnsino Básico

A disciplina é também mais difícil de controlar do que numa aula de outro tipo, pois ouve-se mais barulho. G3 T4 MSMF

Utilizo muito pouco na sala de aula, pois gera muita confusão no EB, muita balbúrdia. Tentei utilizar o trabalho de grupo conjuntamente com a resolução de fichas de trabalho e verifiquei que os alunos discutiam mais do que produziam. Então optei por um tipo de trabalho de resolução em conjunto. Considero que as dificuldades que surgem dependem da turma ser mais ou menos organizada, mais ou menos paciente. Sei, no entanto, que estas aulas fazem sucesso entre os alunos e são eficazes para a aquisição de determinado tipo de competências. Eles mexem, discutem, zangam-se, mas no fim chegam quase sempre às conclusões que eu pretendia.

Mas temos que concordar que numa turma de 8º ano com 22 alunos torna-se muito exigente para o professor. São muito enérgicos, não permitem tempos mortos. Com alunos de 13 /14 anos gera-se muita confusão na sala de aula. Ainda mais quando essas aulas são ao fim-da-tarde, é impossível. Não rejeito a ideia de o fazer, mas teria que ser uma planificação a longo prazo. Nessas condições sim. Até mesmo para rebater um pouco do que vai na minha cabeça relativamente ao trabalho de grupo, que dá uma certa confusão a nível da sala de aula no ensino básico.

O mau comportamento dos alunos. Há grandes dificuldades em controlar a balbúrdia. Sendo a aula expositiva, penso que controlo melhor o comportamento dos alunos desta faixa etária. Só este ano é que possuo alunos do EB que me permitam realizar o trabalho de grupo - G3T13 SRVP

A indisciplina eu penso que tem a ver com o número de alunos por turma O número de alunos por turma é muito importante. Já trabalhei com muitos alunos numa turma na situação de grupo e é muito diferente do que trabalhar com poucos. Gera muita confusão. E no EB é mesmo uma confusão caótica. Só é possível trabalhar desse modo quando se reparte a turma em duas e se trabalha com metade de cada vez. Desse modo trabalhava-se muito bem” - G3 T13 SGS

No Ensino Secundário

Como só utilizo esta estratégia nas aulas práticas, não sei se as dificuldades que sinto são as inerentes à estratégia ou ao trabalho prático. Parece, por vezes, que se vai gerar um caos ... Materiais por todo o lado, todos a falarem ao mesmo tempo e todos a chamarem por mim em simultâneo, torna-se complicado! ; Gera muita confusão na sala de aula; É muito exigente da parte do professor - G3 T 13 SRVP

1.3 falta de recursos informáticos nas escolas; e de *software* promotor de aprendizagem científica adequada;

Evidência

Ensino Básico

Se nas escolas por onde passei houvesse algum tipo de programa equivalente ao BIOTA eu usaria. A maioria do software que existe é do tipo expositivo. Mas o Biota não e não há no mercado (já fui à porto Editora), já comprei uma data deles que se dizem interactivos e depois, quando vou a ver s, não são nada interactivos. Não consigo pegar naquilo e colocar numa aula e funcionar bem. Já tentei. Faltam os materiais concebidos daquela forma para serem utilizados também de determinada forma na sala de aula. Eu acho que os miúdos aprendem muito mais com o computador; este funciona de estímulo e é uma pena estarmos tão limitados em termos de recursos. G3 T4 MSMF

Ensino Secundário

Infelizmente as escolas não estão apetrechadas como deve ser a esse nível, o que torna difícil que os utilizemos na sala de aula.

.... não tenho recursos didácticos (computador) para isso. Em termos de cooperação, eu coloco por vezes os alunos nessa situação e observo o que eles fazem. Mas não tenho computador. Também não há muito tempo para se utilizarem estes tipos de metodologias pois tenho que dar a matéria. Há situações que quero abordar com eles utilizando outras metodologias, mas francamente não tenho material. Em termos de meios não tenho computador. A nível de cooperação, de resolução de problemas, ou seja dar um tema para eles explorarem na aula, eu isso já faço com alguma frequência na aula - G3 T2 HMGM

2) a desadequação da extensão dos programas oficiais dos ensinos básico e secundário, com a necessidade do seu cumprimento cabal, a variedade de estratégias didácticas sugeridas e a reduzida carga horária semanal. Este constrangimento é referido por duas professoras do ensino básico e duas do ensino secundário.

Evidência

Ensino Básico

O reduzido número de horas por semana no ensino básico. G3 T14 IF

.... pois eu utilizo muitas vezes nas aulas o modelo de aprendizagem cooperativa no trabalho em grupo Eu acho que o problema de não o utilizarmos mais é do tempo, que não o permite. Por exemplo no 8ºano há possibilidade de implementar essa estratégia porque nos outros anos de escolaridade não posso, não tenho possibilidade. E sabe como é, no final do ano nós temos que lavar em acta no caso de não darmos o programa todo. E não sei bem quais as repercussões de não dar o programa todo. Há falta de tempo para o cumprimento de programas - G3 T4 – MSMF.

Ensino Secundário

...do mesmo modo, havia um gasto de tempo excessivo. Sobretudo devido à pressão enorme que é exercida para que o programa seja cumprido na totalidade, daí só adoptar esta estratégia em aulas práticas. Há uma imposição dos coordenadores de grupo em termos de terminar os programas - G3 T13 SRVP

Extensão dos programas - A extensão dos programas também é importante, muito embora a tendência no 12º ano é para a redução de conteúdos que estão a ser redistribuídos, alguns deles, pelos 10º e 11º anos. Os novos programas do 10º ano já contemplam matérias que são dadas agora no 12º.- G3 T13 SGS

Uma das professoras conseguiu compatibilizar a extensão dos programas oficiais do ensino básico com a necessidade de seu cumprimento cabal e a reduzida carga horária semanal, utilizando os 3P's, e trabalhando os alunos em grupo extra-aula e como recurso para finalizar os programas curriculares (G3 T13 MM).

Evidência (excerto da entrevista realizada a G3 T13 MM)

O trabalho em grupo tem sido realizado extra-aula, com a posterior apresentação do tema ao grupo - turma. Este tipo de trabalho é controlado por mim através da verificação de uma ficha de controlo, preenchida pelo coordenador do grupo. Ao verificar esta ficha e ao conversar com eles fico a saber quem esteve a trabalhar, como interagem uns com os outros, qual o ponto da situação, se existem duvidas, etc. Só utilizo o trabalho em grupo extra-aula como solução para o cumprimento dos programas - 5 ou 6 aulas. Quando me apercebo que o programa vai a caminho de não ser cumprido, divido os capítulos do livro (assuntos) e faço a sua distribuição por grupos de trabalho.

Esta professora encontrou algumas dificuldades em assegurar o trabalho verdadeiramente cooperativo e menciona as aulas de Estudo Acompanhado como sendo o local de excelência para os alunos aprenderem a trabalhar colaborativamente. Contudo, afirma que são aulas que não funcionam, sendo mal encaradas pelos alunos ao pensarem que são aulas que não servem para nada.

Evidência

MRVC - Eles trabalham em grupo, é o que é pedido. Mas trabalham mesmo em grupo?

MM - nem sempre, principalmente os mais novos do ensino básico. Aconteceu uma coisa engraçada. Formei numa turma grupos com 4 elementos a trabalhar sobre um tema. Eles repartiram o trabalho entre si: um ficou com a introdução, outro com a conclusão e 2 com o desenvolvimento do corpo do trabalho. Quando mo entregaram, o trabalho não tinha nem a introdução nem a conclusão, pois os dois elementos não o tinham realizado. Dos outros dois, um escreveu a sua parte à mão e assinou, ou outro, escreveu a sua parte em computador e, também, assinou o seu nome. Curiosamente na bibliografia aparece cada um a dizer o que fez. Esta situação foi uma excelente ocasião para explicar à turma o que era e como se trabalhava em grupo.

MRVC - Não acha que no ensino básico será necessário ensiná-los a trabalhar em grupo?

MM - É; as aulas de Estudo Acompanhado deviam servir para isso e, de facto, são aulas que não funcionam. São mal encaradas pelos alunos que pensam que são aulas que não servem para nada e "são uma seca":

MRVC - mas é uma disciplina da área não curricular que, em termos de filosofia e práticos, seria importantíssima para melhorar o sucesso escolar. Não acha?

MM - Claro que sim. No Ensino Básico é que eles deviam aprender a fazer resumos, a sublinhar as ideias mais importantes, a parafrasear, etc. e a fazer trabalhos. Eu entreguei aos meus alunos uma folhinha com os pontos estruturais a serem abordados num trabalho de desenvolvimento: introdução, corpo do trabalho, conclusão, dicas para escrever a bibliografia.

E pedi apoio à professora de Estudo Acompanhado. Só que muitas vezes há dificuldades: os alunos não têm sentido de responsabilidade, esquecem-se frequentemente de levar o material para trabalhar para as aulas de EAC e, depois, as coisas não funcionam - G3 T13 MM.

3) o sistema de avaliação particularmente a nível da avaliação no 12º ano de escolaridade.

Outros tipos de constrangimentos mencionados são inerentes aos próprios alunos e relacionam-se com:

- 4) o pouco respeito por normas, regras e critérios de actuação, de convivência e de trabalho em vários contextos, manifestados quando os seus alunos participam em actividades de grupo. Transparece, assim, o pouco sentido de responsabilidade, de flexibilidade e de respeito pelo seu trabalho e pelo dos outros, assim como o efeito *free-rider*. Este tipo de constrangimentos são apontados por cinco professoras do EB, duas professoras do ES e uma do EPA, sendo transversal aos diferentes níveis de ensino em consideração.

Evidência

Ensino Básico

No trabalho de grupo, o que se verifica é que há um que trabalha e os outros não fazem coisa nenhuma e por mais que se diga... de nada adianta.

MR - havia que fazer aí um enorme trabalho a nível da responsabilidade individual.

G3 T1 HAAF - *sim sim, muito grande mesmo!*

MR- e nas relações interpessoais...

G3 T1 HAAF- *e na motivação, senão não funciona, é trabalhar para nada. Eles não têm regras e portanto não podem trabalhar em grupo, pois não têm regras. Além do mais respeitam pouco as ideias uns dos outros; são invejosos; têm poucas regras e não se respeitam mutuamente - G3 T1 HAAF*

Dificuldades em os alunos se organizarem e manterem concentrados na tarefa. Há uma grande tendência para a dispersão. G3 T14

Eles tem alguma dificuldade em fazer trabalhos de investigação e isso prende-se também com o facto de não saberem estudar. Na AP eu pratico isso com eles utilizando a Internet. Penso que eles têm que treinar essa competência de investigação. Houve grupos que trabalharam muito bem, fizeram muita pesquisa; mas, outros não funcionaram muito grupo, repartiram as tarefas entre si e não houve um esforço posterior de integração e de coordenação. Isso depois sente-se na apresentação. Durante a aula fui chamando à atenção. Mas no final todos fizemos 1 comentário a cada grupo: a turma e eu.. Penso que isto aconteceu pois havia grupos com alunos mais interessados do que outros - G3 T4 MSMF

Em termos de EB , a minha experiência diz que os alunos gostam de trabalhar desse modo. Os alunos mais novos não sabem trabalhar em grupo. Mesmo quando eu pedi apoio ao Estudo Acompanhado, ou quando trabalhei assim na Formação Cívica, acontece que se eles não tiverem interesse, as coisas não funcionam. Eles têm que aprender a trabalhar em grupo. Em termos de EB , a minha experiência diz que os alunos gostam mas precisam de aprender a trabalhar em grupo. No EB, os alunos mais novos não sabem trabalhar em grupo. Eles têm que aprender a trabalhar em grupo. Ensinar a cooperar - G3 T13 SGS

...utilizei-a no início deste ano lectivo na resolução de fichas de trabalho (as que agora resolvemos em conjunto), mas verifiquei que na maioria dos grupos fazia um ou dois elementos e os restantes estavam distraídos, o que me levou a desistir - G3T13 SRVP

Ensino Secundário

Os alunos não conseguem perceber e trabalhar para a obtenção de um objectivo comum. Grandes dificuldades por parte dos alunos em termos de entenderem o que se pretende com o trabalho. Grande desmotivação por parte dos alunos. Além de que há uma necessidade imperiosa de cumprir programas. Falta de tempo; pouco interesse dos alunos que tudo consideram "uma seca". Factor pessoal, pois não vejo nenhuns resultados práticos e portanto escuso de perder tempo com isso - G3 T2 HMGM

No ES, alguns alunos têm que ser ensinados a cooperar. Mas com eles, o trabalho é muito diferente -. G3 T13_SGS

Ensino Profissional de Adultos

Há grupos que funcionam bem mas, por vezes, funcionam mal e normalmente há atritos a nível de conflitos de ideias. Depois, tudo acaba por passar; como eles estão muito tempo juntos têm tendência a entrar em conflito, mas depois tudo acabou por se diluir. Já me aconteceu ter que os separar, mas foi só uma vez - G3 T1 RBL

MR - Mas costuma falar-lhes em colaboração, no modo como se devem comportar, etc.?

G3 T1 RBL- às vezes, mas é mais quando surgem os problemas. Costumo dizer-lhes que não podem/ não devem reagir impulsivamente. Mas realmente penso que se devia trabalhar mais com os alunos nesse campo. Essa ideia de cada um promover o outro, não entrar em competição.

MR – pois, ensiná-los mais a trabalhar em grupo. Coloca-os a trabalhar desse modo, partindo do princípio que eles já sabem trabalhar cooperativamente e de facto as pessoas têm que aprender a trabalhar desse modo. Há que não esquecer que estamos numa sociedade altamente competitiva.

G3 T1 RBL - é isso. Quando se colocam as pessoas a trabalhar em grupo muitas vezes têm que se trabalhar também as relações interpessoais - G3 T1 RBL

- 5) os poucos hábitos de pensamento e de interacção entre pares por parte dos alunos do ensino profissional

Evidência

Ensino Secundário Profissional

Tenho um obstáculo grande - formando pouco habituados a pensar. Tenho que lutar e motivar a discussão inter - pares (ora isso não se passava na EFIPB) e espicaçá-los para trabalhar em grupo, e para interagirem. Frequentemente os alunos que vão para o EP são os piores do Ensino Regular. Eu sinto essa dificuldade, mas de resto a dinâmica acaba por ser muito semelhante. Trabalham mais ou menos bem entre eles, mas tenho que estar atenta pois há uns líderes que se querem sobrepor aos outros - G3 T2 CP.

Foi inventariado um último tipo de constrangimento da transposição didáctica, inerente ao percurso profissional do próprio professor:

- 6) uma situação profissional itinerante (de substituição de colegas ausentes nas escolas), em nada contribui para que se utilize este tipo de estratégias didácticas em sala de aula, pois constitui uma situação geradora de pensamentos a curto prazo: *muitas vezes substituo um colega 3 ou 4 meses e vou-me embora*. Acresce um tipo de pensamento excessivamente preocupado com a auto-imagem deixada para o professor que se está a substituir pois ele(a) *vai avaliar o meu trabalho*.

Evidência

Como tenho tido uma situação profissional até à data muito itinerante (de substituição de colegas), isso não vem ajudar a que utilize esse tipo de estratégia didáctica. A verdade é que gera pensamentos a curto prazo, muitas vezes substituo um colega 3 ou 4 meses e vou-me embora. Depois o professor que vem a seguir vai avaliar o meu trabalho. Por muito empenho que se tenha não se deixa de pensar que o professor que vem a seguir vai avaliar o nosso trabalho anterior - G3 T13 SRVP

Os constrangimentos que acabamos de mencionar ajudam a entender o contexto escolar onde vivem os professores, o que poderá ajudar a compreender as razões que os levam a realizar do modo como acabamos de referir a transposição didáctica do modelo de aprendizagem colaborativa. Contudo, isso tem inevitáveis consequências para o ensino e aprendizagem dos alunos a nível do desenvolvimento de competências de cooperação, particularmente no que toca ao “*Cooperar com outros em tarefas e projectos comuns*”.

	ENSINO BÁSICO		ENSINO SECUNDÁRIO		
	ÁREAS CURRICULARES		Regular	Profissional	
	DISCIPLINARES	NÃO DISCIPLINARES			
Realização cooperativa de projectos	100% NÃO	100% SIM Área de Projectoe Formação Cívica	88,5 % NÃO	12,5% NÃO	100 %

Figura 7.13 - Acções desenvolvidas pelos professores entrevistados para operacionalizar a competência de “Cooperar com outros em projectos comuns” nos seus alunos.

No que se refere às acções desenvolvidas por cada professor entrevistado consideramos o que os professores verbalizaram quanto ao modo como operacionalizaram a competência de “*Cooperar com outros projectos comuns*” com os seus alunos (fig. 7.13). Verificou-se que para os 100% dos professores, o desenvolvimento e a realização cooperativa de projectos:

1. **no ensino básico** ocorre exclusivamente nas áreas disciplinares não curriculares como é o caso da “Área de Projecto” e “Formação Cívica”. Estas, por serem disciplinas sem currículo específico, e definidas por linhas gerais e princípios orientadores de actuação, são de carácter aberto e por consequência mais flexível, deixando ao professor um espaço de manobra que propicia a utilização de estratégias didácticas relativas ao modelo de aprendizagem cooperativa e cuja realização das experiências de aprendizagem requer mais tempo;
2. **no ensino secundário** os alunos não foram colocados nessa situação.

Recorde-se que a revisão curricular dos cursos gerais e dos cursos tecnológicos do ensino secundário se iniciou em Setembro de 2004/2005 (ME – DES, 2000) com os alunos que, nesse ano, iniciaram o 10º ano de escolaridade estendendo-se progressivamente aos 11º e 12º anos de escolaridade nos dois anos lectivos subsequentes. Esta data é posterior à

realização das entrevistas que efectuamos. O novo plano de estudos dos cursos científico-humanísticos já inclui no 12º ano a Área de Projecto como área curricular de frequência obrigatória. Esta visa, entre outras, finalidades de *“mobilização e a integração de competências adquiridas nas diferentes disciplinas ao longo do percurso o secundário desenvolvendo e aprofundando competências de trabalho autónomo e em equipa no âmbito de trabalhos de iniciação à investigação.”*

No que toca à na área de carácter curricular das Ciências Físicas e Naturais, o Documento de Orientações Curriculares para o 3º ciclo do ensino básico (ME-DEB, 2001) recomenda aos professores “orientar os seus alunos no desenvolvimento de projectos comuns”. Contudo, os professores entrevistados, quando leccionam neste nível de ensino, apenas desenvolvem nos alunos a competência que atrás referimos em áreas de natureza não curricular (Área de Projecto; Formação Cívica; Estudo Acompanhado). Partindo do pressuposto que os professores entrevistados cumprem cabalmente o princípio orientador que diz que “a temática do trabalho de Projecto não deve limitar-se às áreas curriculares leccionadas pelos professores da Área de Projecto, os seus alunos perdem, assim, a oportunidade de desenvolver esta competência na disciplina de Ciências Naturais. Tal requeria, obrigatoriamente, que os professores realizassem a operacionalização na perspectiva da disciplina entrando em linha de conta com os saberes, procedimentos, instrumentos e técnicas essenciais dessa área do saber.

7.1.1.6 Avaliação de impactes a nível meso do sistema educativo

A nível meso do sistema educativo interessa caracterizar apenas a cultura vigente nas escolas onde os professores trabalham quanto aos *tipos de interacções que estabelecem entre si*.

Os dados obtidos quando os professores foram questionados sobre o tipo, a frequência e a amplitude de interacções que estabelecem com os colegas do seu ou de outros grupos, da sua ou de outras escolas os dados encontram-se sistematizados na (figura 7.14). Gostaríamos de lembrar que estes tipos de interacções estão organizados de um modo sequencial, indo dos que exigem menor interdependência (comunicação verbal) aos mais complexos e exigentes em termos de interdependência já que são orientados para uma acção conjunta. Os dados da figura mostram que a interacção mais frequente é a designada por “conversas sobre os alunos” (100%) sendo todas as outras menos frequentes (20%).

Atendendo a que as interacções entre colegas com mais elevado impacte na prática educativa são as que se englobam nas actividades práticas conjuntas (Lima, 2002), facilmente se depreende que as estabelecidas entre os professores entrevistados e os seus colegas terão tido um muito baixo impacte na sua prática educativa.

Dimensão meso

Interacções Profissionais					
Características	Tipo	Frequência			Amplitude (valor médio)
		Frequente	Esporádica	Nunca	
Mais simples Menor: •interdependência •impacte nas práticas educativas	Conversas sobre os alunos	100%	0%	0%	3-4
	Conversas sobre a práticas docente	20%	30%	50%	2
	Trocas de materiais	20%	30%	50%	1-2
Mais complexas Maior: •interdependência •impacte nas práticas educativas	Desenvolvimento conjunto de materiais	20%*	10%*	70%	1-2
	Planificação Conjunta	20%	10%	70%	0
	Outras formas	0%	0%	0%	0

Figura 7.14 - Interações estabelecidas entre os colegas do seu ou de outros grupos, da sua ou de outras escolas. O traço a vermelho separa as interações com menor, daquelas com maior, impacte na prática educativa.

Por outro lado, os dados evidenciam que os docentes interagem com um número baixo de colegas (1-2 para a baixa percentagem de professores que as estabelecem - 20%) nos tipos de interações mais complexos e dirigidos para a acção conjunta em comparação com aqueles que se baseavam nas trocas verbais entre colegas.

Podemos concluir que à medida que a interacção profissional se torna mais complexa e exige uma maior interdependência prática e níveis maiores de reciprocidade, a frequência das interações diminui, assim como decresce substancialmente o número de parceiros com quem interagem. São assim *escassas as relações orientadas para a acção conjunta*, que necessariamente envolvem níveis mais elevados de interdependência, de tempo, de coordenação e de exigências de comunicação. Mesmo quando há partilha de materiais, esta pode ter um cariz não desejado como relata o seguinte excerto de uma entrevista realizada ao professor S: *“há uma partilha de materiais, ou seja, uma colega mais experiente cede-me os seus materiais”*. É uma relação assimétrica pois como S é muito jovem, sente-se olhada com desconfiança na escola *“...é preciso provar aos colegas aquilo que se vale e uma forma de o fazer é aceitar de bom grado toda a informação que recebo”*. Este excerto evidencia, também, que quando um professor vai para uma escola, vai ter que se adaptar à cultura dessa escola ou à percepção que tem dessa escola. Quando a cultura da escola não

favorece a interacção entre os professores, *a cultura da escola profissional é uma cultura de chegar lá, dar formação e ir embora.*

Os dados indicam que os professores deste estudo se encontram num certo isolamento profissional em termos de interacções mais interdependentes e, também, promotoras de impactes na prática lectiva. Este tipo de comportamento pode ser contextualmente condicionado. Entre os factores apontados pelos professores que afirmam não trabalhar colaborativamente com os colegas estão “*a falta de vínculo à escola*” que “*é uma situação que não favorece o tipo de trabalho colaborativo entre os professores; a mentalidade dos professores mais velhos dificulta muito o diálogo com os colegas; dificuldade em compatibilizar os horários entre os professores.*” O peso do contexto profissional tem efeitos sobre os docentes, particularmente um impacto poderoso sobre aqueles que estão a iniciar a sua prática profissional, como é o caso dos professores envolvidos, que não têm geralmente uma acumulação de referências de experiências anteriores do tipo colaborativo que permita contrariar os constrangimentos da situação onde se encontram imersos.

7.2 O que fazem realmente os professores nas suas aulas - Avaliação de impactes a nível das práticas lectivas

Nesta subsecção, apresentam-se e discutem-se os resultados referentes ao que as professoras *fazem realmente na prática lectiva*, avaliando-se, assim o impacte da EIFPB nas práticas lectivas nos dois casos estudados:

- CASO 1. Professora colaboradora em contexto do ensino básico / público.
- CASO 2. Professora colaboradora em contexto de ensino profissional / privado.

O capítulo está estruturado do seguinte modo. Apresentam-se os resultados relativos a nível de sala de aula. Assim, e para cada uma das professoras que colaboraram na investigação, procede-se:

- à caracterização do seu contexto de trabalho. Procede-se à caracterização geral: 1) da escola; 2) da professora enquanto docente daquela escola; 3) da turma e dos grupos de trabalho; 4) do espaço físico das salas onde decorreram as práticas lectivas em termos

de conveniência (ou não) para o trabalho de grupo; (5) do período de observação das práticas lectivas;

- à descrição das práticas lectivas observadas e da avaliação das aprendizagens efectuadas. Para a caracterização de cada aula descreve-se: a) tema/conteúdo; b) estratégia /actividades; c) salas de aula onde ocorreram; d) funcionamento da turma (por turnos ou todas junta); e) procedimento da professora; f) distribuição das interações/apoio prestadas pela professora a cada grupo; g) percepção da professora quanto ao modo como correu a aula;
- à caracterização didáctico-pedagógica das práticas lectivas na perspectiva das suas competências para a docência quanto às seguintes dimensões: 1) estratégias / actividades de ensino-aprendizagem; 2) recursos didácticos; 3) ambiente de ensino; 4) avaliação das aprendizagens; 5) análise comparativa dos dois casos estudados

7.2.1 CASO 1. Professora IM. Caracterização do contexto de trabalho

A professora colaboradora deste primeiro caso, designada por IM, trabalhava numa escola de ensino básico, pública, de tipologia EB2,3. Tinha 26 anos e, enquanto aluna em formação inicial de professora de Biologia pertenceu à tríade G3T14. A *caracterização geral da escola* onde trabalhava, assim como, a *caracterização geral do seu percurso profissional* (docente tem como qualificações académicas a licenciatura em Biologia – Ramo Educacional - desde 2000 – e Mestrado em Biologia do Desenvolvimento e Reprodução Vegetal desde 2004) já foi feita anteriormente no capítulo 6 (caso 1), pelo que passamos directamente para a descrição da turma e dos grupos de trabalho que foram objecto de observação empírica.

- *Caracterização da turma e dos grupos de trabalho*

A turma a que se referem as práticas lectivas deste caso tem as seguintes características:

- 8º ano de escolaridade;
- Idades dos alunos variando entre os 13 e os 16 anos;
- disciplina: Ciências Naturais;

- horário e funcionamento: carga lectiva de 90 minutos distribuída da seguinte forma: 2ªf - 14h15-15h (turma toda junta); 4ªf - 10h15-11h45 (normalmente a turma é subdividida em 2 turnos);
- 26 alunos: 7 indivíduos do sexo feminino; 19 do sexo masculino;
- número de grupos cooperativos: 6;
- distribuição dos alunos pelo grupos de trabalho (figura 7.15);
- aproveitamento da turma: fraco segundo opinião da professora.

N.º alunos do	Grupo n.º						
Sexo:	1	2	3	4	5	6	Total
Feminino	2	0	1	1	1	2	7
Masculino	2	4	3	4	3	3	19
Total alunos	4	4	4	5	4	5	26

Figura 7.15 – CASO 1 - Constituição dos grupos de trabalho quanto ao género.

- *Caracterização dos espaços físicos utilizados, i.e., das salas de aula onde decorreram as práticas lectivas quanto à adequação para o trabalho de grupo*

As práticas lectivas decorreram nas salas - 26; 27; sala de informática; biblioteca - que passamos a descrever sumariamente:

- Sala 26 – sala de aula de tamanho pequeno e com a distribuição de mobiliário individual característica de uma sala de aula normal, isto é, em fila. A realização do trabalho de grupo implicou a reorganização das mesas e das cadeiras para cada grupo, sendo pouco propícia a este tipo de trabalho. Nesta sala a turma funcionou toda junta. Estas características não facilitam o trabalho em grupo.
- Sala 27 – laboratório de biologia – amplo e espaçoso, com mesas grandes cujo número e dimensão facilitam o trabalho em grupo. Nesta sala a turma funcionou por turnos, estando reduzida a metade em cada turno. Sala grande, com reduzido número de alunos por turno, o que é uma característica bastante mais adequada ao tipo de estratégia didáctica que a professora pretendia implementar.
- sala de informática – ampla e com um número de computadores razoável. Só pode ser utilizada pelos alunos durante as aulas, ou extra-aula no caso da presença de 1 professor. Os alunos não são autorizados a realizar impressões dos seus trabalhos pois a escola tem restrições orçamentais. Quando não há aulas, esta sala está vedada

à utilização dos alunos pois não há funcionários em número suficiente para prestar o apoio necessário.

- biblioteca – ampla e bem organizada, possui também alguns computadores ligados à Internet, e impressoras, podendo ser utilizados pelos alunos na presença de um professor.

- *Período de observação das práticas lectivas*

O período de observação decorreu das práticas lectivas decorreu no 3º período do ano lectivo de 2004-2005, durante os meses de Maio e Junho.

7.2.1.1 Descrição das práticas lectivas observadas e da avaliação das aprendizagens

Seguidamente, cada uma das 6 aulas vai ser sumariamente descrita com base nos seguintes itens: a) o tema/conteúdo, b) a estratégia /actividades de ensino e aprendizagem promovidas pela professora na sala de aula, c) as salas de aula onde cada uma das aulas ocorreu, d) o funcionamento da turma (por turnos ou toda junta) e) o procedimento da professora. Para além destes itens descrevem-se ainda: f) a distribuição das interacções/ apoio prestado pela professora a cada grupo; g) o percurso da professora realizado na(s) sala(s) de aula enquanto foi prestando apoio aos grupos; h) a percepção da professora quanto ao modo como correu a aula;

- *Aula 1*

No tema/ conteúdo abordou-se a problemática “como proteger e conservar as espécies e preservar a biodiversidade”.

A estratégia /actividades de ensino e aprendizagem promovida pela professora na sala de aula constou da resolução de uma ficha de trabalho a ser resolvida em grupo e intitulada “Proteger e conservar as espécies para preservar a biodiversidade”.

A aula funcionou na sala 27 com características adequadas ao trabalho em grupo. A turma funcionou por turnos, estando a trabalhar no primeiro turno 3 grupos e os outros 3 grupos no segundo turno

O procedimento da aula constou do seguinte: 1) a professora começou a aula por escrever o sumário da aula anterior; 2) dividiu a turma em 3 grupos (G1, G2, G3); 3) distribuiu as fichas de trabalho a cada aluno; 4) colocou os alunos a trabalhar e foi

prestando assistência a cada grupo durante toda a aula; 5) no final da aula, fez o lançamento do trabalho de pesquisa que se iria desenvolver nas aulas seguintes, tendo como objectivo a realização em grupo de um cartaz sobre “Áreas Protegidas em Portugal”; 6) sorteou pelos grupos as áreas protegidas que iriam ser objecto de estudo durante as próximas aulas. Este procedimento foi semelhante para o turno 2 no qual se formaram 3 grupos (G4, G5, G6). Na figura 7.16, apresenta-se a atribuição das áreas protegidas portuguesas a cargo de cada grupo de trabalho.

Áreas Protegidas em Portugal	
G1	• Parque Natural da Serra da Estrela
G2	• Parque Natural da Serra da Arrábida
G3	• Parque Nacional Peneda - Gerês
G4	• Área protegida da Caldeira da Graciosa
G5	• Reserva Natural da Serra da Malcata
G6	• Parque Natural da Ria Formosa

Figura 7.16 - CASO 1 - Distribuição das Áreas Protegidas em Portugal atribuídas a cada grupo de trabalho

Na figura 7.17 apresenta-se a distribuição das interacções/apoio prestado pela professora a cada grupo de trabalho onde é possível verificar que cada grupo auferiu de uma assistência equilibrada.

Grupos		Nº de visitas realizadas pela professora a cada grupo				Total
		10 minutos	10 minutos	10 minutos	10 minutos	
		Sala 26	Sala 26	Sala 26	Sala 26	
Turno 1	G1	5	3	3	5	11
	G2	4	2	2	2	10
	G3	2	4	4	3	13
Turno 2	G4	4	5	1*	1	11
	G5	8	2	1*	4	15
	G6	8	2	1*	4	15

Figura 7.17 – CASO 1 - Distribuição do apoio prestado pela professora aos 6 grupos de trabalhos na primeira aula, na sala de aula 27. O * significa que a professora e os alunos se ausentaram da sala de aula devido a uma situação experimental realizada pela escola – tocou o alarme simulando um incêndio com o objectivo de ver quanto tempo demorava a evacuar a escola.

No final da aula a professora teve a percepção que a aula decorreu de um modo geral bem e sem incidentes de maior a apontar.

Aula nº2

No que toca ao tema/ conteúdo e na sequência do sub-tema da aula anterior versando “como proteger e conservar as espécies e preservar a biodiversidade” abordou-se a

problemática das Áreas Protegidas Portuguesas, assunto que por sua vez foi recorrente durante as 4 aulas seguintes.

A estratégia /actividade de ensino e aprendizagem promovida pela professora na sala de aula constou duma actividade cooperativa de aprendizagem sustentada pela pesquisa de informação na Internet e na biblioteca sobre a área protegida que, por sorteio, tinha calhado a cada grupo.

Por essa razão a aula funcionou em dois locais distintos, na sala de informática e na biblioteca, para que os alunos pudessem proceder à pesquisa e recolha de informação necessária à realização da tarefa.

A turma funcionou por turnos, estando a trabalhar no primeiro turno 3 grupos e no outro turno os 3 grupos restantes do total de 6 que compunham a turma.

O procedimento da aula constou do seguinte: 1) a professora começou por apresentar a tarefa a realizar e, para o efeito, distribuiu a cada aluno uma ficha de trabalho com as especificações requeridas à realização da mesma; 2) em cada turno, cada um dos grupos foi sub-dividido em dois, ficando metade dos elementos na sala de informática a realizar pesquisa de informação utilizando as TIC e a outra metade na biblioteca a consultar e recolher informação a partir de outro tipo de material bibliográfico existente; 3) a professora orientou os grupos movimentando-se entre as duas salas de aula, abrindo e ampliando a gestão da classe para um espaço mais vasto. Nos dois turnos, com a duração de 45 minutos cada, distribui-se pelas duas salas do modo que vem expresso na figura 7.18.

Turno 1	Sala de informática	Biblioteca	Sala de informática	Biblioteca	Sala de informática
	8 min	*	7 min	3 min	10 min
Turno2	Sala de informática	Biblioteca	Sala de informática		
	*	17 min		*	

Figura 7.18 – CASO 1 - Distribuição da professora pelas duas salas de aula (biblioteca e sala de informática) nos dois turnos da segunda aula. Legenda: * significa tempo não contabilizado

4) a professora pediu aos alunos que adiantassem o trabalho em casa e avisou-os que trouxessem a informação que recolheram na próxima aula

A distribuição das interacções/ apoio prestado pela professora a cada grupo pode ser visualizado na figura 7.19 onde é patente o esforço desenvolvido pela mesma para levar a bom termo a tarefa que previamente tinha planeado.

		Nº de visitas / 10 min realizadas pela professora a cada grupo								Total
Duração da aula		10 minutos		10 minutos		10 minutos		10 minutos		40
Grupos		SI	Biblioteca	SI	Biblioteca	SI	Biblioteca	SI	Biblioteca	
Turno 1	G1	3	1	6	0	2	1	3	0	16
	G2	4	1	6	0	2	1	4	0	18
	G3	3	1	6	0	2	1	3	0	16
Turno 2	G4	3	0	0	3	3	0	3	0	12
	G5	5	3	1	0	0	0	0	0	9
	G6	2	4	0	2	0	0	0	0	8

Figura 7.19 – CASO 1 - Distribuição do apoio prestado pela professora aos grupos de trabalhos repartidos pelas duas salas de aula para cada um dos turnos. Legenda: SI – Sala de Informática

A professora teve a percepção que a aula decorreu de um modo geral bem, os alunos mostraram-se bastante motivados com a tarefa de pesquisa de informação, sobretudo quando o recurso tinha como base a utilização das TIC.

- **Aula nº 3**

Nesta aula deu-se continuidade ao trabalho desenvolvido sobre a problemática das Áreas Protegidas em Portugal.

A estratégia /actividade de ensino e aprendizagem promovida pela professora na sala foi inerente à elaboração cooperativa de um cartaz sobre a área protegida objecto de estudo da responsabilidade de cada grupo. Esta aula constou basicamente da organização da informação, da selecção de imagens e da produção de pequenos textos para constarem no cartaz.

A aula funcionou na sala nº 26, sala esta manifestamente pequena não só para o número de alunos da turma como, também, para a realização da tarefa que pelas suas características requeria o trabalho em equipa, impondo a reorganização do mobiliário o que gerou momentos de confusão e barulho. Acresce o facto da turma ter funcionado toda junta, embora dividida em 6 grupos de trabalho, factor que veio contribuir, ainda mais, para gerar alguma confusão no decorrer da aula.

O procedimento da aula constou do seguinte: 1) a professora começou por escrever o sumário da aula anterior – trabalho de grupo: realização de um cartaz; 2) seguidamente, contactou directamente cada grupo para fazer o ponto da situação relativamente ao andamento dos trabalhos, e constatou que a maioria dos grupos (4 em 6) não tinha trazido o material com a informação recolhida na aula anterior para que pudessem dar continuidade ao trabalho nesta aula. Os alunos apontaram várias razões explicativas: a) por uma mudança de hábito introduzida pela professora: só costumavam trabalhar em grupo

quando as aulas eram às 4ª feiras devido à sala ser maior (sala 27) e a turma funcionar por turnos; naquele dia a turma estava toda junta o que conduziu automaticamente a pensarem que não iriam dar continuidade à elaboração do cartaz, apesar da professora lhes ter recomendado no final da aula que adiantassem o trabalho em casa e trouxessem a informação que recolheram para a aula seguinte; b) por outro lado, num dos grupos estavam a faltar dois alunos e com eles o material necessário para que todo o grupo trabalhasse; 3) em alternativa, a professora viu-se na obrigação de ajustar a gestão da aula (ver figura 7.20); 4) a professora prestou apoio a cada grupo durante a aula mediante a especificidade das tarefas alternativas atribuídas a cada grupo.

Áreas Protegidas em Portugal		Situação do grupo e trabalho realizado durante a aula
G1	Parque Natural da Serra da Estrela	Realizou o planeamento do cartaz
G2	Parque Natural da Serra da Arrábida	Não trouxe a informação recolhida na Internet durante a aula anterior por isso elaborou conjuntamente um texto com base na informação veiculada no manual escolar.
G3	Parque Nacional Peneda - Gerês (PNPG)	Trabalhou sobre parte da informação que trouxe relativa ao PNPG. No resto da aula finalizou a resolução de uma ficha de trabalho entregue numa aula anterior.
G4	Área protegida Caldeira da Graciosa	Trabalhou na organização da informação e elaboração de textos
G5	Reserva Natural da Serra da Malcata	Só estavam presentes dois elementos do grupo e não possuíam material para trabalhar
G6	Parque Natural da Ria Formosa	Não trouxe material para trabalhar, pelo que finalizou a resolução da ficha de trabalho entregue numa aula de anterior.

Figura 7.20 - CASO 1 - Gestão alternativa da aula colocada em prática pela professora.

Na figura 7.21 consta a distribuição das interacções/apoio prestado pela professora a cada grupo. A professora teve a percepção que a aula foi muito confusa e que numa sala de aula tão pequena se torna muito difícil orientar trabalhos de grupo com tantos alunos.

		Nº de visitas /10 min realizadas pela professora a cada grupo				Total
Duração da aula		10 minutos	10 minutos	10 minutos	10 minutos	40 minutos
Grupos		Sala 26	Sala 26	Sala 26	Sala 26	Total de visitas
Turno 1	G1	2	1	3	1	7
	G2	2	2	1	0	5
	G3	2	1	3	2	8
Turno 2	G4	3	1	1	1	6
	G5	2	1	1	3	7
	G6	1	0	1	1	4

Figura 7.21 – CASO 1 - Distribuição do apoio prestado pela professora aos 6 grupos de trabalhos na terceira aula.

- **Aula nº 4**

Nesta aula deu-se continuidade ao trabalho desenvolvido na aula anterior sobre a Áreas Protegidas em Portugal – elaboração de um cartaz.

A estratégia /actividade de ensino e aprendizagem foi a mesma que foi prevista para a aula anterior na qual era suposto que cada grupo planeasse o seu cartaz e continuasse com a necessária organização da informação, selecção de imagens e com a produção de pequenos textos para que nele constassem.

A aula funcionou na sala nº 27, com a turma dividida em 2 turnos e em cada um trabalharam três grupos; para o segundo turno houve necessidade da professora utilizar, também, a sala de informática, juntamente com um grupo de alunos (G4) e mais um representante dos outros grupos (G5 e G6).

O procedimento da aula constou do seguinte: 1) a professora começou por escrever o sumário da aula anterior; 2) seguidamente, prestou apoio a cada grupo; 3) no final da aula a professora avisou os alunos que a apresentação dos trabalhos se realizaria na aula seguinte. A distribuição das interacções/apoio prestado pela professora a cada grupo consta na figura 7.22.

		Nº de visitas realizadas pela professora a cada grupo				Total
Duração da aula		10 minutos	10 minutos	10 minutos	10 minutos	Total de visitas
Grupos		Sala 27	Sala 27	Sala 27	Sala 27	
Turno 1	G1	1	3	2	3	9
	G2	1	2	3	3	9
	G3	1	3	1	2	7
Turno 2	G4	1	1	*	3	**
	G5	1	1	0	2	4
	G6	1	1	0	1	3

Figura 7.22 - CASO 1 - Distribuição do apoio prestado pela professora aos 6 grupos de trabalhos na quarta aula * significa que a professora esteve 23 minutos a auxiliar o grupo G4 na sala de informática ficando os restantes grupos na sala de aula a trabalhar juntamente com a investigadora. ** significa que o número de interacções não é possível determinar. Estas interacções foram de natureza eminentemente técnica

A professora teve a percepção que a aula correu, de um modo geral, bem. Contudo mostrou alguma apreensão quanto ao que iria acontecer na próxima aula uma vez que apenas um grupo tinha o trabalho concluído. A professora avisou, mais uma vez, os alunos que a apresentação dos cartazes se realizaria na aula seguinte e pediu-lhes que ultimassem

os trabalhos entretanto, já que dispunham de uma manhã inteira sem aulas na qual se poderiam reunir na escola para o fazer.

Aula nº 5

Esta aula estava dedicada à apresentação de cada um dos cartazes por cada grupo para os seus pares e para a professora. Contudo, imprevistos de variada ordem impediram que tal acontecesse. A aula decorreu na sala de aula 26, sala esta adequada à tarefa prevista de comunicação dos conhecimentos resultantes da pesquisa e tratamento da informação imprescindíveis à elaboração do cartaz. A turma funcionou toda junta.

O procedimento da professora constou do seguinte: 1) escreveu o sumário da aula anterior; 2) visitou cada grupo com o objectivo de fazer o ponto da situação pois a aula tinha como objectivo último cada grupo realizar a apresentação dos cartazes. Com algum desalento a professora verificou que: a) apenas dois grupos entre os seis existentes, tinham o trabalho pronto para apresentar (G1 e G2). O grupo G1 reuniu-se de manhã na escola com o intuito de acabar o cartaz; o grupo G2 reuniu-se em casa de um dos seus elementos e finalizaram o cartaz para o apresentarem atempadamente; b) outros dois grupos tinham o trabalho não apresentável pois era necessário colar textos e imagens no cartaz (G5 e G6); c) quanto aos dois grupos restantes, um deles nada tinha feito a mais do que na última aula (G3) e, por conseguinte, era-lhes impossível apresentar o cartaz. Este grupo era o mais irresponsável entre todos os outros. Ao outro grupo (G4), para além de necessitar de montar o cartaz acrescia a necessidade de imprimir textos já elaborados; 4) tomou a decisão de adiar a apresentação dos trabalhos e de colocar em prática uma gestão alternativa de aula. Aos grupos que tinham o trabalho pronto a apresentar, a professora colocou-os a resolver uma ficha de trabalho sobre o tema “Recursos Hídricos” que lhe deveria ser entregue por escrito na próxima aula. Os restantes grupos, continuaram a trabalhar na sala de aula com o objectivo de terminar a elaboração do cartaz e, à medida que o fossem finalizando, eram colocados na situação de resolução da ficha de trabalho sobre o tema acima mencionado; 5) marcou nova data para apresentação dos trabalhos que, por sua conveniência, ficou agendada para meados de Junho de 2006 (última aula do ano escolar); 6) escreveu numa folha de observações algumas notas sobre o trabalho efectuado pelos grupos; 7) no final da aula todos os grupos foram obrigados a entregar à professora os cartazes prontos.

A distribuição das interações/ apoio prestado pela professora a cada grupo constam na figura 7.23. Para além das interações com os alunos, a professora ainda interagiu 9 vezes com a investigadora deste estudo sobretudo para demonstrar a sua indignação e preocupação relativamente à falta de responsabilidade generalizada demonstrada pela maioria dos grupos.

		Nº de visitas/10 min realizadas pela professora a cada grupo				Total
Grupos		10 minutos	10 minutos	10 minutos	10 minutos	
		Sala 26	Sala 26	Sala 26	Sala 26	
Turno 1	G1	3	3	3	2	11
	G2	3	2	2	2	9
	G3	3	2	2	4	11
Turno 2	G4	2	2	4	2	10
	G5	2	2	3	3	10
	G6	1	3	2	1	7

Figura 7.23 – Distribuição do apoio prestado pela professora aos 6 grupos de trabalho na quinta aula.

No final da aula a professora estava desanimada perante a irresponsabilidade demonstrada por alguns alunos da turma e tinha a percepção de que a aula tinha decorrido de um modo muito confuso e com pouco rendimento de trabalho (afinal, contrariamente àquilo que tinha sido previsto, estava toda a turma junta, dividida em grupos e a trabalhar em equipa, numa sala de aula sem condições para o fazer).

• Aula nº 6

Nesta aula cada grupo de alunos apresentou o cartaz elaborado sobre a Área Protegida que lhe tinha sido atribuída tendo como responsabilidade explicar para os pares e para a professora os elementos que a caracterizavam. Para além disso a professora procedeu à avaliação dos trabalhos apresentados e propôs aos alunos o preenchimento de uma ficha de auto e hetero – avaliação.

A aula funcionou na sala nº 26, com a turma toda junta.

O procedimento da aula constou do seguinte: 1) a professora começou por escrever o sumário da aula anterior; 2) seguidamente, cada grupo apresentou o cartaz que tinha elaborado para o efeito tendo demorado, em média, aproximadamente cinco minutos. À medida que se iam sucedendo as apresentações, o cartaz de cada grupo era afixado num *placard* que tinha sido colocado no centro do quadro preto para que todos tivessem a possibilidade de o visualizar. A fórmula que cada grupo utilizou para a apresentação foi

idêntica: os elementos do grupo dividiram entre si a informação constante no cartaz e cada um leu a sua parte para a turma; uma leitura corrida, sem grande expressão e que primou pela ausência de interactividade quer com o próprio cartaz quer com os colegas para quem se destinava a apresentação, a qual, basicamente, foi feita para a professora; 3) no fim de todas as apresentações, a professora fez uma reflexão dirigida a cada grupo acerca do trabalho efectuado e procedeu à respectiva classificação; 4) seguidamente os alunos preencheram individualmente uma ficha de auto e hetero – avaliação do respectivo grupo a que pertenciam; 5) seguiram-se os agradecimentos da investigadora à professora e aos seus alunos por terem colaborado na investigação.

A professora teve a percepção que a aula correu bem e manifestou-se satisfeita com o trabalho realizado pelos alunos. Mostrou-se até surpreendida com a qualidade dos trabalhos apresentados pois pensava que os alunos nem iam fazer tanto e de um modo tão razoável como o fizeram. A docente teceu algumas considerações sobre o comportamento da turma afirmando que *“das três turmas que tenho do 8º ano de escolaridade é a melhor em comportamento mas, também, a que tem menor rendimento e onde há maior número de alunos irresponsáveis”*. Os outros professores da turma consideram-na mal comportada, contudo esse comportamento não se verifica a duas das disciplinas: Ciências Naturais e Educação Visual e Tecnológica. A professora referiu ainda que: 1) os alunos da turma são de um modo geral desmotivados mas não os considera mal educados; e 2) o espaço físico onde decorre a aula condiciona muito o comportamento dos alunos e que *“uma sala espaçosa é fundamental para que a aula corra melhor em termos de comportamento”*.

Avaliação das aprendizagens

A professora avaliou cada grupo com base:

- 1) nas observações realizadas na sala de aula;
- 2) apresentação oral e escrita do cartaz. Os parâmetros utilizados pela professora para a avaliação do cartaz de cada grupo constam na figura 7.24;
- 3) na auto e hetero - avaliação realizada por cada grupo através do preenchimento individual de uma ficha elaborada pela professora para esse efeito (figura 7.25).

Avaliação do trabalho de grupo - Cartaz - Parques e Reservas Naturais Portuguesas	
Parâmetros	Avaliação qualitativa
Data formação	
Localização no mapa	
Área ocupada	
Flora	
Fauna	
Impacte positivo do Homem	
Impacte negativo do Homem	
Imagens	
Letra	
Outras observações:	Comentários relativos: 1) à forma como o grupo trabalhou na aula; 2) entrega no prazo; 3) qualidade e quantidade de imagens; 4) apresentação do trabalho
Avaliação quantitativa	
Classificação	

Figura 7.24 – CASO 1 - Instrumento utilizado pela docente para avaliação do trabalho de grupo.

Ficha de auto e hetero-avaliação					
Parâmetros	Avaliação				
	1	2	3	4	5
Trouxe material					
Ajudei a organizar a informação					
Ajudei na elaboração do cartaz					
Aprendi acerca da área protegida estudada					
Relacionei-me bem com os colegas de grupo					
Gostei de fazer o trabalho					
Gostaria de fazer mais trabalhos de grupo					
A professora ajudou quando o grupo precisou					
O teu grupo seguiu as orientações da ficha sobre o trabalho					
O cartaz do meu grupo merece a nota					
Pelo cartaz realizado o meu grupo merece a nota					
Pelo meu trabalho mereço					

Figura 7.25 – CASO 1 - Instrumento de auto e hetero - avaliação utilizado pelos alunos.

7.2.1.2 CASO1 - Caracterização didáctico-pedagógica das práticas lectivas na perspectiva das competências da professora para a docência

A caracterização das práticas lectivas é realizada com base na aplicação do instrumento de avaliação das práticas didáctico-pedagógicas que foi concebido propositadamente para esse efeito (instrumento 3). Constitui uma grelha de leitura orientadora da análise daquilo que acontece na sala de aula em termos de competências das professoras.

Os resultados são apresentados de acordo com a lógica do instrumento de caracterização das práticas didáctico-pedagógicas dos professores para posterior avaliação

de impactes da EFIPB (figura 7.26). Para cada competência faz-se uma súmula do comportamento da professora, ou seja, das actividades que a professora é capaz de fazer em termos do planeamento e organização do ensino e da aprendizagem, e das actividades de aprendizagem implementadas na sala de aula, dos recursos didácticos utilizados e do ambiente de aprendizagem. Para não criar confusão ao leitor, lembramos que o instrumento 3 começa com a letra C para designar as competências, e não com a letra A, e termina com a letra E.

Competências relacionadas com a dimensão estratégias e actividades didácticas (C)

Relativamente às estratégias/ actividades de ensino e aprendizagem referiremos as competências da professora no que toca a: 1) **C 1** organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos; 2) **C2** conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; 3) **C3** gerir a progressão das aprendizagens.

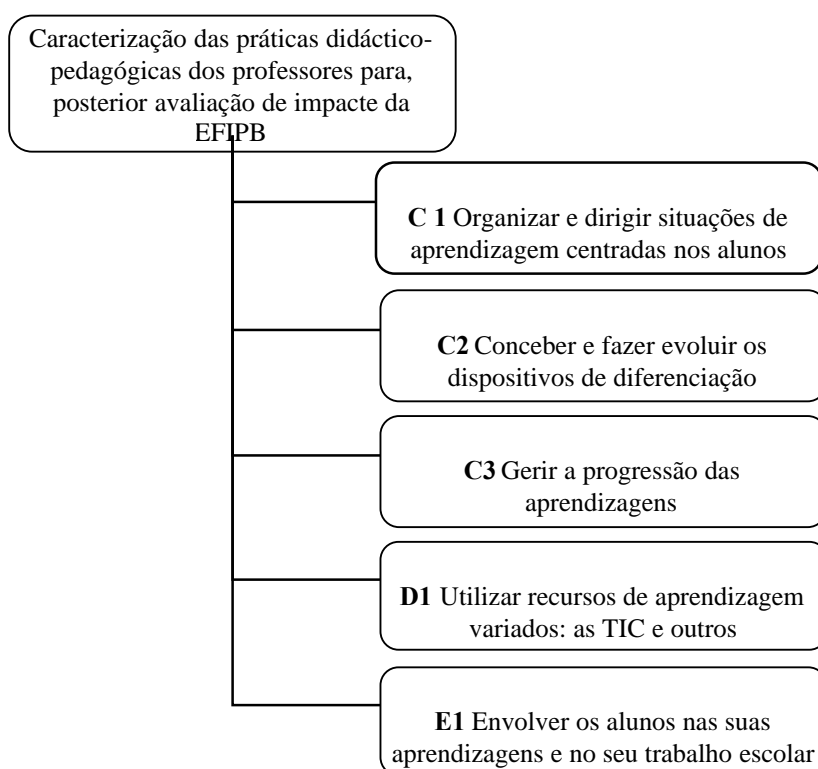


Figura 7.26 - Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas dos professores na perspectiva das competências da professora relativamente aos elementos de concretização do processo ensino /aprendizagem , para posterior avaliação de impacto da EFIPB.

Organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos (C1)

A selecção do conteúdo

O terceiro tema do Currículo Nacional do Ensino Básico do 3º Ciclo (ME, 2001, p. 71) trata da *Sustentabilidade na Terra*. A professora seleccionou o conteúdo - *Protecção e Conservação da Natureza* - em que numa das problemáticas que lhe é inerente se pretende reflectir sobre o modo “*como se deve proteger e conservar espécies tendo em vista a protecção da biodiversidade*”. A luta contra a redução da biodiversidade e a preservação do ambiente foram dois sub-temas tratados nas práticas lectivas com o objectivo de conduzir os alunos ao *reconhecimento da importância da criação de Parques Naturais e da protecção de paisagens e da conservação da variabilidade de espécies para a manutenção da qualidade ambiental* (CNEB, 2001, p. 143). O conteúdo seleccionado por esta professora, de forte componente ambiental, é centrado em problemáticas abertas de foro sócio científico e recorreu a uma abordagem de resolução de problemas contextualizada para o território nacional no que toca às áreas protegidas. A resolução de problemas é, segundo Meirieu (1998, p.192), *uma situação didáctica na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efectuar uma aprendizagem precisa. É essa aprendizagem que constitui o verdadeiro objectivo da resolução de problema ocorre ao vencer-se o obstáculo na realização da tarefa*.

Contudo não requeria por parte dos alunos a tomada de decisões relativas ao ambiente mas, por outro lado, conduzia a uma auto-reflexão sobre o comportamento dos alunos relativamente à importância da conservação de natureza. A professora abordou os conteúdos com base na resolução de problemas simples, como por exemplo: 1) que comportamentos humanos podem conduzir à redução da biodiversidade? Que processos podem conduzir à conservação da natureza? 2) como proteger e conservar a biodiversidade? Relativamente às áreas protegidas portuguesas: 1) o que são áreas protegidas? Para que servem? Para que existem? Como funcionam? 2) Que tipos de espécies animais e vegetais são protegidas? 3) Que tipos de áreas existem em Portugal e onde se localizam? O que as caracteriza? Quais os impactos positivos e negativos do Homem? A figura 7.27 evidencia o modo como a professora foi capaz de promover situações de aprendizagem centradas nos alunos, mobilizando os saberes científicos da área das Ciências da Natureza, os objectivos de aprendizagem com as tarefas de aprendizagem,

e promover actividades dirigidas ao questionamento da realidade e à integração de saberes que representam evidências de IC⁶ 1.1.3 e IC 1.1.4.

Do exposto é possível concluir que a professora: conhece, para o tema da disciplina de C.N, os conteúdos a serem ensinados e tem capacidade de traduzi-los em objectivos de aprendizagem de um modo articulado com as situações de aprendizagem adequadas aos alunos e ao tema em estudo. Contudo, não formula objectivos relacionados com a tarefa, articulando-os mais no que toca ao conteúdo.

Fig 7.27

Tema/Conteúdo	Objectivos de aprendizagem	Tarefa de aprendizagem /
1ª aula Protecção e Conservação da Natureza: “como proteger e conservar espécies tendo em vista a protecção da biodiversidade” I – Lutar contra a redução da biodiversidade: 1) evitar a destruição de habitats; 2) controlar a introdução de espécies exóticas; combater a sobre-exploração de recursos biológicos. II – Preservar o ambiente através de: 1) criação de legislação adequada; 2) criação de áreas protegidas; 3) desenvolver condições económicas para as populações das áreas protegidas;	Tomar consciência de alguns comportamentos humanos que podem conduzir à redução da biodiversidade. Identificar processos e medidas que conduzam à conservação da natureza Fomentar o trabalho cooperativo entre colegas	Resolução de uma ficha de trabalho centrada em torno de dois problemas: ✓ como lutar contra a redução da biodiversidade? ✓ como preservar o ambiente e assim salvar as espécies?
2ª aula e restantes Áreas protegidas portuguesas	Conhecer algumas áreas protegidas portuguesas. Compreender as normas de funcionamento destas áreas Conhecer algumas espécies de animais e vegetais protegidas Sensibilizar para a importância destas áreas na protecção da natureza e da biodiversidade Fomentar o trabalho cooperativo entre colegas	Trabalho de pesquisa, selecção e organização de informação com o objectivo de construção de cartazes sobre áreas protegidas portuguesas onde constem as respostas às seguintes questões: qual a data de formação desta área protegida? qual a sua localização no mapa de Portugal e que área ocupa? nesse local existem plantas e animais protegidos? Quais? Qual o impacto positivo do Homem (actividades que se podem desenvolver como caminhadas, escaladas, piscinas naturais, provas de orientação, etc.). Qual o impacto negativo do Homem (construções, poluição, etc.)

Figura 7.27 – CASO 1 - Articulação estabelecida entre o tema/conteúdo, os objectivos de aprendizagem e as tarefas de aprendizagem.

⁶ IC - Indicador de competência, referidos na pag. 456.

A figura 7.28 atesta igualmente que a professora recorreu a um pluralismo metodológico característico de uma abordagem de EPP, dado que por exemplo: **1)** organizou o ensino e promoveu intencionalmente na sala de aula actividades de pesquisa de informação científica sobre áreas protegidas portuguesas, informação necessária à resolução de tarefas centradas em problemáticas da área do ambiente; **2)** promoveu actividades integradoras do conhecimento (elaboração de cartazes efectuados com base na informação recolhida) assim como, **3)** actividades de comunicação entre pares (apresentação para a professora e para a turma do trabalho efectuado) (IC 1.2.1).

Na figura 7.28 apresenta-se, resumidamente, a descrição da sequência didáctica seguida pela professora.

Data	Turma	Procedimento	Sala de aula
Aula 1	turma toda junta	Trabalho cooperativo: Resolução de ficha de trabalho: como proteger e conservar espécies tendo em vista a preservação da biodiversidade? Lançamento do trabalho de pesquisa e Selecção da Área Protegida Portuguesa a estudar por cada grupo.	N.º 27
Aula 2	dividida em dois turnos	Trabalho cooperativo: Pesquisa de informação na Internet e na biblioteca	Sala de computadores Biblioteca
Aula 3	turma toda junta	Trabalho cooperativo: realização do cartaz ⁷ . Reorientação na gestão da aula.	N.º 26 Sala de informática
Aula 4	dividida em dois turnos	Trabalho cooperativo: realização do cartaz	N.º 27 Sala de informática
Aula 5	turma toda junta	Prevista a apresentação de trabalhos. Nota: Só 2 grupos com trabalho finalizado. Reorientação na gestão da aula. Trabalho cooperativo: realização do cartaz para os restantes grupos	26
Aula 6	turma toda junta	Apresentação para toda a turma dos cartazes realizados por cada grupo. Auto-hetero avaliação dos grupos Avaliação da professora	26

Figura 7.28 – CASO 1 - Resumo da sequência didáctica planeada pela professora ao longo das práticas lectivas.

Entre a sequência prevista e aquela que efectivamente foi realizada há discrepância de duas aulas a mais. Inicialmente, a professora tinha previsto para a realização do trabalho de elaboração do cartaz apenas quatro aulas: 1ª aula - para apresentação do trabalho e início da realização da tarefa; 2ª aula – para pesquisa de informação utilizando variados recursos como fontes de informação; 3ª aula - realização do cartaz; 4ª aula – apresentação

⁷ Esta aula foi confusa e sem grande rendimento.

do cartaz para a turma. Para que as aulas corressem de acordo com o previsto, a professora contava que parte do trabalho de grupo fosse feita na aula e parte extra-aula, o que realmente não aconteceu pois a grande maioria dos grupos apenas trabalhou na aula.

Uma actividade de pesquisa desenrola-se em vários episódios porque toma tempo. Além disso funciona de acordo com a grelha de horários da turma (e da escola) e tendo em conta a capacidade de atenção dos alunos é obrigatória a suspensão do procedimento para ser retomado mais tarde, no dia seguinte, às vezes na semana seguinte. Conforme os momentos e os alunos, tais interrupções podem ser benéficas ou desastrosas (Perrenoud, 2001) e, nesta última condição, quebram o direccionamento das pessoas ou do grupo para o saber. Foi o que aconteceu neste caso, para além de que nem sempre os alunos trouxeram o material para trabalhar, apesar de terem sido avisados pela professora para o fazerem. Isso deveu-se, como já anteriormente referimos, a uma alteração da rotina da professora já mencionada na descrição geral da aula nº 3 facto que a levou a realizar uma gestão alternativa da aula. O mesmo aconteceu na 5ª aula

Seja como for, tal não compromete a competência profissional da professora quanto à sua capacidade de conceber, planear e dirigir sequências didácticas adequadas aos alunos e ao tema em estudo, organizando o ensino em torno de tarefas académicas centradas na resolução de problemas (C 1.2)

Tudo aquilo que já foi exposto até aqui evidencia o indicador de competência IC 1.3.2 que revela a competência da professora em conceber, planear e implementar o ensino com vista a promover nos alunos competências de pesquisa, selecção e organização de informação, fomentando a aquisição integrada de métodos de estudo e de trabalho intelectual próprias do domínio científico. Também foi patente durante todas as aulas o esforço da professora, nem sempre frutífero, para que os alunos ficassem envolvidos durante a realização das tarefas e apoiando o aluno na descoberta das diversas formas de organização da sua aprendizagem em interacção com os outros e na construção da autonomia para aprender.

As tabelas indicadoras da distribuição do apoio prestado pela professora aos 6 grupos de trabalho em cada uma das 6 aulas da prática lectiva e cuja descrição geral se apresentou anteriormente, são reveladoras da capacidade que a professora manifestou em apoiar

equilibradamente todos os grupos e, conseqüentemente, do esforço desenvolvido com vista a manter os alunos envolvidos na realização das tarefas académicas.

Parte do esforço desenvolvido pela professora foi do foro sócio-emocional e envolveu uma grande diversidade de formas de apoio desde o encorajamento dos alunos quando assolavam momentos de desânimo, até ao desafiar pessoal ou colectivo dos seus alunos para o êxito da tarefa que perderia todo o sentido se não chegasse a um produto.

Outras formas complementares de apoio foram, também, utilizadas (IC 3.1.1). Por exemplo, quando a estratégia de trabalho envolveu a pesquisa e tratamento de informação com recurso à Internet (TIC) e a outras fontes de informação, a professora: 1) auxiliou os alunos, em grupos ou individualmente, a proceder à pesquisa e tratamento de informação e ainda na mobilização de informação relevante para a resolução da situação; 2) apoiou o processo de pesquisa e tratamento de informação: **a)** facilitando o acesso a fontes de informação (manuais escolares, revistas de divulgação científica, especialistas, elementos da comunidade, internet, etc.); **b)** facilitando o acesso a modos diferentes de apresentar o conhecimento; **c)** ajudando a seleccionar e organizar os elementos encontrados; 4) auxiliando na sua interpretação de forma a assegurar um todo coerente.

Para que os conhecimentos científicos fossem compreendidos e assimilados pelos alunos em estreita relação com a realidade portuguesa que os cerca, no que toca aos parques e reservas naturais protegidas, foi fundamental a vivência de experiências de aprendizagem faseadas em diferentes momentos: a) desde planear e desenvolver pesquisas nas quais as situações problemáticas implicaram diferentes formas de pesquisar, analisar, criticar e organizar a informação proveniente de jornais, livros e Internet; b) passando pela mobilização dos saberes científicos e tecnológicos envolvidos na compreensão da realidade e na abordagem dos problemas com vista, por exemplo, à elaboração do cartaz; c) até à comunicação dos resultados da pesquisa para os seus pares, expondo as ideias consensuais utilizando, neste caso, cartazes como meio de expressão e tendo utilizado as TIC para a sua produção; d) não esquecendo a vivência em grupo do trabalho cooperativo realizado em sala de aula.

Pode afirmar-se que a professora promoveu aprendizagens significativas no âmbito dos objectivos do currículo da disciplina, promovendo o desenvolvimento das competências essenciais de (C 1.4):

- 1) conteúdo: a) na mobilização e utilização de saberes científicos através da exploração conceptual e processual sobre aspectos biológicos e geológicos de ambientes naturais, como são os dos parques e reservas naturais que fortemente contribuem para a manutenção da biodiversidade; b) na mobilização e utilização de saberes sociais, culturais e éticos através da apreciação das áreas protegidas como um bem comum e como sendo um recurso natural extremamente valioso que cabe a todos preservar no intuito de preservação da biodiversidade;
- 2) aprendizagem – através da adopção de metodologias personalizadas de trabalho conducentes a “aprender a aprender” ciências, autonomia, e atitudes de responsabilidade bem como de cooperação com os outros, visando a participação nas diferentes fases da realização das tarefas;
- 3) processuais – através do trabalho de pesquisa e organização de informação realizada e a respectiva mobilização de saberes necessários à resolução de problemas inerentes à consecução das tarefas de aprendizagem;
- 4) sociais – através da capacidade de cooperar em grupo de modo a “usar” a informação científica necessária à realização das tarefas académicas que foram estruturadas de modo a propiciar a partilha de ideias e a participação em grupos cooperativos;
- 5) comunicação – ao longo de todo o processo e no momento de apresentação de resultados para os pares, através da mobilização conhecimentos da língua portuguesa e da área das Ciências Naturais;
- 8) éticos – pelo conteúdo em si, uma vez que o conceito de biodiversidade engloba o direito à sobrevivência de todas as variedades de formas de vida terrestre, variabilidade essa resultante de milhões de anos de evolução. Assim é dever da humanidade preservar a diversidade biológica e com ela os múltiplos ecossistemas onde habitam.

Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação (C2)

Relativamente a esta competência profissional a professora foi capaz de criar um tipo de organização de trabalho na sala de aula, assim como, dispositivos didácticos que, por si, contribuíram para o envolvimento activo dos alunos na medida em que orientou o ensino para a execução de actividades em grupo. Como temos vindo a referir o trabalho foi

organizado na sala de aula com base na formação de grupos que deviam operar cooperativamente para a consecução de uma meta comum - a resolução de tarefas académicas estruturadas em torno de problemas sócio-científicos da área do Ambiente. Contudo, nem sempre a professora mostrou competência quanto a alguns dos aspectos que seguidamente passamos a expor.

Alguns comentários devem ser tecidos quanto aos critérios de formação dos grupos de trabalho (IC 2.1.1). Em termos teóricos, os estudos indicam que há alguns critérios que devem presidir à formação dos grupos cooperativos principalmente quando os alunos são mais jovens. É o caso da heterogeneidade dos pares quanto ao saber, sexo, raça (Arends, 1995). O critério de heterogeneidade quanto ao sexo teria sido difícil de adoptar dado que entre os 26 alunos que compunham a turma, 7 eram do sexo feminino e 19 do masculino. Em entrevista posterior foi possível apurar que a professora utilizou um critério muito próprio relacionado com a falta de preparação das infra-estruturas para o trabalho colaborativo na sala de aula:

“Formei os grupos por filas, 1ª fila correspondia a 1 grupo; 2ª fila a outro e, assim, sucessivamente até constituir os 6 grupos componentes. Assim era mais fácil para eles trabalharem. Em vez de estar a pedir para se juntarem por grupos e a gerar uma enorme confusão na sala de aula, optei por esta solução que me pareceu mais prática perante as condições que tinha. Foi aleatória a formação dos grupos, até porque o trabalho era para ser feito na aula e dava-me jeito que os alunos estivessem perto uns dos outros de modo a evitar a confusão generalizada.”

Acresce ainda o facto de que, tendo em vista a produtividade, os grupos de aprendizagem cooperativa devem ser estruturados com base em 5 elementos essenciais de: tendo em vista a produtividade, os grupos de aprendizagem cooperativa devem ser estruturados com base em 5 elementos essenciais de 2) interacções promotoras face-a-face (durante as quais os alunos se apoiam e ajudam nos esforços mútuos para atingir a meta comum maximizando a sua aprendizagem e a dos seus pares); 3) responsabilidade individual de modo a assegurar que todos os membros fazem a sua parte do trabalho; 4) capacidades interpessoais e de pequenos grupos que são requeridas para que trabalhem cooperativamente uns com os outros; 5) processamento do grupo na qual os grupos reflectem não só acerca do modo como estão a trabalhar conjuntamente, como acerca de

possíveis melhoramentos a serem introduzidos no intuito de promoverem a eficácia do grupo (Johnson e Johnson, 2003).

Embora a professora tenha criado entre os membros de cada grupo uma interdependência positiva relativamente à tarefa (todos os elementos estão dependentes uns dos outros no que troca à realização das tarefas) não se pode, nem deve, descorar a influência que o grau de dificuldade da tarefa tem na criação e manutenção de uma interdependência positiva que em muito contribuiria para uma maior coesão interna de cada grupo.

A responsabilidade individual de cada elemento de um grupo é imprescindível para promoção do trabalho cooperativo e pode ser visualizada em função do empenhamento e implicação pessoal colocados na resolução da tarefa. À exceção de dois grupos (G1 e G6), todos os grupos tiveram problemas neste ponto. É uma atitude cujo desenvolvimento se torna necessário em alunos desta idade. Quanto a este assunto, a professora, em entrevista realizada após as aulas, focou aspectos relacionados com as interações promocionais em sua relação estreita com a interdependência positiva:

“Não sei se os alunos desta idade têm a percepção de que o sucesso do grupo depende do esforço de todos os membros do grupo. Não faço ideia. Eu própria só tive essa percepção na faculdade – só aí é que entendi que em ajudando os outros, me estava a ajudar a mim própria. Não é uma percepção fácil de adquirir. Só sou professora deles há três meses e não há 2 ou 3 anos – fizemos poucos trabalhos de grupo conjuntamente”.

Outro aspecto questionável, ainda relacionado com a tarefa, tem a ver com o modo como a professora estruturou a tarefa e se de facto, pela sua natureza, impunha uma verdadeira cooperação entre os alunos (IC 2.2.1). A primeira tarefa de aprendizagem, descrita anteriormente, consistia na resolução de uma ficha de trabalho sobre a situação problemática de “como proteger e conservar as espécies para proteger a biodiversidade”. Todas as informações necessárias para responder às sete questões formuladas no final da ficha constavam explicitamente nos pequenos textos dispersos ou nas figuras apresentadas. Em nossa opinião, os problemas eram estruturalmente fechados, com um grau de dificuldade baixo, nem sempre implicando a necessidade de recorrerem uns aos outros para responder às questões formuladas. Significa isto, que a tarefa não criava, entre os pares, a necessária de interdependência positiva e, consequentemente, incitava pouco à cooperação

entre os alunos. A nosso ver o desenho desta tarefa devia ser mais exigente e apelar mais à reflexão dos alunos. Quanto à segunda tarefa de aprendizagem – construção de cartazes sobre áreas protegidas portuguesas - era uma tarefa medianamente aberta, mas com um grau de dificuldade médio/baixo para alunos do 8º ano de escolaridade.

Apurada em entrevista a opinião da professora quanto a este assunto foi manifestamente diferente até por que estava adaptada ao nível sócio-cultural daqueles alunos:

“As tarefas foram estruturadas de modo a que fosse requerido algum esforço (mediano) por partes dos alunos - grau de dificuldade médio. Além do mais, penso que se lhes fosse pedir a resolução de tarefas mais complexas, eles não as seriam capazes de realizar. No que toca à segunda tarefa, pensei que eles eram capazes de realizar a pesquisa de informação para elaborar o cartaz numa aula, na seguinte, e aproveitando bem o tempo, estruturavam o poster e passavam a informação, na terceira apresentavam-no. Teria sido importante, que em cada uma das aulas, eles tivessem aproveitado bem o tempo para trabalhar e fizessem esse esforço também extra-aula. Portanto, dava perfeitamente para eles realizarem a tarefa do cartaz dentro das quatro aulas previstas, coisa que não aconteceu. A tarefa não era complicada, nem muito fácil nem muito difícil, era de grau médio e por isso não requeria muito esforço por parte dos alunos. Era um trabalho que implicava alguma discussão por parte dos alunos, mas não muita, era mais de organização da informação. Se fosse um trabalho de grupo que requeresse uma pesquisa mais aprofundada....”.

Apesar da professora fomentar actividades cooperativas de aprendizagem em sala de aula, nem sempre ficou claro para cada grupo a explicitação de papeis para cada elemento do grupo e de responsabilidade partilhada para os alunos, como por exemplo, a atribuição de quem desempenha as funções de: 1) tomar notas; 2) encorajar o grupo; 3) ser responsável pelo material; 4) coordenar do grupo, etc. (IC 2.1.2). Na realização das aulas não se observou este comportamento explícito por parte da professora.

“Tentei transmitir-lhes a ideia que tinham de distribuir o trabalho entre eles; que todos tinham que trabalhar em conjunto para um objectivo comum.”

Mas, nem todos os grupos fizeram isto, o grupo 1 (G1) fê-lo, o grupo 6 também, e foram trabalhando bem. Ensinei-lhes as capacidades sociais neste sentido. Já

anteriormente tinha falado nisto enquanto os alunos realizavam fichas em grupo. Durante a aula disse-lhes o que tinham que fazer, que era um trabalho de todos; que tinham de se sincronizar com os ritmos de cada um e ajudar-se uns aos outros pois havia alunos mais lentos e outros mais rápidos e a tendência era dos mais rápidos responderem logo às questões sem se preocuparem com os outros. Quanto a mim, os grupos eram heterogêneos na sua composição e foi-lhes passada a mensagem no sentido daqueles que tinham mais facilidades terem que explicar aos outros com maiores dificuldades. Estes, tinham que aprender com os “mais fortes” que, por sua vez, tinham que ter a capacidade de ensinar aos primeiros. Foi isso que eu tentei transmitir a todos, não só nas aulas de realização do cartaz como também quando da resolução das fichas, em trabalhos anteriores, pois verifiquei que dentro de alguns grupos havia alunos que davam logo a resposta. Perante esta situação, chamei a atenção de cada grupo para que aquilo que interessava era a resposta do grupo como um todo e não de cada um individualmente. Portanto, todos tinham que discutir e chegar a um acordo. Acho que eles aí perceberam a mensagem.”

Foi visível durante as aulas, através do tipo de interações estabelecidas com os grupos, que a professora se esforçou para que os alunos trabalhassem em equipa e desse modo desenvolvessem competências de cooperação (IC 2.2.2). Insistiu no uso adequado de capacidades interpessoais como por exemplo apelando: 1) ao respeito mútuo para que se ouvissem sem interromper a vez do outro, esperando pela sua vez para intervir; 2) à compreensão mútua e tolerância, mostrando simpatia com as ideias dos outros mesmo perante pontos de discórdia. No entanto, perante as características de alguns grupos teria sido necessário dedicar um trabalho mais intenso no sentido do desenvolvimento das capacidades interpessoais. Não se verificou por parte da professora nenhum incentivo relativamente à construção participada de regras de convivência democrática, assunto que merecia maior atenção por parte desta (IC 2.2.4).

Gerir a progressão das aprendizagens (C3)

Quanto à competência geral **C3**, durante as aulas observadas, a professora foi realizando observações contínuas dos grupos em trabalho cooperativo e, perante as informações que desse modo ia recolhendo, fazia para si própria o ponto da situação e dava logo de seguida um *feedback* ajustado às necessidades de cada grupo. Em duas aulas chegou mesmo a ter que fazer uma re-orientação do plano da gestão de aula que tinha

previamente planeado (ver descrição das aulas nº 3 e nº 5). Este tipo de avaliação, uma abordagem formativa, tinha em vista responder às verdadeiras necessidades dos alunos ou até mesmo da turma (ver descrição da aula nº 5 – em que o objectivo previsto para esta aula consistia na apresentação oral dos trabalhos para os pares e teve que ser adiado para a aula seguinte). Esta decisão foi tomada pela professora em função da informação recolhida de que apenas 2 dos 6 grupos tinham o trabalho pronto para a apresentação (IC 3.1.1).

Este tipo de avaliação permitiu à professora construir uma percepção quanto à forma como cada grupo foi trabalhando ao longo das práticas lectivas. Por outro lado, a professora concebeu instrumentos com o objectivo de desenvolver nos alunos hábitos de auto-regulação das aprendizagens e em simultâneo reduzir inter-subjectividades e convertê-las numa objectividade mais aceite por todos (IC 3.1.2).

A professora construiu dois tipos de instrumentos:

- um específico para a avaliação da apresentação oral e escrita do cartaz tendo previamente informado os alunos dos parâmetros de avaliação que nele constavam (fig. 7.24) – instrumento utilizado pela docente para a avaliação do trabalho de grupo;
- um utilizado pelos alunos para realizarem a sua auto e hetero-avaliação com o objectivo de ajudar cada grupo a distanciar-se em relação a si próprio e, assim, formar uma representação do seu próprio funcionamento enquanto grupo (fig. 7.25).

Apresentam-se, seguidamente, as tabelas com os resultados síntese quer da avaliação realizada pela professora, quer dos dados da auto e hetero-avaliação realizada pelos alunos.

Do exposto parece lícito afirmar que a professora avalia com instrumentos adequados as aprendizagens dos alunos em articulação com o processo de ensino de forma a garantir a sua monitorização e a desenvolver nos alunos hábitos de auto-regulação da aprendizagem (competência C 3.1). De referir ainda que a professora avaliou os alunos em continuidade com aquilo que aprendeu durante a EIFPB relativamente à avaliação das aprendizagens quando o modelo didáctico que se utiliza é o da aprendizagem cooperativa embora, talvez tenha descurado a avaliação das competências sociais, em detrimento da avaliação das competências cognitivas.

Concluindo, relativamente a:

C1 – uma vez que a professora demonstrou as competências específicas C 1.1 e C 1.2 e C 1.3 pode-se afirmar que demonstra competência para *organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas no aluno e inseridas no modelo de EPP* (C1) - foi capaz de conceber situações didáticas, imaginar e criar tipos de situações de aprendizagem: amplas, carregadas de sentido e de regulação (as quais requerem métodos de pesquisa de informação, de identificação e de resolução de problemas).

C2 – *conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação* - Como já referimos, relativamente a esta competência profissional a professora foi *capaz de criar um tipo de organização de trabalho na sala de aula*, assim como, dispositivos didáticos que, por si, contribuíram para *o envolvimento activo dos alunos na medida em que orientou o ensino para a execução de actividades em grupo*.

Contudo, a professora nem sempre mostrou competência quanto a alguns dos aspectos, nomeadamente, quanto:

1. aos critérios utilizados na formação dos grupos de trabalho (IC 2.1.1):

- a) não respeitando os critérios teóricos de formação de grupos em termos de heterogeneidade dos pares, o que foi justificado quer pela falta de preparação que as infra-estruturas das salas de aula escolares têm para este tipo de trabalho, quer por necessidades logísticas de evitar a confusão na sala de aula;
- b) não considerando algumas das normas básicas da produtividade do trabalho em equipa, como por exemplo,
 - i) uma interdependência positiva entre os membros dos grupos;
 - ii) uma estruturação da tarefa que de facto, pela sua natureza, impunha uma verdadeira cooperação entre os alunos (IC 2.2.1) dado o seu mediano (baixo) grau de dificuldade;
 - iii) a explicitação de papeis para cada elemento do grupo e de responsabilidade partilhada para os alunos, como por exemplo, a atribuição de quem desempenha as funções Na realização das aulas não se observou este comportamento explícito por parte da professora.

2. a desenvolver de capacidades interpessoais dos alunos (IC 2.2.2) quando essa se revelou necessária assim como, incentivar e conduzir os alunos a construção participada de regras de convivência democrática (IC 2.2.4).

A apesar de ser visível durante as aulas, o esforço realizado pela professora para que os alunos trabalhassem em equipa e, desse modo, desenvolvessem competências de cooperação. Contudo, perante as características de alguns grupos, teria sido necessário dedicar um trabalho mais intenso no sentido do desenvolvimento das capacidades interpessoais, assim como, incentivar e conduzir os alunos na construção participada de regras de convivência democrática

C3 - *gerir a progressão das aprendizagens* – a professora demonstrou ser competente ao utilizar a avaliação nas suas diferentes modalidades e áreas de aplicação como elemento regulador e promotor da qualidade de ensino, da aprendizagem e da sua própria formação. Relativamente ao modelo de EPP, outras dimensões deveriam ter sido consideradas como sejam a consideração de critérios relativos à avaliação atitudes e valores.

Competências relacionadas com a dimensão utilização de recursos didáticos (D)

Utilizar recursos de aprendizagem variados: as TIC e outros (D1)

Quanto esta competência geral verificou-se que a professora utilizou como materiais e recursos didáticos: 1) uma ficha de trabalho para ser resolvida em grupo cooperativo; 2) uma ficha de trabalho em que se fez o lançamento do trabalho de grupo e as especificações necessárias à realização da tarefa versando a construção de um cartaz sobre áreas protegidas portuguesas; 3) variados livros e manuais escolares existentes na biblioteca da escola para consulta dos alunos durante a pesquisa partilhada que realizaram em grupos cooperativos (ID⁸ 1.1.2; 4) as TIC como privilegiado no acesso à Internet para pesquisa e recolha de informação, quer na utilização de *softwares* específicos para elaboração de textos e tratamento de fotografias trabalho este imprescindível à preparação do material necessário para a elaboração do cartaz. A professora sabe e é capaz de utilizar as TIC como recurso didático durante a criação, gestão e regulação das situações de aprendizagem idealizadas com vista a auxiliar os alunos na aprendizagem dos processos de trabalho

⁸ Indicador de competência

intelectual e nas formas de organizar e comunicar o seu trabalho. Acresce que foi visível a adequação do apoio prestado aos alunos, assim como o elevado empenho, para que estes utilizassem adequadamente os recursos didácticos utilizados durante as práticas lectivas (ID 1.1.3).

A professora mostrou-se competente em organizar o ensino centrado nas aprendizagens dos alunos e em utilizar as TIC na criação, gestão e regulação das situações de aprendizagem com vista a auxiliar os alunos na utilização das ferramentas informáticas próprias do trabalho científico. Ao fazê-lo, favoreceu o caminho dos alunos em direcção ao desenvolvimento de competências de uma maior autonomia na aprendizagem, não só dos conteúdos, como também, dos processos de trabalho científico e, ainda, na organização de formas de comunicação do trabalho efectuado. Demonstrou, assim, uma competência fundamentada numa cultura tecnológica contribuindo, nesta medida, para tornar a escola num lugar de aprendizagem (Perrenoud, 2000; Roldão, 2005).

Competências relacionadas com a dimensão criação do ambiente ensino-aprendizagem (E)

A professora relacionou-se positivamente com os alunos no contexto da sala de aula e proporcionou um clima de bem-estar afectivo que predispunha os alunos para as aprendizagens.

Na sala de aula o ambiente vivido foi democrático, não ameaçador, facilitador da livre expressão de ideias. Nalguns grupos, foi visível o confronto de ideias, grupos esses onde os alunos argumentavam e contra-argumentavam, ouviam-se, e a respeitavam-se mutuamente (IE⁹ 1.1.1).

Contudo noutros grupos, havia alunos que não estavam estimulados para aprender e para realizarem a tarefa e que, também, apresentavam problemas de indisciplina, pelo que não estavam nela envolvidos. Neste aspecto, a professora não foi capaz de lidar com esta situação (IE 1.2.2). Como diz Perrenoud (2000, p. 71) - *Ensinar é, também, reforçar a decisão de aprender, sem agir como se ela fosse tomada uma vez por todas. Ensinar é, também, estimular o desejo de saber.*

⁹ IE- Indicador de competência.

Ao aspecto de alguma indisciplina verificada, não é alheio o reduzido espaço físico, e a desfavorável organização do mobiliário da sala, onde funcionaram algumas das aulas no decorrer da actividade de pesquisa em grupo.

No entanto, a professora, mostrou competência em lidar bem com aqueles que gostam de aprender, propondo-lhes desafios e problemas sem insistir de mais nos aspectos utilitários do conhecimento.

7.2.2 CASO 2 - Professora CP. Caracterização do seu contexto de trabalho

A professora colaboradora deste segundo caso, designada por CP, trabalhava numa escola privada de ensino secundário profissional, na área do grande Porto. Tinha 26 anos e, enquanto aluna em formação inicial de professora de Biologia, pertenceu à tríade G3T2. À semelhança do Caso 1, a *caracterização geral da escola* onde trabalhava, assim como, a *caracterização geral do seu percurso profissional* já foi feita anteriormente no capítulo 6 (sub-seccções 6.13 e 6.14), pelo que passamos directamente para a descrição da turma e dos grupos de trabalho que foram objecto de observação empírica.

Caracterização da turma e dos grupos de trabalho

A turma onde decorreram as práticas lectivas observadas é uma turma do 3º ano do Curso profissional de Animador Sócio-cultural/ Desporto (equivalente ao 12º ano do ensino regular).

- Disciplina: Biologia. Esta disciplina tem uma planificação anual de 100 h de formação e está organizada por módulos temáticos. As práticas lectivas observadas inserem-se em 4 aulas do módulo nº5 (6h), sobre Anatomofisiologia, tema este que tem um peso considerável no número de horas global da disciplina (42h/100h).
- Horário e funcionamento da disciplina: carga lectiva de 180 minutos por semana distribuída entre 3ªf e 4ªf das 09h - 10h30. A turma funciona toda junta.
- Nº de alunos é 22 alunos: 18 indivíduos do sexo feminino; 4 do sexo masculino.
- Idades variam entre 17 e 21 anos.
- Número de grupos cooperativos: 5.
- Critério de formação dos grupos: livre, de acordo com a escolha dos alunos.

- Constituição dos grupos (figura 7.29) varia entre 3 e 6 alunos, sendo 4 grupos constituídos por indivíduos do sexo feminino e 1 grupo exclusivamente por alunos do sexo masculino.
- O aproveitamento da turma é fraco, segundo a opinião da professora.

N.º alunos do Sexo:	Grupos					Total
	1	2	3	4	5	
Feminino	6	4	5	3	0	18
Masculino	0	0	0	0	4	4
Total alunos	6	4	5	3	4	22

Figura 7.29 – CASO 2 - Constituição dos grupos de trabalho quanto ao género.

Caracterização do espaço físico das salas onde decorreram as práticas lectivas

Durante a prática lectiva foram utilizadas 3 salas que passamos a caracterizar:

- sala de aula de tamanho habitual e com a distribuição de mobiliário em U propiciando a dinâmica do trabalho em grupo. Para além de ser uma distribuição propícia às interações intra e inter-grupos, a realização do trabalho não implicava a reorganização das mesas para cada grupo, bastando apenas a mudança de lugar das cadeiras;
- centro de recursos – localizado perto da sala de aula possuindo, entre outro tipo de equipamento, aproximadamente três computadores com ligação à Internet;
- sala de recursos/informática – ampla e com um número de computadores razoável. Pode ser utilizada pelos alunos durante as aulas, ou extra-aulas no caso da presença de um professor. Os alunos são autorizados a realizar impressões dos seus trabalhos sempre que assim o entenderem.

Período de observação das práticas lectivas ao longo do ano lectivo

A observação das práticas lectivas ocorreu no decurso do 2º período do ano lectivo 2004 - 2005, mais precisamente, no mês de Março de 2005.

7.2.2.1 Descrição das práticas lectivas observadas e da avaliação das aprendizagens

Foram 4 as aulas observadas da disciplina de Biologia do 12º ano do curso de Animador Sócio-Cultural/ Desporto que, seguidamente, passamos a descrever.

Aula nº 1

O tema/conteúdo abordado nesta aula e seguintes versou uma problemática inserida na área da Biologia Humana – Anatomofisiologia. Esta área de estudo da Biologia tem como objecto de estudo o conhecimento integrado da estrutura e fisiologia do aparelho locomotor e do seu sistema de regulação, o sistema nervoso. Pretende desenvolver-se nos alunos a capacidade de interpretação, análise e intervenção nos fenómenos anatomofisiológicos inerentes ao movimento e actividade física.

A estratégia /actividade de ensino aprendizagem promovida pela professora constou de uma tarefa académica para ser resolvida em grupo de um modo cooperativo durante esta aula, e aulas subsequentes, no âmbito do tema já mencionado. A tarefa tinha como objectivo o aprofundar dos conhecimentos sobre os músculos, articulando-os com a área profissional de Animação Sócio-cultural / Desporto. Basicamente constava: 1) da idealização de uma actividade de animação que desenvolvesse os músculos dos membros superiores e inferiores. Na planificação da actividade os alunos deveriam referir-se: a) ao público-alvo; b) aos objectivos; c) ao desenvolvimento da actividade evidenciando quais os músculos trabalhados e de que modo; d) ao material utilizado; 2) de uma investigação acerca de uma doença e de uma lesão que pudesse afectar os músculos. Posteriormente, os resultados da investigação a que cada grupo chegou foram apresentados aos pares e à professora.

Uma vez lançado o projecto de trabalho, a aula decorreu entre duas salas, a sala de aula normal daquela turma e a sala do centro de recursos da escola. Se a primeira sala tem as características adequadas ao trabalho de grupo, a segunda, propicia a pesquisa na Internet, dado estar devidamente equipada para o efeito. Assim, a turma funcionou conjuntamente, no mesmo horário, mas com os alunos de cada grupo subdivididos pelas duas salas enquanto realizavam actividades complementares para a realização da tarefa comum a cada grupo. É de salientar que são alunos de desporto e a cooperação é uma competência que está continuamente, não só a ser desenvolvida, como requerida e trabalhada, durante toda formação entre os alunos desta área pelo que, dentro de cada grupo a subdivisão de tarefas dentro dos grupos ocorreu de um modo totalmente espontâneo e natural. Curiosamente, e como são alunos de desporto, para idealizar a tarefa, quer os alunos quer a professora, exercitaram-se e fizeram muito gestos durante a aula para

sentirem qual o tipo de músculos que estariam envolvidos na actividade que estava a ser planificada.

O procedimento da professora durante a aula constou do seguinte: 1) apresentou o trabalho de grupo inserido no tema Anatomofisiologia e, seguidamente, distribuiu-lhes uma folha com a descrição geral da tarefa cooperativa a realizar. Pediu aos alunos que lessem a tarefa com atenção e que colocassem alguma dúvida que no momento lhes pudesse surgir; 2) dividiu a turma em cinco grupos; 3) colocou os alunos a trabalhar. Os elementos de cada grupo, após decisão do trabalho que iriam realizar, espontaneamente repartiram tarefas entre si, subdividiram-se e alguns elementos de cada grupo solicitaram à professora que os autorizasse a ir fazer pesquisa na Internet para a sala de recursos. Na figura 7.30 constam as decisões tomadas por cada grupo quanto: 1) à actividade de animação que desenvolva os músculos dos membros superiores e inferiores; 2) doença ou lesão que possa afectar os músculos exercitados com a actividade previamente idealizada. Após a autorização concedida pela professora, a aula passou a funcionar nas duas salas em simultâneo e estando cada grupo representado em cada uma delas, realizando tarefas parcelares necessárias à realização da tarefa como um todo; 4) a docente foi prestando assistência a cada grupo durante toda a aula, movimentando-se alternadamente entre as duas salas, conforme achou mais conveniente e em função das solicitações de cada grupo.

Sub-tarefa 1: actividade de animação que desenvolva os músculos dos membros superiores e inferiores.		Sub-tarefa 2: doença ou lesão que possa afectar os músculos exercitados com a actividade previamente idealizada.
G1	Corrida	Atrofia muscular espinal
G2	Saltos e cambalhotas	Miastenia grave
G3	Ginástica acrobática	Tendinites. Miosite
G4	Dança rítmica	Distrofia muscular
G5	Fitness – musculação	Lesão dos gémeos: distensão muscular. Fibromialgia

Figura 7.30 – CASO 2 - Temas dos trabalhos realizados por cada grupo cooperativo.

A espontaneidade com que toda aula decorreu, no que toca à sua dinâmica e à solicitação dos alunos para iniciarem logo a pesquisa na Internet, implicou o recurso, imprevisto pela professora, a outra sala colocando em consequência algumas limitações à recolha das imagens necessárias à contabilização do número de visitas realizadas pela professora a cada grupo. Assim, não é possível referir a distribuição das interacções/apoio prestadas pela professora e, consequentemente emitir um juízo acerca do seu equilíbrio para cada grupo, à imagem e semelhança daquilo que se fez para o caso 1.

Impõem-se algumas notas sobre a aula, já que foi muito diferente de uma aula tradicional, pois havia grupos a trabalhar na sala do centro de recursos da escola realizando pesquisa na Internet como forma de responderem à proposta da professora de Biologia, outros a planearem e a realizarem a tarefa na sala de aula (cujo esquema se apresenta na figura 7.31), 3 alunos a fazer teste de um módulo anterior em que não tinham tido aproveitamento, e 1 grupo ausente da aula e a colaborar com a câmara do município à qual a escola pertence numa actividade de animação designada “o autocarro das profissões: emprego sobre rodas”.

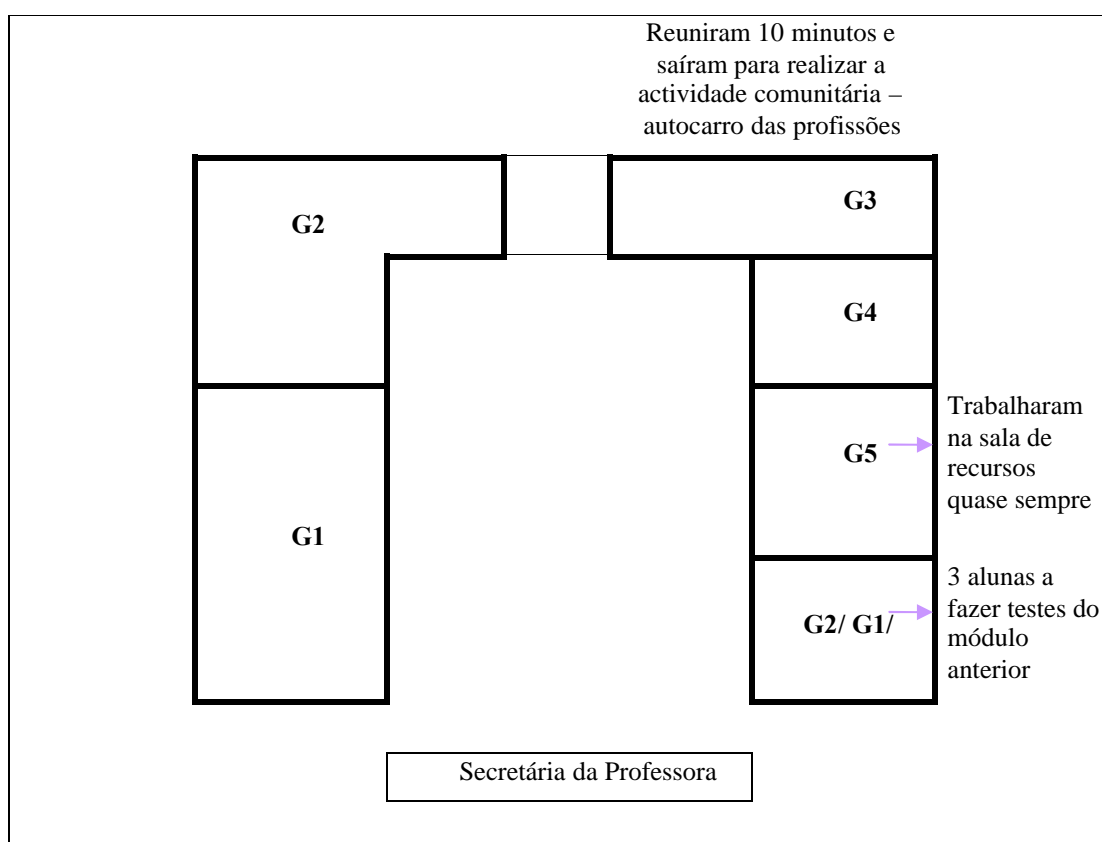


Figura 7.31 – CASO 2 - Representação da sala de aula com a distribuição de cada grupo de trabalho na sala. A 1ª aula decorreu entre esta sala e a sala de recursos, com os grupos movimentando-se livremente entre ambas

Esta actividade é um serviço que o município tem, em que presta informações sobre orientação profissional. Consiste num autocarro que percorrendo o município vai às escolas de ensino básico e cumpre o objectivo de informar os jovens alunos do 9º ano das diversas profissões que poderão vir a ter, caso frequentem algumas escolas do concelho. Todos os anos esta escola profissional é convidada a participar. Em simultâneo, os alunos fazem propaganda da escola que frequentam e contam a sua experiência, directamente, aos

eventuais candidatos. Nessa semana calhou aos alunos do Curso de Animação /Desporto estarem alternadamente no autocarro. Esta é uma actividade que os próprios alunos levam bastante a sério e se empenham muito em fazê-la¹⁰.

O autocarro das profissões pretende levar o mercado de trabalho às áreas mais problemáticas da pequena cidade da região do Grande Porto à qual pertence. É uma unidade de inserção na vida activa que aposta na reabilitação social e urbana das zonas mais pobres desse concelho, servindo uma população de cerca de 13.600 habitantes. O programa resulta de uma parceria entre a Câmara Municipal, o Centro de Emprego e a Sociedade dos Transportes Colectivos do Porto (STCP) que cedeu o autocarro para este projecto.

Sendo o desemprego um denominador comum que afecta muitas famílias da cidade, o projecto pretende aproximar as populações do mercado de trabalho. Os objectivos são encontrar saídas profissionais para os desempregados e prestar auxílio aos mais jovens que pretendem descobrir uma vocação. Em cada dia da semana, o autocarro desloca-se a determinados pontos da cidade, passando por escolas e bairros sociais para responder a questões ligadas ao mercado de trabalho e dar algumas sugestões valiosas sobre como redigir um currículo ou como se comportar numa entrevista de emprego¹¹.

Aula nº 2

O tema/conteúdo foi o mesmo da aula anterior com o objectivo dos cinco grupos cooperativos de alunos realizarem a tarefa comum que tinha sido proposta pela professora – formadora. Assim, esta aula foi em tudo muito idêntica à aula anterior, não só quanto à estratégia /actividades da aula como às salas de aula onde decorreu; e ao procedimento da professora no que toca ao apoio prestado a cada grupo. A professora estava satisfeita quanto ao modo como correu a aula.

¹⁰ Para mim, foi surpreendente o que aconteceu pois julgava que quando se combinava a gravação com vista à realização de uma investigação para 1 dia, nada mais interessaria. Pelos vistos a professora de Biologia não sabia que um dos grupos de alunos tinha essa actividade marcada para os dias sobreponíveis à gravação das aulas.

¹¹ Segundo o animador do “autocarro das profissões”, para além de estar aberto a receber qualquer cidadão, “uma vez por mês, durante uma semana, é feita uma simulação de uma profissão” claramente destinada às necessidades e características da população. As áreas de animação sócio-cultural, a geriatria e os cursos de cabeleireiro e de electricista foram as áreas mais procuradas. Os responsáveis fazem um balanço muito positivo deste primeiro ano do projecto que é uma iniciativa no âmbito do programa Urban 2. Para além das 6.500 visitas, 300 pessoas foram já encaminhadas com sucesso para empresas, cursos de formação profissional e bolsas de emprego.

Aula nº 3

Esta aula no que refere a tema/conteúdo e estratégia /actividades foi semelhante às anteriormente descritas, mas visou unicamente a elaboração da apresentação final dos trabalhos em *Power Point* que se iria realizar na aula seguinte, para os pares e para a professora. Foi uma aula muito activa quer para a professora, apoiando os grupos de trabalho, quer para cada grupo que, de modo a cumprir os objectivos repartiu as tarefas entre os seus diferentes elementos para que, após coordenação posterior, resultasse um trabalho final integrado e coerente.

A aula decorreu na sala de informática, funcionando a turma dividida em grupos em que, por sua vez, cada grupo repartiu tarefas entre os seus membros, tal como é evidenciado na figura 7.32.

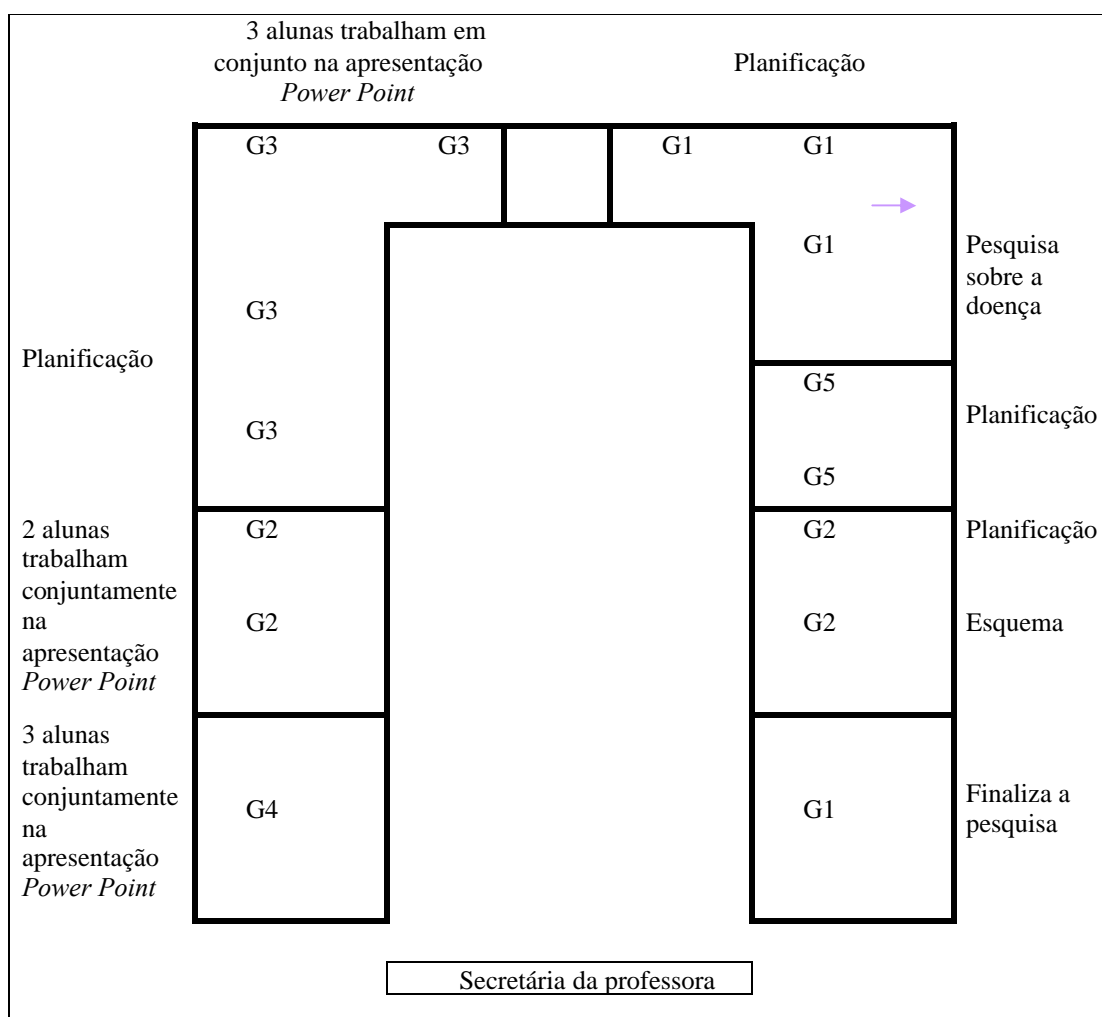


Figura 7.32 – CASO 2- Representação da sala de Informática e distribuição dos grupos de alunos pela sala e do trabalho que realizavam em determinado momento da 3ª aula observada.

Contudo os elementos dos grupos foram variando a sua posição à medida que iam terminando as tarefas que lhes eram inerentes por decisão do próprio grupo. A professora prestou apoio a cada grupo e no final teve a percepção de que a aula decorreu de um modo bastante favorável e com uma boa dinâmica de trabalho.

Aula nº 4

O procedimento desta aula constou do seguinte: 1) apresentação dos trabalhos de cada grupo seguida de discussão ou de solicitação de esclarecimentos por parte da professora; 2) comentários da professora quanto ao tipo de apresentação e ao trabalho realizado por cada grupo; 3) realização de auto e hetero-avaliação dos grupos mediante preenchimento de ficha construída para o efeito. Apresenta-se, seguidamente, cada um dos pontos acima referidos.

Esta aula tinha como objectivo, como já se referiu, a apresentação aos pares e à professora, dos resultados a que cada grupo chegou com a idealização da actividade de animação destinada a desenvolver os músculos dos membros superiores e inferiores, assim como a realização de uma pesquisa acerca de uma lesão ou doença que pudesse afectar os músculos trabalhados. Os resultados deste trabalho foram apresentados em *Power Point* na sala de aula pertencente à turma. Após o sorteio, cada grupo foi apresentando o trabalho realizado, utilizando para o efeito o equipamento previamente montado na sala: um computador e um projector.

Os cinco grupos no total demoraram aproximadamente 30 minutos a realizar as apresentações. A figura 7.33 sintetiza cada uma das sub-tarefas realizadas pelos 5 grupos conjuntamente com os comentários realizados pela professora à apresentação dos trabalhos.

O primeiro grupo foi o G5, o grupo dos quatro rapazes, que abordaram como actividade de animação o *Fitness* – musculação e, como doença / lesão que pudesse afectar os músculos, referiram a distensão muscular dos gémeos e a fibromialgia. Todos os elementos do grupo apresentaram o trabalho, limitando-se a ler aquilo que estava escrito nos *slides* da apresentação. A professora foi interrompendo a apresentação com o objectivo de pedir aos alunos esclarecimentos pois, como se limitavam a ler e não a explicar o que lá estava escrito, aquela tinha que se assegurar quanto à compreensão dos alunos relativamente àquilo que liam. Depois dos alunos descreverem o que era a fibromialgia, a

professora: 1) esclareceu com os alunos o conceito de síndrome de um modo interligado com aquela doença; 2) perguntou aos restantes alunos se havia dúvidas. Não houve qualquer tipo de debate inter-grupos

<u>Sub-tarefa 1</u> : actividade de animação que desenvolva os músculos dos membros superiores e inferiores		<u>Sub-tarefa 2</u> : doença ou lesão que possa afectar os músculos	Comentários da professora à apresentação do grupo
G1	Corrida	Atrofia muscular espinal	Apresentaram o trabalho com alguma criatividade. Contudo faltou especificar quais os músculos trabalhados
G2	Saltos e cambalhotas	Miastenia grave	Foi a melhor planificação, com todas as etapas requeridas. É o melhor trabalho e especificaram muito bem os músculos. Quanto à caracterização da doença, colocaram palavras e termos difíceis cujo significado não entendiam fugindo ao objectivo que se pretendia com o trabalho
G3	Ginástica acrobática	Tendinites. Miosite	Neste trabalho podiam ter desenvolvido mais a actividade de animação e não especificaram os músculos trabalhados
G4	Dança rítmica	Distrofia muscular	<i>ausência de registos dos comentários</i>
G5	Fitness – musculação	Lesão dos gémeos: distensão muscular. Fibromialgia.	A actividade seleccionada tinha pouca animação e pouca imaginação

Figura 7.33 – CASO2. - Quadro resumo das subtarefas 1 e 2 realizadas por cada grupo cooperativo e dos comentários feitos pela professora à apresentação dos grupos.

O primeiro grupo foi o G5, o grupo dos quatro rapazes, que abordaram como actividade de animação o *Fitness* – musculação e, como doença / lesão que pudesse afectar os músculos, referiram a distensão muscular dos gémeos e a fibromialgia. Todos os elementos do grupo apresentaram o trabalho, limitando-se a ler aquilo que estava escrito nos *slides* da apresentação. A professora foi interrompendo a apresentação com o objectivo de pedir aos alunos esclarecimentos pois, como se limitavam a ler e não a explicar o que lá estava escrito, aquela tinha que se assegurar quanto à compreensão dos alunos relativamente àquilo que liam. Depois dos alunos descreverem o que era a fibromialgia, a professora: 1) esclareceu com os alunos o conceito de síndrome de um modo interligado com aquela doença; 2) perguntou aos restantes alunos se havia dúvidas. Não houve qualquer tipo de debate inter-grupos.

O segundo grupo a apresentar o seu trabalho foi o G3 que versou a ginástica acrobática e, como lesão, referiram as tendinites (inflamação nos tendões) e a miosite como doença muscular. Este era um trabalho simples e bem estruturado. Das cinco alunas

que constituíam o grupo apenas duas procederam à apresentação de um modo usual, ou seja, lendo o que estava escrito nos *slides* da apresentação em *Power Point*. A professora questionou o grupo relativamente à influência que a inflamação do tendão tem a nível muscular.

Seguiu-se o grupo G4, composto por três raparigas, que abordaram a dança rítmica, como actividade de animação, e distrofia muscular como doença - um termo amplo para designar uma doença genética dos músculos que faz com que os músculos do corpo se degenerem e sejam progressivamente substituídos por gordura. O trabalho estava bem estruturado em termos de objectivos, da definição do público-alvo, dos músculos trabalhados e foi apresentado pelos três elementos componentes do grupo, através da leitura simples dos *slides* da apresentação em *Power Point*. No final a professora perguntou aos restantes alunos se havia dúvidas e teceu alguns comentários acerca da distrofia muscular.

O grupo G1, abordou como actividade de animação, diversos tipos de corrida, a corrida rápida e outros tipos, associando-a a jogos tradicionais portugueses, como por exemplo, a corrida de sacos. Este grupo, de facto, planeou uma verdadeira actividade de animação ligada ao desporto. Como doença, o grupo referiu a atrofia muscular espinal, que é uma doença genética degenerativa que afecta a espinal-medula e os nervos e que tem como resultado a atrofia e a debilidade muscular. Todos os elementos do grupo intervieram na apresentação que foi explicada para todos de um modo muito claro. Além do mais, intervalaram a exposição, solicitando aos colegas a leitura de determinadas partes dos *slides* apresentados o que, em muito, contribuiu para que todos estivessem atentos. Foi uma apresentação muito participada por todos e gerou alguma discussão.

O último grupo a apresentar o seu trabalho foi o G2, cujo tema versou “Saltos e cambalhotas”, sendo a doença referida a miastenia grave - doença auto-imune que afecta a união neuromuscular. Esta doença é caracterizada clinicamente pela aparição de debilidade muscular devido a uma actividade prolongada, com tendência à recuperação, após um período de inactividade ou através da administração de fármacos anti-colinesterásicos. O trabalho deste grupo estava bastante bem estruturado, com recurso a bons esquemas ilustrativos, embora fosse apresentado essencialmente para a professora e não de um modo dirigido aos seus pares. No final a professora questionou as alunas sobre a doença –

miastenia grave. Dado tratar-se de uma doença auto-imune, seguiu-se uma discussão sobre este conceito.

No final das apresentações dos trabalhos a professora deu *feedback* a cada grupo, chamou a atenção dos alunos para a necessidade de treinar e aprimorar as apresentações, até porque este tipo de experiência consistia num treino para a apresentação do trabalho no final do ano lectivo, trabalho esse que seria a última prova e que os habilitaria ao diploma profissional. Chamando a atenção para uma regra básica - não colocar termos ou palavras cujo significado não conheçam nos *slides* da apresentação - e para a importância de trabalharem a informação e colocá-la de um modo integrado e coerente no trabalho. A seguir transcreve-se o discurso da professora que tentou, ao apontar as dificuldades apresentadas pelos alunos, dar simultaneamente algumas estratégias para as superarem, estabelecendo assim uma ponte com o trabalho a realizar no final do ano lectivo – o relatório de estágio profissional que irão defender perante um júri

“ Vocês vão apresentar o trabalho perante um júri e este, caso estejam a ler a informação, vai-vos perguntar o que é que vocês entendem por aquilo que estão a dizer. Portanto, não devem ler! Devem explicar pelas vossas palavras e passarem, assim, uma mensagem, nem que seja mais simples. O objectivo deste trabalho era que vocês explicassem, mais ou menos, estas doenças. Uma vez que não vão ser médicos, eu gostava que explicassem mais ou menos a doença que escolheram. Para a próxima tentem não colocar palavras muito complicadas, ou cujo sentido não entendam, porque senão não as conseguem explicar em caso de necessidade. Vocês, agora habituaram-se à Internet e a usar o “copy and paste”, “copy and paste” , “copy and paste”. Não é? Têm que ter cuidado com isso. Primeiro têm que ter cuidado com a informação que tiram da Internet. Em segundo lugar, tem que fazer mais do que “copy and paste”, isto é, há que adaptar ao vosso trabalho a informação recolhida. Notava-se bem aquilo que era escrito pelos formandos e aquilo que não era escrito, mas sim copiado. Nalgumas partes havia coisas um bocado confusas, noutras partes coisas maravilhosamente bem escritas. Reparem bem, não fica uma coisa coerente. Mais vale tentar ler a informação, reescreve-la por vossas palavras e inserir depois no trabalho, pois de outro modo fica uma coisa muito confusa. Tem que haver um maior cuidado, pois as coisas que copiam da Internet estão com um português correcto, as coisas que vocês escrevem estão escritas de qualquer maneira. Têm que ler duas, três vezes, e têm que ter cuidado com o que fazem. Estes são alguns

conselhos que vos dou. Se assim o fizerem, depois não vos custa nada defender o vosso trabalho, haverá pouco a criticar; agora se estiverem a fazer uma coisa que não é vossa, não a sabem, nem sabem defendê-la. Se o trabalho for vosso conseguem vender ao júri o bom trabalho que fizeram “.

Avaliação das aprendizagens

A docente considera a avaliação participada como uma mais valia para a formação dos seus alunos, razão pela qual sentiu necessidade de sensibilizar e treinar os seus formandos na sua própria avaliação e na avaliação dos seus colegas de equipa. Assim, a avaliação dos alunos englobou, não só, a avaliação da professora (AF), mas também, a auto-avaliação aluno (AA) e a avaliação dos pares (AG) e incidiu sobre: 1) o indivíduo, valorizando o esforço individual que foi apurado com base na aplicação de um instrumento de avaliação, democraticamente construído e negociado pela professora com os seus alunos, e que será caracterizado detalhadamente adiante; 2) o grupo, valorizando o produto e o esforço colectivo¹². Tanto um como outro foram apurados pela análise e classificação: a) da apresentação oral do trabalho de cada um dos cinco grupos para a turma e para a professora tendo como suporte informático uma apresentação em *PowerPoint* que o grupo elaborou para esse efeito; b) de um relatório escrito sob o tema investigado.

7.2.2.2 Caracterização didáctico-pedagógica das práticas lectivas na perspectiva das competências da professora para a docência

À semelhança do que foi efectuado para a professora colaboradora do caso 1, com a aplicação do instrumento de avaliação das práticas didáctico-pedagógicas procede-se, agora, à caracterização das práticas lectivas da professora do caso 2. Assim, para cada uma das competências consideradas no instrumento acima referido (C1, C2, C3, D1, E1- figura 7.33), faz-se uma súmula do comportamento da professora.

C – Competências relacionadas com a dimensão estratégias e actividades didácticas

C1 - Organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos

¹² A característica essencial da estrutura de incentivo cooperativo consiste no facto de dois ou mais indivíduos se encontrarem interdependentes para uma recompensa que irão partilhar se forem sucedidos como grupo (Arends, 1995, p. 369).

A selecção do conteúdo

O conteúdo seleccionado pela docente foi centrado em problemáticas abertas do foro Ciência e Sociedade, envolvendo questões de qualidade de vida humana assim como problemas dela decorrentes (IC 1.1.1). Tal como já anteriormente referimos, a problemática é inserida na área da Biologia Humana – Anatomofisiologia - uma área que tem como objecto de estudo o conhecimento integrado da estrutura e fisiologia do aparelho locomotor e do seu sistema de regulação, o sistema nervoso. Pretende desenvolver-se nos alunos a capacidade de interpretação, análise e intervenção nos fenómenos anatomofisiológicos inerentes ao movimento e à actividade física.

A professora abordou os conteúdos da área de Biologia para a saúde com base em situações problema a resolver, que tivessem significado para a área profissional de formação dos alunos – animação sócio-cultural / desporto. Neste caso, a interdisciplinaridade verificou-se dada o que a realização da tarefa exigia a interrelação de conhecimentos de Biologia, Desporto, Medicina e envolvia a utilização das TIC. Além do mais, a professora promoveu intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas ao questionamento da realidade profissional – planeamento de uma actividade que desenvolvesse os músculos superiores e inferiores humanos – mas tendo o cuidado de chamar à atenção dos formandos para prováveis lesões que pudessem surgir devido a excesso de actividade física ou a erros de postura cometidos.

A figura 7.34 evidencia o modo como a professora foi capaz de promover situações de aprendizagem centradas nos alunos, mobilizando os saberes científicos da área da Biologia da Saúde, os objectivos de aprendizagem com as tarefas de aprendizagem dirigidas ao questionamento da realidade e à integração de saberes e representam evidências de IC 1.1.3 e IC 1.1.4.

Do exposto é possível concluir que a professora conhece, para o tema da disciplina os conteúdos a serem ensinados de um modo integrado com a profissão que os formandos irão ter na sociedade. Para além de que tem capacidade de traduzi-los em objectivos de aprendizagem, articulando as situações de aprendizagem de um modo adequado aos alunos do ensino secundário desta via profissionalizante.

Tema/Conteúdo	Objectivos de aprendizagem	Tarefa de aprendizagem
Biologia da Saúde: Anatomofisiologia aplicada ao desporto	Aplicar e aprofundar os conhecimentos do domínio da Biologia sobre anatomia e fisiologia muscular articulando-os com a área profissional do curso de animação sócio-cultural /desporto. Investigar uma doença e uma lesão passíveis de afectar os músculos exercitados com a actividade planeada	1. Concepção e planificação de uma actividade de animação que desenvolvesse os músculos dos membros superiores e inferiores 2. realização de uma investigação acerca de uma doença e de uma lesão que pudesse afectar os músculos exercitados com a actividade previamente idealizada. 3. Numa primeira fase - apresentação dos resultados a que cada grupo chegou com a realização do trabalho para os pares e para a professora. Numa segunda fase, deveria ser entregue à formadora sob a forma de um relatório individual escrito.

Figura 7.34 – CASO 2 - Articulação estabelecida entre o Tema/Conteúdo, os objectivos de aprendizagem e as tarefas de aprendizagem.

A figura 7.35 atesta, igualmente, que a professora recorreu a um pluralismo metodológico característico de uma abordagem de EPP, dado pela exigência: 1) da concepção e planificação de uma actividade de animação que desenvolvesse os músculos dos membros superiores e inferiores; 2) de actividades de pesquisa de informação científica, na Internet, acerca de uma doença e de uma lesão que pudesse afectar os músculos exercitados com a actividade de animação, previamente, idealizada por cada grupo; 2) de actividades integradoras do conhecimento, em grupos e individuais, assim como actividades de comunicação entre pares (apresentação para a professora e para a turma do trabalho efectuado); 3) da elaboração de um relatório escrito individualmente (IC 1.2.1).

A estratégia didáctica utilizada inseriu-se no modelo EPP integrando os aspectos da aprendizagem cooperativa. Os 22 alunos que constituíam a turma foram divididos em 5 grupos (número variável entre 3-6 alunos), cada grupo trabalhando conjuntamente nas tarefas cooperativas propostas.

Aula	Procedimento	Sala de aula
1	Apresentação dos temas do trabalho de grupo inseridos na área Anatomofisiologia Trabalho cooperativo: planeamento dos trabalhos	Sala de aula Sala de recursos
2	Trabalho cooperativo: pesquisa e organização da informação	Sala de aula Sala de recursos
3	Trabalho cooperativo: preparação para a apresentação dos trabalhos em <i>Power Point</i>	Sala de informática
4	Apresentação do trabalho realizado por cada grupo para toda a turma. Auto-heteroavaliação dos grupos Avaliação da professora	Sala de aula

Figura 7.35 – CASO 2 - Resumo do procedimento utilizado pela professora do caso 2 ao longo das práticas lectivas observadas.

A professora organiza o ensino em torno de tarefas académicas centradas na resolução de problemas, abordagem inerente ao percurso de pesquisa (IC 1.2.2). A estrutura da tarefa académica cooperativa¹³ era aberta, fazendo apelo a respostas de âmbito alargado e à imaginação de cada grupo, tendo como objectivo geral a mobilização de conhecimentos sobre os músculos do corpo humano à área profissional de animação sociocultural /desporto. Estava subdividida em duas sub-tarefas, tendo sido solicitado a cada grupo: 1) a idealização de uma actividade de animação que desenvolvesse os músculos dos membros superiores e inferiores e deveria ser planificada considerando os seguintes critérios: a) público-alvo; b) objectivos; c) desenvolvimento da actividade evidenciando quais os músculos trabalhados e de que modo se atingia esse objectivo; d) material utilizado; 2) uma investigação acerca de uma doença e de uma lesão que pudesse afectar os músculos exercitados com a actividade previamente idealizada. Por fim, o trabalho final de cada grupo foi apresentado à turma de forma a envolver os colegas no trabalho dos outros e permitir alcançar uma perspectiva mais ampla do tópico e seguido de debate (IC 1.2.3)

As observações e descrição das aulas evidenciaram a competência da professora quanto a envolver os alunos em trabalhos de pesquisa, promovendo o seu envolvimento activo na aprendizagem de um modo geral e, em particular, dos processos de trabalho intelectual (de índole científica), das formas de o organizar e comunicar aos pares. Tornam-o, em simultâneo, acessível e desejável a sua própria relação com o saber e com a

¹³ “As estruturas de uma tarefa cooperativa são situações nas quais a dois ou mais indivíduos é permitido, encorajado ou exigido o trabalho conjunto em determinada tarefa, coordenando os seus esforços para a completar” (In pp.369, Arends 1995).

pesquisa. Esta evidência permite-nos afirmar que a professora exibiu a competência C 1.3 (pag. 441).

Os factos, anteriormente mencionados, da professora ter: 1) fomentado a aquisição de trabalho intelectual próprias do domínio científico nas aprendizagens de Ciências promovendo intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas à pesquisa, selecção e organização e integração de informação (IC 1.3.1); estas actividades incidiram, sobretudo, na subtarefa 2; 2) organizado o ensino e promovido na sala de aula actividades que requerem, por parte dos alunos, a utilização das TICs, assim como, de outras fontes de informação (IC 1.3.2); 3) promovido na sala de aula actividades cooperativas de aprendizagem orientadas para a integração e partilha de saberes (IC 1.3.3); 4) se ter esforçado durante a prática lectiva para que os alunos se envolvessem durante a realização da tarefa, apoiando-os na descoberta das diversas formas de organização da sua aprendizagem em interacção com os outros e na construção da autonomia para aprender (IC 1.3.4). Refira-se a este propósito que, estes alunos estão razoavelmente motivados para aprender, pois estão numa área de estudos elegida por opção própria, mas têm o problema de estarem pouco habituados a pensar. A professora afirma que *“tenho que lutar e motivar a discussão inter-pares, espicaçá-los para trabalharem em grupo e para interagirem entre eles. Muitas vezes, quem vai para o ensino profissional são os piores do ensino regular. Eu sinto essa dificuldade. Mas de resto a dinâmica acaba por ser muito semelhante. Trabalham mais ou menos bem em grupos, só que tenho que estar atenta pois há uns líderes que se querem sobrepor aos outros.”*

A professora organizou o ensino, concebeu e promoveu na sala de aula sequências didácticas promotoras das seguintes competências inerentes ao EPP nos seus alunos (C 1.4):

- 1) de conteúdo – mobilização e utilização de saberes científicos da área da Biologia da Saúde (anatomofisiologia) e sociais e culturais da área da animação sócio-cultural (desporto). Nota-se que são alunos com esta competência já bastante desenvolvida, mas apresentando limitações que serão referidas adiante;
- 2) de aprendizagem, no que toca ao planeamento e organização de actividades desportivas com objectivos pré-determinados e de integração da teoria de anatomofisiologia na prática desportiva;

- 3) de autonomia e responsabilidade. Se bem que estes alunos, já com alguma maturidade, possuem a competência de autonomia já bastante desenvolvida;
- 4) de processo - pesquisa e organização de informação acerca de doenças /lesões provocadas pela actividade anteriormente planeada, para a sua transformação em conhecimento mobilizável necessário à resolução do problema em estudo;
- 5) de cooperação durante todas as aulas, já que a resolução da tarefa requereu que cada elemento de um grupo trabalhasse para um objectivo comum estruturado em torno da realização da tarefa acima descrita;
- 6) de comunicação, nos momentos de persuasão de pares intra-grupos e inter-pares, se bem que é uma das competências a necessitar de maior desenvolvimento por partes destes alunos

Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação (C2)

A professora enfrentou a heterogeneidade no âmbito da turma privilegiando a formação de grupos de trabalho heterogéneos (C.2.1)

A professora dividiu a turma (22 alunos) em 5 grupos (3 a 6 alunos/grupo) heterogéneos quanto ao saber mas não quanto ao sexo. Como o critério de formação de grupos foi livre, de acordo com a preferência dos alunos, havia um grupo exclusivamente constituído por indivíduos do sexo masculino, sendo os restantes quatro constituídos por indivíduos do sexo feminino. Não foi cumprido o critério de formação do grupo no que toca à heterogeneidade de géneros (IC 2.1.1). A professora referiu que os grupos nem sempre são os mesmos e que podem variar os critérios de formação dos grupos ...*Tenho sempre em conta critérios sociais e certifico-me para não colocar pessoas que tenham tendência a dominar com outras que se deixem dominar e que, habitualmente, têm menor auto-estima. Em termos de conhecimento, tento assegurar a heterogeneidade entre os diferentes elementos.*

A professora organizou o ensino, fomentou e orientou a execução de actividades cooperativas de aprendizagem, que envolveram passos desde a sua concepção à sua avaliação e à comunicação aos pares. (IC 2.1.2). As tarefas cooperativas estavam estruturadas de modo a requerer uma verdadeira cooperação, fazendo com que os alunos trabalhassem em equipa, e desse modo, desenvolvessem competências de cooperação (IC 2.2.1) e de autonomia (IC 2.2.3).

Gerir a progressão das aprendizagens (C3)

O indicador de competência IC 3.1.1 foi observado. Considerando a avaliação participada como uma mais valia para a formação dos seus alunos, a formadora sentiu necessidade de sensibilizar e treinar os seus formandos na sua própria avaliação e na avaliação dos seus pares de equipa grupo quando resolviam colaborativamente uma tarefa académica. Os alunos desta escola profissional, ao entrarem no mercado de trabalho e durante a sua vida profissional, vão ter que fazer a avaliação do seu próprio desempenho, assim como, dos restantes colegas de profissão.

Os resultados reflectem sobre as vantagens formativas da participação dos alunos na: 1) definição dos critérios de avaliação; 2) na autoavaliação do seu desempenho; 3) na avaliação do desempenho dos colegas do grupo de trabalho; quando comparados com a avaliação efectuada pela formadora.

A avaliação dos alunos englobou que a avaliação da professora (AF), a autoavaliação do aluno (AA) e a avaliação dos pares (AG) e incidiu sobre: 1) o indivíduo, valorizando o esforço individual. Foi apurado com base na aplicação de um instrumento de avaliação democraticamente construído e negociado quer pela professora quer pelos seus alunos e que será caracterizado detalhadamente adiante; 2) o grupo¹⁴, valorizando o produto e o esforço colectivo. Tanto um como outro foram apurados pela análise e classificação: a) da apresentação oral do trabalho de cada um dos cinco grupos para a turma e para a professora tendo como suporte informático uma apresentação em PowerPoint que o grupo elaborou para esse efeito; b) de um relatório escrito sob o tema investigado.

Resumidamente, recolheram-se os seguintes dados da avaliação do desempenho dos alunos a três níveis: 1) produções dos próprios alunos - esforço colectivo; 2) competências e atitudes dos alunos exibidas no decurso de um trabalho de grupo – esforço individual; 3) Por fim, a formadora procedeu à avaliação do desempenho de cada elemento do grupo e do grupo como um todo.

A avaliação sumativa resultou da média aritmética das três modalidades de avaliação (IC 3.1.2).

¹⁴ A característica essencial da estrutura de incentivo cooperativo consiste no facto de dois ou mais indivíduos se encontrarem interdependentes para uma recompensa que irão partilhar se forem sucedidos como grupo (*In* pp.369, Arends 1995)

Descrição e caracterização do instrumento de avaliação do trabalho do grupo através de co-construção participada - as fichas de avaliação

O instrumento de avaliação que foi construído, conjuntamente pela formadora e formandos, engloba sete indicadores de desempenho, que constituem os critérios de avaliação e a ponderação que cada um deles tem na nota final do trabalho de grupo e que especificam as características requeridas para cada nível. Reflete o consenso a que chegaram, formadora e seus formandos, após negociação em sala de aula. A tabela da figura 7.36 apresenta de um modo organizado a lista dos indicadores, a forma de os operacionalizar e a contribuição de cada um para a nota final. O primeiro item designa-se *realização do trabalho* e valoriza o produto e o esforço colectivo. Os 6 restantes valorizam o esforço individual para o grupo, como por exemplo, as competências e as atitudes dos alunos exibidas no decurso de um trabalho de grupo: o interesse; a assiduidade; a cooperação; a responsabilidade; a participação; e o empenho

Indicadores de avaliação	Operacionalização de cada indicador	Ponderação
1. Realização do Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> reflete a qualidade do produto final do trabalho do grupo (apresentação oral à turma mais suporte em papel) 	<ul style="list-style-type: none"> 35%
2. Interesse	<ul style="list-style-type: none"> Engloba a existência no grupo de alunos com diferentes graus de: 1) atenção, 2) interesse, motivação e preocupação na resolução da tarefa. 	<ul style="list-style-type: none"> 10%
3. Assiduidade	<ul style="list-style-type: none"> Presença ou ausência física dos formandos durante a realização do trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> 5%
4. Cooperação	<ul style="list-style-type: none"> reflete o trabalho que fizeram conjuntamente para a resolução da tarefa, o modo como distribuíram as tarefas entre si etc.: respondendo a questões, dando opiniões, sugerindo e confrontando ideias e procedimentos, fornecendo informação, dialogando, e discutindo, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> 10%
5. Responsabilidade	<ul style="list-style-type: none"> Preocupação que os formandos tiveram com o trabalho do grupo Apresentação atempada daquilo que foi pedido 	<ul style="list-style-type: none"> 10%
6. Participação individual	<ul style="list-style-type: none"> Engloba o papel activo do aluno, na apresentação e na cooperação 	<ul style="list-style-type: none"> 10%
7. Empenho	<ul style="list-style-type: none"> Engloba: 1) o grau de envolvimento nas actividades; 2) a existência de elementos parasitas (<i>free-riders</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> 10%

Figura 7.36 – CASO 2 - Representação da lista dos indicadores, a forma de os operacionalizar e a ponderação (contribuição) de cada um para a nota final

Tendo em conta estes critérios de avaliação, foi construído um instrumento de avaliação, onde eram registadas as avaliações tendo em conta uma escala de 1 a 5. A escala foi proposta e explicada pela formadora em termos qualitativos do seguinte modo: 1) a atribuição do valor 1 a muito insuficiente; 2) atribuição do valor 2 – insuficiente; 3) atribuição do valor 3 – suficiente; 4) atribuição do valor 4 – bom; 5) atribuição do valor 5 – muito bom.

Foi seleccionada uma escala com 5 valores por ser facilmente convertível numa escala quantitativa, de forma a ser mais fácil de aplicar, quer pela formadora quer pelos formandos (fórmula de conversão = $(\text{nota} \times 20)/5$).

O elemento de avaliação final culminou com a construção de uma grelha de avaliação.

Aplicação do instrumento na sala de aula: 1) pelos formandos; 2) pela formadora

Utilizando o instrumento anteriormente descrito os formandos realizaram a sua auto-avaliação e a avaliação dos pares pertencentes ao seu grupo. Assim o fez, também, a formadora realizando a avaliação de cada formando.

A autoavaliação e a avaliação de pares é um método de avaliação alternativo com vista a ensinar aos alunos como se avaliam a si próprios e como avaliam os outros. Desenvolve no aluno um auto-conhecimento válido ao longo da vida, assim como capacidades e hábitos de avaliação.

Em reflexão posterior, a formadora referiu-se quer ao instrumento em si quer às vantagens e dificuldades sentidas no que se refere à aplicação do instrumento com os alunos. Quanto ao primeiro aspecto, e através da análise da negociação dos critérios de avaliação com os formandos, foi possível verificar, que este não é um procedimento comum, dada a dificuldade inicial para os definir. No entanto, o instrumento de registo de avaliação, uma vez concebido, foi facilmente aplicado pelos formandos, assim como a respectiva escala. No que se refere ao segundo aspecto, sua aplicação, verificou-se que: 1) era mais fácil, e mais rápido para professor e para os alunos avaliar a qualidade do produto de aprendizagem, fornecendo um *feedback* útil para os alunos; 2) os alunos foram capazes de o utilizar para avaliar o seu próprio trabalho; 3) ao nível dos resultados da avaliação denotou-se uma discrepância entre as avaliações realizadas pela formadora, pelos colegas

de grupo e pelo próprio formando. Esta discrepância deve-se provavelmente a causas inerentes à subjectividade, assim como à falta de preparação dos formandos para avaliar, à relação emotiva que têm com os colegas e à sua auto imagem que, nalguns casos, se verificou ser pouco realista (excessiva).

D – Competências relacionadas com a dimensão utilização de recursos didácticos

A professora organizou o ensino com base em materiais e recursos diversificados: 1) ficha de proposta de trabalho de grupo, com objectivos bem delineados e com a especificação do prazo de entrega; 2) computadores com acesso à Internet e com o programa *Power Point* instalado; 3) equipamento de projecção: projector com ligação a um computador. A própria tarefa estava organizada de modo a que os alunos utilizassem as TIC, de um modo adequado na pesquisa da Internet e na preparação da apresentação dos trabalhos, ao trabalho cooperativo e a favorecer a autonomia dos alunos (ID 1.1.1). Não se socorreu de outros materiais (revistas científicas de divulgação, livros e outros recursos variados), para além da Internet, que fossem adequados a uma pesquisa partilhada dos alunos quando trabalham em grupo, e que permitem fomentar a discussão e equacionar questões científicas que fazem parte do quotidiano que lhes diz respeito (ID 1.1.2). Apoiou os alunos a utilizar adequadamente as TIC na pesquisa, selecção, e organização e tratamento da informação. Na produção de informação adequada para a apresentação dos resultados obtidos aos seus pares, a orientação não se terá feito sentir tanto (veja-se os comentários finais feitos aos alunos). Nesta área a professora não mostrou competência (ID 1.1.3) durante as aulas. Apenas fez comentários, no final da aula nº 5 após as apresentações, que foram relevantes, é certo, mas que, em nosso entender, não dispensavam ter existido maior vigilância e chamada de atenção no decurso da aula.

Conclusão: a professora utilizou e incorporou adequadamente nas actividades de aprendizagem recursos variados nomeadamente as TIC promovendo a aquisição de competências básicas neste último domínio (D 1.1). Contudo, recomenda-se a utilização de outros materiais didácticos complementares à Internet, como por exemplo, revistas científicas de divulgação, livros da especialidade.

E – Competências relacionadas com a dimensão criação do ambiente ensino-aprendizagem

A atmosfera na sala de aula pautou por uma grande liberdade, pela abertura e democracia, num clima de segurança propício aos alunos poderem expressar as suas ideias sem se sentirem ameaçados. Foi atribuída aos alunos a responsabilidade da sua própria aprendizagem. Pode afirmar-se que a docente foi competente quanto à capacidade em criar um bom ambiente ensino-aprendizagem (E1).

7.2.3 Análise comparativa dos dois casos estudados e discussão dos resultados.

Os dados referentes à comparação dos dois casos estudados relativamente às práticas lectivas e às competências para a docência encontram-se explicitados, respectivamente nas fig. 7.37 e 7.38 a seguir apresentadas

Dimensões da Prática docente	Caso 1	Caso 2
Tema	Protecção e conservação da natureza: Áreas protegidas portuguesas	Anatomofisiologia muscular
Objectivos	<p>Tomar consciência de alguns comportamentos humanos que podem conduzir à redução da biodiversidade.</p> <p>Identificar processos e medidas que conduzam à conservação da natureza</p> <p>Conhecer algumas das áreas protegidas portuguesas;</p> <p>Compreender normas de funcionamento destas áreas;</p> <p>Conhecer algumas espécies animais e vegetais protegidas</p> <p>Sensibilizar para a importância destas áreas na protecção da natureza e da biodiversidade;</p> <p>Fomentar o trabalho cooperativo entre colegas</p>	<p>Aplicar e aprofundar os conhecimentos do domínio da Biologia sobre anatomia e fisiologia muscular articulando-os com a área profissional do curso de animação sócio-cultural /desporto.</p> <p>Investigar uma doença e uma lesão passíveis de afectar os músculos exercitados com a actividade planeada</p>
Tarefa de aprendizagem	<p><u>Tarefa 1</u></p> <p>Resolução de uma ficha de trabalho centrada em torno de dois problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • como lutar contra a redução da biodiversidade? • como preservar o ambiente e assim salvar as espécies? <p><u>Tarefa 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabalho de pesquisa, selecção e organização de informação com o objectivo de construção de cartazes sobre áreas protegidas portuguesas onde constem as respostas às seguintes questões: <ol style="list-style-type: none"> 1) qual a data de formação desta área protegida? 2) qual a sua localização no mapa de Portugal e que área ocupa? 3) nesse local existem plantas e animais protegidos? Quais? 4) Qual o impacto positivo do Homem (actividades que se podem desenvolver como caminhadas, escaladas, piscinas naturais, provas de orientação, etc.) 5) Qual o impacto negativo do Homem (construções, poluição, etc.) 	<p>A estrutura da tarefa académica cooperativa era aberta, fazendo apelo a respostas de âmbito alargado e à imaginação de cada grupo, tendo como objectivo geral a aplicação dos conhecimentos sobre os músculos do corpo humano à área profissional de animação sociocultural /desporto. Estava subdividida em duas sub-tarefas, tendo sido solicitado a cada grupo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) a idealização de uma actividade de animação que desenvolvesse os músculos dos membros superiores e inferiores e deveria ser planificada considerando os seguintes critérios: a) público alvo; b) objectivos; c) desenvolvimento da actividade evidenciando quais os músculos trabalhados e de que modo se atingia esse objectivo; d) material utilizado; 2) uma investigação acerca de uma doença e de uma lesão que pudesse afectar os músculos exercitados com a actividade previamente idealizada. <p>Por fim, o trabalho final de cada grupo foi apresentado à turma de forma a envolver os colegas no trabalho dos outros e permitir alcançar uma perspectiva mais ampla do tópico, seguido de debate. O resultado do trabalho deveria ser, numa primeira fase, apresentado aos pares pelo grupo que o realizou, e numa segunda fase entregue à formadora sob a forma de um relatório individual escrito.</p>

Modelo didáctico	Modelo de ensino e aprendizagem EPP integrado com o modelo de aprendizagem cooperativa: 27 alunos divididos em 6 grupos (número variável entre 4-5 alunos), cada grupo trabalhando conjuntamente para a elaboração de um cartaz que após conclusão foi apresentado para toda a turma	Modelo de ensino e aprendizagem EPP integrado com o modelo de aprendizagem cooperativa. Os 22 alunos que constituíam a turma foram divididos em 5 grupos (número variável entre 3-6 alunos), cada grupo trabalhando conjuntamente na resolução da tarefa.
Recursos educativos	Ficha de trabalho; computadores com acesso à Internet; biblioteca (livros e enciclopédias); material de papelaria para elaboração de cartaz.	Ficha de proposta de trabalho de grupo; computadores com acesso à Internet e com o programa <i>Power Point</i> instalado. Equipamento de projecção: projector com ligação a um computador.
Atmosfera na sala de aula	Aberta, democrática, segura para os alunos poderem expressar as suas ideias sem se sentirem ameaçados. Onde foi atribuída aos alunos a responsabilidade da sua própria aprendizagem	
Avaliação	Cada grupo realizou a sua auto e hetero-avaliação . A professora avaliou cada grupo com base: 1) nas observações realizadas na sala de aula; 2) apresentação oral e escrita do cartaz; 3) na auto e hetero-avaliação realizada pelos alunos	<p>A avaliação dos alunos englobou, não só, a avaliação da professora, mas também, a auto-avaliação aluno e a avaliação dos pares e incidiu sobre: 1) o indivíduo, valorizando o esforço individual; 2) o grupo, valorizando o produto e o esforço colectivo.</p> <p>Resumidamente, recolheram-se os seguintes dados da avaliação do desempenho dos alunos a três níveis: 1) produções dos próprios alunos - esforço colectivo; 2) competências e atitudes dos alunos exibidas no decurso de um trabalho de grupo – esforço individual; 3) de cada elemento do grupo e do grupo como um todo. A avaliação sumativa resultou da média aritmética das três modalidades de avaliação.</p>

Figura 7.37 – CASO 1 e CASO 2 - Comparação das práticas lectivas

Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas na perspectiva das competências das professoras relativamente aos elementos de concretização do processo ensino /aprendizagem

Subcategoria C - Estratégias /Actividades de ensino e aprendizagem

C 1 Organizar e dirigir situações de aprendizagem centradas nos alunos

C 1.1 A professora: **1)** conhece, para determinada disciplina da sua área, os conteúdos a serem ensinados e é capaz de traduzi-los em objectivos de aprendizagem; **2)** é capaz de relacionar os conteúdos, objectivos (e traduzi-los em objectivos de aprendizagem) e situações de aprendizagem; **3)** utiliza de forma integrada saberes próprios da sua especialidade e saberes transversais e multidisciplinares adequados ao ciclo de ensino.

Indicadores	Professora IM	Professora CP
IC 1.1.1 - Selecciona conteúdos centrados em problemáticas abertas do foro CTSA, envolvendo questões ambientais, de qualidade de vida humana assim como os problemas deles decorrentes.	✓ questões ambientais	✓ Questões de qualidade de vida humana
IC 1.1.2 - Aborda os conteúdos da área do saber com base em situações problema (SP) a resolver; sempre que possível de uma forma interdisciplinar conducente à compreensão da complexidade dos problemas e valorizando uma perspectiva global de Ciência.	✓ SP simples Não interdisciplinar	✓ SP mais complexas Não interdisciplinar
IC 1.1.3 - Promove situações de aprendizagem centradas nos alunos, mobilizando, relacionada e integradamente, os saberes científicos da área das Ciências da Vida, os objectivos (obj.) de aprendizagem com as tarefas de aprendizagem.	✓ Fig.7.27 Obj de investigação não enunciados. Articulados mais com o conteúdo	✓ Fig. 7.34
IC 1.1.4 - Promove intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas ao questionamento da realidade e à integração de saberes.	✓	✓
C 1.2 - A professora é capaz de conceber e planear e dirigir sequências didácticas adequadas aos alunos e ao tema em estudo.		
IC 1.2.1 - organiza o ensino recorrendo a um pluralismo metodológico necessário a uma abordagem EPP.	✓	✓
IC 1.2.2 - organiza o ensino em torno de tarefas académicas centradas na resolução de problemas, abordagem inerente ao percurso de pesquisa.	✓	✓
IC 1.2.3 - organiza o ensino e orienta a execução de actividades em grupo dirigidas ao trabalho cooperativo, como por exemplo o exercício de pesquisa partilhada, centrado em problemáticas CTSA	✓ CTSA	✓ CS

C 1.3 - A professora envolve os alunos em trabalhos de pesquisa (e/ou em projectos de conhecimento), promovendo, o seu envolvimento activo na aprendizagem de um modo geral e, em particular dos processos de trabalho intelectual (de índole científica), das formas de o organizar e comunicar aos pares. Tornando, em simultâneo, acessível e desejável sua própria relação com o saber e com a pesquisa.

IC 1.3.1- fomenta a aquisição de métodos de estudo e de trabalho intelectual próprias do domínio científico nas aprendizagens de Ciências promovendo intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas à pesquisa, selecção e organização e integração de informação.	✓ Fig 7.17-7.19 Fig 7.21-7.13 Nem sempre frutífero	✓
IC 1.3.2- organiza o ensino, e promove na sala de aula actividades que requerem, por parte dos alunos, a utilização das TICs, assim como, de outras fontes de informação	✓	✓ Utilização exclusiva de TIC
IC 1.3.3 - promove na sala de aula actividades cooperativas de aprendizagem orientadas para a integração e partilha de saberes	✓	✓
IC 1.3.4 - durante a prática lectiva esforça-se para que os alunos fiquem envolvidos durante a realização da tarefa apoiando o aluno na descoberta das diversas formas de organização da sua aprendizagem em interacção com os outros e na construção da autonomia para aprender.	✓	✓
C 1.4 A professora promove aprendizagens significativas no âmbito dos objectivos do currículo da disciplina, desenvolvendo as competências essenciais.		
IC 1.4.1 organiza o ensino, concebe e promove na sala de aula sequência didáctica promotoras das seguintes competências nos seus alunos: 1) de conteúdo – mobilização e utilização de saberes científicos, sociais e culturais; 2) de aprendizagem; 3) de autonomia e responsabilidade; 4) de processo - pesquisa e organização de informação para a sua transformação em conhecimento mobilizável necessário à resolução de problemas; 5) de cooperação; 6) de comunicação.	✓ Problemas na competências de comunicação	✓ Problemas na competências de comunicação
C2 Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação		
C.2.1 - A professora enfrenta a heterogeneidade no âmbito da turma tal como se manifesta diante duma tarefa e, em particular diante de uma situação de resolução de problemas, privilegiando a formação de grupos de trabalho heterogéneos.		
IC 2.1.1 - divide a turma em grupos de heterogéneos quanto ao saber, sexo, raça - critérios de formação do grupo..	✓ Não respeitou a heterogeneidade quanto ao conhecimento Utilização de critérios próprios	✓ Não respeitou a heterogeneidade quanto ao género Utilização de critérios próprios
IC 2.1.2- organiza o ensino, fomenta e orienta a execução de actividades cooperativas de aprendizagem, (com explicitação de papéis) desde a sua concepção à sua avaliação e à comunicação aos pares	✓	✓
C.2.2 - A professora desenvolver a cooperação entre os alunos e certas formas simples de ensino mútuo (acção colectiva): 1) envolvendo os alunos em tarefas cooperativas, estruturadas de modo a impor a cooperação; 2) fazendo com que os alunos trabalhem em equipa de modo a desenvolverem competências de cooperação		

IC 2.2.1 - organiza o ensino em torno de tarefas cooperativas de aprendizagem que pela sua natureza, imponham uma verdadeira cooperação.	✓ Baixo índice de dificuldade na tarefa	✓
IC 2.2.2 - fomenta actividades cooperativas de aprendizagem com explicitação de papeis e de responsabilidades (tomar notas; o encorajador; o responsável pelo material; o coordenador do grupo, etc).	✓ Sem explicitação de papeis	✓ Sem explicitação de papéis – era desnecessário. Alunos de desporto habituados a cooperar
IC 2.2.3 - age de modo a fazer com que os alunos trabalhem em equipa e, assim, desenvolvam competências de cooperação e de autonomia durante as suas aulas.	Alguns problemas	✓
IC 2.2.4- incentiva a construção participada de regras de convivência democrática e gere com segurança e flexibilidade situações problemáticas e conflitos inter-pessoais de natureza diversa.	Não	✓
C3 Gerir a progressão das aprendizagens C 3.1 - A professora avalia com instrumentos adequados as aprendizagens dos alunos em articulação com o processo de ensino de forma a garantir a sua monitorização e a desenvolver hábitos de auto-regulação		
IC 3.1.1 - observa e avalia os alunos em situação de aprendizagem, de acordo com uma abordagem formativa tendo em vista responder às verdadeiras necessidades dos alunos.	✓	✓
IC 3.1.2 - concebe instrumentos com o objectivo de desenvolver no aluno hábitos de auto-regulação das aprendizagens e em simultâneo reduzir inter-subjectividades e convertê-las numa objectividade mais aceite por todos.	✓ Fig 7.24 e 7.25 Falta dimensão de avaliação quanto a atitudes e valores	✓ Fig 7.36
Subcategoria D – Recursos didácticos		
D1 Utilizar recursos de aprendizagem variados: as TIC e outros D 1.1 - A professora utiliza e incorpora adequadamente nas actividades de aprendizagem recursos variados nomeadamente as TIC promovendo a aquisição de competências básicas neste último domínio		
ID 1.1.1 - organiza o ensino com base em materiais e recursos diversificados adequados a formas de trabalho cooperativo e que favoreçam a autonomia do aluno.	✓	✓ Só TIC
ID 1.1.2 - recorre a materiais (revistas científicas de divulgação, livros e outros recursos variados) adequados a uma pesquisa partilhada dos alunos quando trabalham em grupo, e que permitem fomentar a discussão e equacionar questões científicas que fazem parte do quotidiano que lhes diz respeito.	✓	-
ID 1.1.3 - apoia os alunos a utilizar adequadamente as TIC na pesquisa, selecção, e organização e tratamento da informação, assim como na produção de informação adequada para a comunicação aos pares dos resultados obtidos	✓	✓

Subcategoria E – Ambiente ensino / Aprendizagem		
E1 Envolver os alunos nas suas aprendizagens e no seu trabalho escolar		
E 1.1 - A professora relaciona-se positivamente com os alunos no contexto da sala de aula proporcionando um clima de bem estar afectivo que predisponha para as aprendizagens		
IE. 1.1.1 - A sala de aula é caracterizada por um ambiente democrático, não ameaçador, que convida à expressão livre de ideias, na qual se confrontam e reconstroem ideias, capacidades, atitudes e valores; onde os alunos colocam os seus argumentos, aprendem a ouvir-se, e a respeitar-se entre si	✓	✓
E 1.2 - A professora é capaz e tem vontade de desenvolver nos alunos, ambos, o desejo de saber e a decisão de aprender, assim como, ajudar os alunos a construírem sentido ao trabalho que realizam.		
IE 1.2.1 - quando os alunos gostam de aprender; a professora propõe desafios intelectuais e problemas sem insistir demais nos aspectos utilitários;	✓	✓
IE 1.2.2 - quando os alunos não manifestam a vontade de saber e de aprender, propões estratégias num duplo registo: a) cria, intensifica e diversifica o desejo de aprender; b) favorece ou reforça a decisão do aluno em aprender	Incapacidade de lidar com a situação dos alunos não terem vontade de saber e de aprender	✓
IE 1.2.3 - A professora ajudar a construir ou a consolidar a relação com o saber a qual depende de uma representação das práticas sociais no qual ela se inscreve (ex. uso social da linguagem). habilidades no campo da transposição didáctica, das situações, das competências, do trabalho sobre a transferência dos conhecimentos. Todos eles constituem recursos para auxiliar os alunos a conceberem as práticas sociais para as quais são preparados e o papel dos saberes que as tornam possíveis.	Não	✓

Figura 7.38 – CASO 1 e CASO 2 - Comparação das competências para a docência das professoras.

CAPÍTULO 8

CONCLUSÃO

- 8.1 VIVÊNCIA DOS GRUPOS NUM CONTEXTO UNIVERSITÁRIO DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA E AVALIAÇÃO DE IMPACTES IMEDIATOS
- 8.2 IMPACTES DA EFIPB A LONGO PRAZO A DOIS NÍVEIS DO SISTEMA EDUCATIVO: MICRO E MESO
- 8.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO
- 8.4 PROPOSTAS PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES DECORRENTES DO PRESENTE ESTUDO
- 8.5 IMPLICAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS
 - ...para a IDC
 - ...para a FIPB
 - ...para os Impactes

INTRODUÇÃO

Este trabalho é apresentado no ano em que a declaração de Bolonha está a entrar nas universidades portuguesas. A grande revolução de Bolonha é que o ensino universitário seja dirigido ao aluno e ao desenvolvimento das suas competências, pelo que o seu papel é central. Passa-se de uma lógica do ensino para uma lógica centrada na aprendizagem. Este trabalho pretende dar alguma contribuição nesse sentido, tomando como referência o Ensino das Ciências e a Formação Inicial de Professores de Biologia.

Estamos, em Portugal, numa altura de crítica no contexto nacional, em que se fazem ataques sociais conjugados e articulados contra a Educação e contra as Ciências da Educação. Em Portugal, mesmo os altos responsáveis do país afirmam que se gasta muito em Educação e sem resultados. De facto, o investimento económico em Educação tem vindo a crescer nos últimos cinco a dez anos, mas se pensarmos no que nela se investiu num horizonte de 50 anos, tomaremos consciência de que esse investimento foi muito precário. Não há nenhuma profissão que possa prescindir da intervenção do professor e, no entanto, o investimento na formação de professores, pese embora o que se diz, é fraco.

A investigação em educação em ciências (IEC) informa-nos que a formação de professores de ciências (FPC):

- é uma prioridade no campo da IEC, sendo imprescindível reduzir o fosso entre os resultados obtidos e a prática escolar (Costa, 2003; 2004);
- deve ter qualidade científica, pedagógica e didáctica e assegurar que os professores sejam preparados de modo adequado às exigências actuais da actividade profissional docente (Duarte, 2002; Estrela, Esteves e Rodrigues, 2002);
- é necessário um forte investimento a nível da formação inicial e continuada (Chagas e Oliveira, 2005)

É preciso, apostar nos professores e na sua formação inicial pois espera-os uma carreira profissional muito exigente e de grande responsabilidade, para a qual deveriam estar preparados para responder com excelência tendo em vista a necessidade imperiosa de elevar os baixos níveis de literacia científica dos alunos portugueses, reduzindo os níveis

de insucesso e abandono escolar e, desse modo, contribuir para aumentar o nível de desenvolvimento do país.

Alguns autores (Vieira, 2003; Rebelo, 2004) quando se referem à formação de professores reportam a ideia do *deficit* de formação inicial (FI). Não partilhamos dessa ideia pois a FI deve ser sempre encarada como uma etapa da formação e não como algo que dá formação para toda a vida. Contudo, a FI dá alguns contributos para o desenvolvimento profissional, e este deve ir sendo progressivamente construído em resultado da articulação do exercício da profissão com a formação profissional continuada. Embora a formação inicial deva ter uma acção prospectiva sobre aquilo que vai ser necessário ao professor no futuro, ainda que tendo o futuro como incerto e não se sabendo o que se vai passar daqui a 20 ou 30 anos, ela deve ser abrangente e oferecer um leque de possibilidades que baste para que os professores sejam autónomos, ainda que o conceito de autonomia tenha evoluído com o tempo. Como afirma Le Boterf (2005, p.106) *a noção de autonomia evoluiu, já não significando a capacidade de agir sozinho mas a capacidade de se integrar num colectivo e saber utilizar uma rede de recursos (pessoas, artefactos, bancos de dados, especialistas, etc.)*.

Num mundo em revolução permanente a FIP é algo que tem que ser visto sobre uma perspectiva dinâmica. O que os professores vão ter que ensinar hoje, estará rapidamente desactualizado dentro de cinco a dez anos. Ser professor na sociedade actual - caracterizada pela imprevisibilidade, em permanente mudança, constantemente transformada pela inovação científica, técnica e pedagógica - é uma profissão que exige permanente actualização de saberes científico-pedagógicos, de questionamento das práticas e de reflexão (Chagas e Oliveira, 2005). Nessa medida, o espaço educativo europeu apresenta novas exigências centradas em competências, mais do que em conhecimentos, com as quais professores e alunos devem aprender a lidar no contexto educativo. Importa que os professores possuam ferramentas de trabalho que lhes permitam desempenhar funções docentes, relacionadas com a acção didáctico-pedagógica na sala de aula, e outras que estejam mais relacionadas com a forma de trabalhar com os pares da sua comunidade profissional. A formação continuada será, sem dúvida, um pilar fundamental para acompanhar a evolução e modernização das ferramentas de trabalho do professor.

Este trabalho fala de algumas ferramentas básicas que o professor da sociedade actual tem que ter: as competências. Assim, certamente, que competências como as de organizar trabalhos colaborativos e de trabalhar em equipa, serão necessárias em qualquer tempo e em qualquer sociedade. Em termos de futuro, não sabemos imaginar a colaboração *sobre o quê*, mas que serão, certamente, competências indispensáveis neste mundo que, de tão fragmentado se encontrar, procura *aprender a viver em comum*.

Com este trabalho pretende-se contribuir para o desenvolvimento do conhecimento em termos do Ensino das Ciências no mundo actual pelo lado da FIP. Os documentos sobre competências dos professores, situam o professor no centro da educação numa sociedade moderna. Na agenda política educativa actual e no quadro da formação de professores valoriza-se: 1) a preparação para um mundo em mudança – através do desenvolvimento de novas e mais complexas competências dos professores; 2) a nível da FIP e de acordo com a Declaração de Bolonha, exigem-se estratégias novas centradas no aluno futuro professor (AFP), percursoras do desenvolvimento de competência indispensáveis para a profissão da docência.

A FIP visa tornar os professores de ciências competentes em saber lidar com os desafios que hoje se colocam à escola. *Interessar os alunos pelas ciências, e pela Biologia em particular, e por assuntos científicos e tecnológicos*, é saber dar resposta a um dos problemas com que os professores portugueses e a sociedade, em geral, se debatem (EC, 2001). Estar preparado para lidar com a *desmotivação dos alunos* para a aprendizagem das ciências (e com o seu insucesso), conferindo-lhe um carácter mais apelativo, assim como, estar preparado para utilizar estratégias e recursos didácticos capazes de lidar com a *complexidade dos assuntos científicos* é, provavelmente, uma forma de enfrentar os desafios com que, seguramente, se irão deparar em contexto profissional. As TIC, por exemplo, constituem uma ferramenta didáctica contextualizada no mundo contemporâneo e que, utilizada em sala de aula, poderá ajudar a formar o olhar do aluno de ciências para o mundo, na perspectiva de pensamento crítico.

Estas são, apenas, algumas das razões pelas quais urge renovar as práticas no ensino superior e reconfigurar a FIPB de acordo com orientações emergentes emanadas quer pela Investigação em Ciências quer pela Investigação em Ensino das Ciências e que, conjuntamente, contribuem para a definição de metas para o EC, das quais destacamos:

- *a promoção do desenvolvimento da literacia científica e tecnológica*, indispensável ao exercício de cidadanias participativas e responsáveis, assim como de *reverdecer* a cidadania (Santos, 2005);
- *promoção do desenvolvimento da literacia em informação*. Estamos em plena era da comunicação, o que implica adquirir um novo conjunto de competências para, por sua vez, se ter capacidade de utilizar a informação em formato digital, e colher benefícios da informação disponível pelas TIC e pela Internet. Organizações mundiais como a UNESCO, reconhecem que a utilização das TIC traz oportunidades sem precedentes na aquisição de um maior acesso e sucesso educacional. Podem contribuir para aumentar e melhorar o acesso à literacia uma vez que podem ser utilizadas como ferramentas para a aquisição de competências, em geral, e de informação, em particular;
- *pensar a educação em termos de desenvolvimento sustentável do planeta*, implica a aquisição de valores democráticos, consciência, respeito e cuidado pelo ambiente. Adquirindo estas competências, os alunos serão capazes de tomar decisões fundamentadas quando confrontados com problemas ambientais e sociais, de resolver problemas do quotidiano, de melhorar a sua auto estima e autonomia, assim como o seu interesse crítico pela ciência.

As metas para o EC, informam os programas de formação inicial, conferindo-lhes uma certa orientação. As competências constituem, igualmente, um referencial de ensino e aprendizagem no ensino superior (Roldão, 2005b) na formação de formadores e docentes (ensino geral, profissional e formação dos adultos) com vista a estarem preparados, por um lado, para ajudarem os formandos a adquirir competências básicas e, por outro, para adquirirem e desenvolverem eles próprios as competências necessárias à sua actividade profissional. Nessa medida, as competências dos professores sobre as quais incidirá a sua formação inicial, deverão estar aliadas às competências (de saída) dos alunos. Já a isso nos referimos no capítulo 2 onde apresentamos na figura 2.15 uma articulação entre a aproximação por competências ao ofício de ensinar (Perrenoud, 2000), algumas competências do professor de Ciências, e as competências do aluno à saída do EB 3º ciclo (ME-DEB, 2001).

As questões de investigação subjacentes ao presente trabalho são:

- *Como formar futuros professores de Biologia para a construção de saberes e para o desenvolvimento competências (científicas, tecnológicas e didáticas) pertinentes à especialidade da futura docência e adequadas ao desempenho da sua actividade profissional, tendo em conta as exigências que actualmente se colocam à educação em ciências, à escola, aos professores?*
- *Quais os impactes decorrentes de uma formação idealizada segundo esses princípios nas práticas profissionais dos professores que a elas forem sujeitos?*

Procuraremos dar respostas a estas questões, através das respostas que fomos obtendo para questões mais específicas que foram surgindo. Assim, está conceptualizada a primeira parte deste capítulo (8.1). Seguidamente, apresentam-se as limitações do estudo, algumas sugestões para futuras investigações decorrentes do presente estudo, as suas implicações e as considerações finais.

8.1 VIVÊNCIA DOS GRUPOS NUM CONTEXTO UNIVERSITÁRIO DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA E AVALIAÇÃO DE IMPACTES IMEDIATOS

Nesta parte do estudo, pretendia-se estudar as interacções em sala de aula ocorridas entre AFPB, na situação de resolução de problemas específicos de Biologia em “laboratório virtual” num contexto de aprendizagem colaborativa. Procuraremos dar respostas às questões, então, formuladas.

8.1.1 Papel das interacções sócio-cognitivas na resolução de problemas de Biologia e tipos de estratégias colaborativas.

Fazendo uma análise comparativa de todos os modos ISC que ocorreram nas tríades e cujos resultados obtidos constam na figura 5.24, verifica-se que os modos mais frequentes são dois, argumentativo e colaborativo (100%), seguido de um terceiro, o modo tutorial (62%). Estes três modos de ISC correspondem a três estratégias colaborativas. Verifica-se que, duas ou mesmo as três estratégias anteriormente referidas, foram utilizadas por 46% das tríades (G3T1, G3T3, G3T11, G3T12, G3T13, G3T14) o que nos permite classificá-las de grupos colaborativos.

Outros grupos, utilizaram os três modos de ISC correspondentes a estratégias colaborativas mas, também, associados ao modo conflito (G3T7, G3T9, G3T10). As tríades G2T2 e G3T6 são idênticas às anteriores, mas com a ausência do modo tutorial. Neste conjunto, há tríades que gerem esse conflito construtivamente (G3T7, G3T9, G3T6) e outras que têm mais dificuldade em fazê-lo (G3T2 e G3T10) estando a diferença entre os grupos, sobretudo, na forma como gerem os conflitos e no tipo de clima

sociocognitivo, tendencialmente dissonante para G3T2 - G3T10 e consonante para G3T7-G3T9-G3T6. Outros dois grupos, G3T4 e G3T8 são, por natureza, grupos conflituais. O que os distingue é que enquanto que no primeiro se verificaram todos os modos de ISC, no G3T8 o modo dominativo e o modo tutorial não foram observados.

Centrando-nos nas formas de interacção positivas, que foram exibidas por 100% das tríades, englobam de um modo geral, os seguintes comportamentos: 1) trocam entre si ideias, sugestões, informação; 2) levantam e testam ideias autónoma e voluntariamente; 3) fornecem evidências lógicas que as suportem; 4) ouvem e apreciam activamente a argumentação dos outros elementos do grupo; 5) estabelecem contrastes e comparações; 6) detectam contradições e inconsistências; 7) criticam as ideias sem criticar as pessoas – centram-se nas posições e não nas pessoas; 8) descortinam implicações e consequências; 9) mudam as suas posições face a fundamentação insatisfatória; 10) gerem conflitos construtivamente; 11) manifestam desacordos polidamente.

Apesar desta circunstância, 69%, e não 100% das tríades vivenciaram uma clima de resolução cooperativa de problemas que foi consonante. Este resultado explica-se pelo facto de 31% das tríades ter exibido, também, formas de interacção negativa (estando neste caso G3T2, G3T4, G3T8, G3T10). Estas formas de interacção observadas foram responsáveis por um clima sócio-emocional caracterizado por ser dissonante em 31% do grupos que são, exactamente, os quatros grupos mencionados anteriormente.

A falta de produtividade dos grupos reflectida pela incapacidade da formulação da hipótese em tempo útil, parece não ter estado relacionada com o clima sócio-emocional dos grupos. De facto, todos os grupos dissonantes (G3T2, G3T4, G3T8, G3T10), foram eficazes tendo concluído a tarefa em tempo útil. Os grupos G3T2 e G3T4 souberam gerir construtivamente as controvérsias instaladas, enquanto que nos grupos G3T8 e G3T10 a sua gestão foi tendencialmente destrutiva.

Verificou-se, igualmente, que os grupos ineficazes quanto à resolução da tarefa (15%) vivenciaram um clima consonante. Neste trabalho a falta de produtividade esteve relacionada, não com o clima sócio-emocional, mas com dificuldades de vários níveis que os grupos não conseguiram nem superar nem gerir. G3T6 e G3T12 são grupos com ritmos lentos e problemas quanto à gestão do tempo. Por exemplo, a tríade G3T6, numa sessão de durabilidade de 90 minutos, demorou 56 minutos a ler o texto sobre as características de *A*.

Phoenixeus e 27 minutos na leitura e discussão do texto que conduzia à compreensão da simulação. Sobraram apenas 7 minutos para a exploração da simulação necessária à posterior formulação de hipóteses explicativas, tempo manifestamente insuficiente para o fazer. Consequentemente não chegaram a formular a hipótese em tempo útil, tendo-o feito *off the record*. Globalmente foi um grupo não sucedido na actividade de resolução de problemas. Neste mesmo grupo, uma ausência de liderança foi responsável por um percurso investigativo sem rumo.

Apesar de viverem num contexto universitário altamente competitivo, a EFIPB trouxe um valor acrescentado aos AFP, contribuindo para a mobilização e desenvolvimento de competências de colaboração nesse contexto.

8.1.2 Tipo de competências desenvolvidas pelos alunos futuros professores de Biologia

A resolução da tarefa que foi observada consistiu na formulação de hipóteses explicativas acerca do comportamento parental dos machos de *A. phoenixeus* para com a descendência. O tempo de observação sobre o qual incidiu a sua análise rondou, em média, 33 minutos (figura 5.13 - capítulo 5) o que se considera muito pouco para nos assegurarmos do desenvolvimento das competências. Por essa razão, não temos dados empíricos suficientes que suportem a conclusão que os AFP desenvolveram competências úteis na sua actividade profissional. Na verdade, restrições do foro metodológico conduziram a que optássemos por analisar, apenas, uma sessão de aprendizagem e não todas as que conduziram à realização global do projecto 2, parte integrante da EFIPB.

Contudo, olhar para o trabalho realizado pelos AFP à luz dos trabalhos de Graber, Nentwig, Becker, Sumfleth, Pitton, Wollweber e Jorde (2001), Le Boterf (2005) e Alarcão (2001), permite-nos afirmar que se observou o desenvolvimento e a mobilização das seguintes competências: conteúdo, epistemológicas, pesquisa, comunicação, trabalho colaborativo em equipa, e informáticas. Explicita-se melhor cada uma das competências acabadas de referir.

1. Competências de conteúdo - associadas ao conhecimento declarativo e conceptual num *continuum* entre o conhecimento científico e a compreensão dos vários domínios da Ciência (Ecologia; Matemática; Informática) necessários à resolução do problema biológico em questão;

2. Competências de pesquisa, processuais e epistemológicas. Estas competências foram evidenciadas: 1) pela capacidade para observar, experimentar, avaliar, interpretar gráficos da simulação, mobilizar destrezas matemáticas, por exemplo, estatística simples; usar modelos; analisar criticamente situações particulares, gerar e testar hipóteses no contexto já mencionado; 2) compreensão das múltiplas facetas do trabalho científico, assim como, de percursos realizados durante os processos de construção do conhecimento científico. Assim, interagindo com a simulação compreenderam o modo como os investigadores a construíram e formularam hipóteses explicativas quanto à influência do comportamento parental do macho de *A. phoeniceus* na descendência. Para a formulação das hipóteses, as tríades utilizaram oito heurísticas, tendo sido as mais utilizadas as seguintes: 1) H3 utilizada por 100% dos grupos e que consiste em *subdividir um problema complexo em problemas mais simples e assumir o caso mais simples primeiro e resolver sucessivamente cada um dos sub-problemas*; 2) H6 utilizada por 100% dos grupos, e revelada pela utilização de *ajudas de memória (apontamentos, tabelas, representações esquemáticas, etc.)*; 3) H5 - *ser sistemático na recolha de dados*, utilizada por 85% dos grupos, e 4) H8 - *hipótese formulada com base no contexto experimental* (85%) ou no *contexto teórico* (15%), perfazendo os 100%.

Demonstraram ao longo do trabalho de pesquisa **atitudes de investigação** destacando-se: 1) espírito aberto e, por vezes, divergente; 2) compromisso e perseverança; 3) respeito pela ideia do outro (excepção para alguns elementos dos grupos G3T2, G3T4, G3T8,G3T10); 4) auto-confiança (por exemplo, nos grupos G3T7, G3T12); 5) capacidade de se sentir questionado; 6) sentido de realidade. Sentiram, porém algumas dificuldades, que são descritas no ponto de avaliação de impactes imediatos.

3. Competências comunicativas evidenciadas pela capacidade para usar e compreender linguagem científica, registar, ler e argumentar usando informação científica. Os modos de ISC revelam bem a mobilização destas competências neste contexto. Também se verificou que utilizaram, adequada e criticamente, diversas fontes de informação; comunicaram informação ideias, problemas e soluções para os pares e desenvolveram argumentação científica necessária e convincente. O professor é um dinamizador de comunicação.

5. Competências sociais e de trabalho em equipa – evidenciadas pela a capacidade para cooperar em grupo, de modo a recolher dados, executar procedimentos ou interpretar (fazer uso da) informação científica. A contribuição para a criação de um clima de trabalho colaborativo entre os membros das equipas, com a simultaneidade do reconhecimento da especificidade do seu contributo para a tarefa global, foi algo que se verificou em todos os grupos. Ainda que em certos casos (31%) o clima fosse dissonante, tal não comprometeu a produtividade dos grupos. O professor é um dinamizador de colaboração.

6. Competências informáticas – evidenciadas pela capacidade de aprendizagem das TIC uns com os outros e, também com a professora, entrando em conta com os seguintes factores: 1) a resolução de problemas; 2) uma filosofia consentânea com uma visão contemporânea de Ciência veiculada pelo *software* BIOTA; 3) conteúdo transdisciplinar envolvendo a Biologia Computacional e articulando várias áreas do saber (visão holística de Ciência); 4) num ambiente de colaboração.

7. Competências de aprendizagem - utilizando diferentes estratégias de aprendizagem e de construção de conhecimento científico. Evidenciaram ser capazes de agir com autonomia, de regular as suas acções e de saber, não só, contar com os seus próprios meios, mas também, de procurar recursos complementares, *demonstrando a capacidade de se integrar num colectivo e saber utilizar uma rede de recursos* (Le Boterf, 2005). Este tipo de competências, será útil ao longo de toda a vida.

Estas competências, constituem ferramentas úteis à profissão de docência. Exigem, porém uma condição: que *o ensino* seja encarado como *um acto de conduzir os outros a aprender* (Roldão, 2005a).

8.1.3 Avaliação de impactes imediatos da EFIPB sobre os próprios

A avaliação dos impactes imediatos que a EFIPB teve sobre os AFP permite tirar as seguintes conclusões, sistematizadas em torno de 15 pontos essenciais, que se apresentam a seguir.

1. Uma terapia para o individualismo, considerada por 6% dos AFP ajudando ao desenvolvimento pessoal como ser social

2. Um exemplo alternativo aos métodos tradicionais de ensino (9%): 1) que permitiu o contacto com um mundo desconhecido; 2) que obrigou os AFP a pensar, investigar / e a colocar em acção potencialidades individuais que durante anos não tinham sido requeridas durante a sua formação; 3) com a vantagem da exploração de simulações em detrimento do ensino expositivo; 4) ao permitir um contacto directo com modelos e ambientes de ensino específicos familiarizou os AFP com recursos informáticos que poderão ter utilidade futura; 5) analisar o ensino superior de uma outra forma.
3. Uma preparação para viver numa sociedade plural onde: 1) o intercâmbio inter-pessoal é muito positivo; 2) a pluralidade e a vivência com grupos heterogéneos é imprescindível não só para o desenvolvimento de uma individualidade e criatividade próprias, mas também, para respeitar e valorizar as diferenças.
4. Uma experiência de formação muito positiva e enriquecedora quer em informática quer em diversas áreas científicas e didácticas, quer em termos de relações humana.
5. Uma experiência de formação exigente sob diversos pontos de vista: 1) da coordenação entre os membros do grupo; 2) no tempo que consome; 3) da responsabilidade atribuída aos AFP ao terem que escolher os problemas a investigar e a decidir as estratégias conducentes à sua resolução; 4) requer uma análise e reflexão sistemática enquanto se faz
6. Gravados na memória momentos de grande companheirismo, estimuladora de relações inter-pessoais, saindo reforçados os laços de amizade.
7. Desenvolvimento de capacidades e competências necessárias à profissão (17%): 1) espírito crítico; 2) de conhecimento; 3) sociais (colaborativas); 4) informáticas; 5) comunicativas (argumentação e persuasão); 6) raciocínio colectivo e, portanto, de construção de ideias dentro do grupo e de um saber colectivo; 7) investigação.
8. O Laboratório virtual (LV) como ferramenta didáctica (15%):
 - um recurso didáctico excelente promotor de interdisciplinaridade;
 - que suscita grande empenhamento, motivação entusiasmo e atenção;
 - facilitadora de compreensão de conceitos abstractos de uma forma interactiva e segundo uma perspectiva construtivista;

- que requer uma atitude diferente perante a aprendizagem, que é activa e acompanhada de reflexão constante;
- interactiva, motivadora para os alunos, estimuladora da vontade de investigar, onde se sente como obrigatório o envolvimento no contexto de aprendizagem e no desenvolvimento de um projecto comum bem estruturado;
- que “dá a ver o que não é observável”, uma dificuldade comum a muitos alunos. Reconhecimento da falta que o LV fez em anos anteriores como um recurso auxiliar à compreensão da natureza através da exploração de modelos e simulações informáticas representativas da realidade.

9. Articulado o LV com a aprendizagem colaborativa, a EFIPB foi, para 34%, promotora de maior:

- amizade, criatividade, influência mútua;
- motivação e responsabilidade;
- afluxo de ideias mais criativas e originais e construção de um saber colectivo baseado na aprendizagem colaborativa;
- desenvolvimento de competências sociais, não hierárquicas, de respeito mútuo, e de tolerância pelas opiniões diferentes;
- desenvolvimento de competências cognitivas e informáticas e outras;
- qualidade dos trabalhos finais, com questões mais bem trabalhadas pois contemplam opiniões de vários indivíduos;
- leveza nas tarefas a cumprir contribuindo para que os obstáculos deixassem de ser intransponíveis;
- capacidade de enfrentar o caos inerente ao que nunca foi experimentado;
- produtividade na medida em que surgem ideias totalmente diferentes daquelas que surgiriam se o trabalho fosse individual;
- maior enriquecimento dos trabalhos devido à heterogeneidade dos grupos;
- compreensão entre a diferença de trabalho colaborativo e de trabalho em grupo, fascínio pelo ambiente de aprendizagem de trabalho em equipa que foram capazes de construir, de amizades geradas, dificuldades ultrapassadas apesar das diferenças de idades. Um ambiente de aprendizagem mais rico.

10. Trabalhar para objectivos mais elevados, diferente das disciplinas tidas até então, permitindo aprender com maior qualidade do que se a aprendizagem fosse individual
11. Uma forma interessante e inteligente de aprender Biologia, sensibilizadora para a utilidade da informática na Biologia e seu ensino: 1) acompanhando, em simultâneo, as mudanças na sociedade; 2) onde o professor desempenha um papel adaptado a uma sociedade em constante mudança, utilizando novos ambiente e modelos de ensino.
12. No foro epistemológico:
 - uma estratégia que proporcionou uma aprendizagem prática e um contexto de formação equiparável ao de um verdadeiro investigador em ciências;
 - a experiência em LV *fez sentir na pele* dos AFP os problemas porque passa um cientista e forçou-os a resolvê-los através da vivência da filosofia dos 3P's. Uma experiência inovadora que contribuiu para que os AFP entendessem como é árduo o trabalho dos cientistas;
 - a experiência em LV mostrou, através de vivência própria, os processos de construção do conhecimento científico, com todas as suas dificuldades, omissões e erros, etc.
 - a vivência dos 3P's da ciência em ambiente de colaboração implicando o desenvolvimento de uma investigação. Uma experiência que em muito contribuiu para: 1) o desenvolvimento de capacidades de investigação e de construção do conhecimento científico; 2) a compreensão da importância da diversidade de ideias (na construção do conhecimento científico) e das pessoas (no desenvolvimento de capacidades interpessoais).
13. Uma experiência que contrariou a tendência competitiva em que era habitual os AFP trabalharem e a transformou em cooperação que, inicialmente, parecia um alvo difícil de conquistar.
14. Uma experiência muito positiva que vem responder ao desafio colocado ao sistema escolar actual, o de ser necessário criar fontes de motivação extra para que haja o retorno dos jovens à escola.

15. Uma experiência que propiciou aos AFP:

- o confronto com novos projectos, novas estratégias, novas formas de exercer o trabalho quer científico quer didáctico;
- em que os novos modelos e ambientes de ensino são da maior importância neste novo milénio;
- propiciadora da transposição didáctica.

8.2 IMPACTES DA EFIPB A LONGO PRAZO A DOIS NÍVEIS DO SISTEMA EDUCATIVO: MICRO E MESO

Apresentam-se as conclusões quanto ao que: **1) o que dizem os professores fazer nas suas práticas profissionais.** Partindo do que recordam da EFIPB, analisa-se se há transposição didáctica para a sala de aula, identificam-se condicionalismos que dificultem a concretização de práticas inovadora de ensino da Biologia, e as formas interacções que desenvolvem com os seus pares do grupo disciplinar e/ou do departamento curricular; **2) o que fazem realmente a nível de sala de aula**

8.2.1 O que dizem os professores fazer nas suas práticas profissionais**8.2.1.1 O que recordam os professores da EFIPB**

Após cinco anos, o que os professores recordam da EFIPB está principalmente ligado a lembranças muito positivas relativas ao trabalho cooperativo dos grupos (90%): **1)** à diferença relativamente ao tipo de aprendizagem do conhecimento científico que normalmente se pratica no ensino universitário; **2)** ao empenho no trabalho em grupo na resolução cooperativa de problemas, um trabalho muito edificante na partilha da construção do saber científico; **3)** à sintonia criada e estabelecida nalguns grupos nos quais alguns elementos diziam “*umas coisas que eram importantes para os outros seguirem em frente e completarem o raciocínio*”; **4)** ao facilitar criar novas amizades e aprofundar outras no grupo, já que, o tempo passado em conjunto a discutir assuntos relacionados, ou não, com o trabalho favoreceu o gosto por trabalharem grupo, por surgirem ideias mais ricas e um trabalho final de maior qualidade.

Recordam a EFIPB como uma estratégia inovadora, dado: **1)** nunca terem ouvido falar em laboratório virtual e ter sido quase no final do curso, e inserido numa disciplina de

Didáctica, que a maioria dos alunos aprendeu a trabalhar com as TIC; **2)** nunca terem desenvolvido um projecto de raiz, desde a formulação de problemas à persuasão de pares – uma estratégia que habitualmente não é utilizada em aulas de laboratório real no ensino universitário; e ainda por, **3)** por tentar romper com a cultura individualista que se vive entre os alunos universitários e, por conseguinte, mais de acordo com o que a sociedade de hoje exige.

Relativamente às TIC, 50% dos professores, ficaram com a imagem de que: **1)** o computador é um bom recurso de aprendizagem de Biologia, quer individual, quer em grupo; **2)** o laboratório virtual como recurso utilizado na resolução de problemas de Biologia e articulado com a aprendizagem colaborativa, apresentava grandes potencialidades de utilização na sala de aula.

Quanto à aprendizagem colaborativa, à qual se referem 40% dos professores entrevistados, relembram-na como: **1)** um meio que lhes permitiu entender como funciona um grupo para, futuramente trabalharem em equipa com os outros professores; **2)** uma estratégia muito produtiva pois ao trabalhar em grupo partilham-se opiniões, confrontam-se ideias, persuadem-se os pares na procura de consensos, o que permite chegar a resultados, a maioria das vezes, melhores e em menos tempo; **3)** às vantagens da coesão no grupo, que torna as dificuldades mais facilmente ultrapassáveis; **4)** à importância da persuasão no seio do grupo, como algo fundamental em termos da construção da segurança necessária para os momentos de persuasão com os outros grupos, tendo sido a primeira vez que tiveram oportunidade de fazê-lo ao longo de todo o curso universitário.

Pensam que a EFIPB estava estruturada de modo a favorecer transposição didáctica 60% dos professores entrevistados, pensando exactamente o contrário 30%.

Dois argumentos justificam o *não favorecimento da transposição didáctica*: **1)** o facto do módulo estar estruturado de um modo muito centrado no computador e da interacção que se ia desenrolando à medida que interagiam com o *software*, torna difícil a transposição didáctica para aqueles professores que trabalhem em escolas em que têm, como únicos recursos para trabalhar, o quadro e a sala de aula (referem-no 20% dos professores); **2)** estando associada a aprendizagem cooperativa à utilização dos computadores e à filosofia dos 3Ps – *como professora nunca me ocorreu usar a aprendizagem colaborativa sem recurso às TIC*.

Os outros professores, 60%, consideram que a estratégia estava estruturada de molde a favorecer a transposição didáctica: 1) o facto de a terem vivenciado, de terem passado por essa experiência, facilita muito que posteriormente seja colocada em prática em sala de aula; 2) a falta de recursos informáticos não os impede de utilizar a aprendizagem colaborativa e a resolução de problemas e, frequentemente, assim o têm feito.

Mencionam, contudo, alguns constrangimentos em fazê-lo, os quais mais adiante serão abordados.

8.2.1.2 Transposição didáctica da EFIPB

Será que os professores que foram familiarizados durante a sua formação inicial com o modelo da aprendizagem colaborativa, a resolução de problemas e utilização das TIC os transportam para a sala de aula?¹ Solicitou-se aos professores que, tendo como base uma lista de estratégias didácticas apresentadas, referissem quais utilizavam em sala de aula.

A nível micro do sistema educativo, dando particular atenção às estratégias e recursos didácticos que interessam para responder a esta questão (trabalho de grupo; aprendizagem cooperativa; a resolução de problemas; as TIC), verificou-se que uma percentagem razoável de professores afirma que utiliza, na sala de aula, as seguintes: 1) 100% o trabalho de grupo; 2) 50% a aprendizagem cooperativa; 3) 60% a resolução de problemas; 4) 70% as TIC. Os dados obtidos indicam que tanto o fazem para o ensino básico(EB), como para o ensino secundário regular e profissional (ESR, ESP) e para o ensino profissional de adultos (EPA). No EB as estratégias mais utilizadas são o trabalho em grupo (70%) e a resolução de fichas de trabalho (50%), seguidas das TIC e da resolução de problemas, (ambas mencionadas por 40% dos professores). No ESR, ERP e EPA a estratégia mais usada é o trabalho em grupo.

Os dados evidenciam que parece haver transposição didáctica para a sala de aula, dado que utilizam estratégias didácticas consentâneas com as utilizadas na EFIPB. Apesar do que foi mencionado até ao momento, os professores referem bastantes limitações em fazê-lo, quer de índole pessoal quer de índole contextual, relacionadas com o nível micro

¹ Relacionar com capítulo VII, 7.1.4 Estratégias didácticas utilizadas em sala de aula

do sistema educativo. Este assunto, será tratado mais adiante nas respostas à questão 8.1.3.2 do presente capítulo.

Observando mais em pormenor de que forma aquelas estratégias e recursos didácticos são utilizados, verificou-se que:

- 1) a resolução de problemas aparece sempre associada à resolução de fichas de trabalho e de problemas constantes dos manuais escolares quer no EB quer no ES, podendo daí inferir-se haver alguma divergência quanto às concepções de resolução de problema que os professores possuem, por contraponto com aquela que esteve subjacente à EFIPB (3Ps);
- 2) as TIC são utilizadas tanto no EB e ES (70%), porém, com pouca frequência, devido à falta de recursos existentes nas escolas;
- 3) os dados do que os professores “dizem fazer” nas suas práticas lectivas reflectem a transposição didáctica do modelo de aprendizagem cooperativa que foi operacionalizada do seguinte modo: 1) no ensino básico principalmente a nível das áreas disciplinares não curriculares, como é o caso da Área de Projecto e da Formação Cívica; 2) no ensino secundário, a nível das disciplinas específicas da área da Biologia, se bem que no ESR aparece mais associada à disciplina de TLB;

O trabalho de grupo é utilizado por 100% dos professores. Contudo, há semelhanças e diferenças entre as situações de trabalho de cooperação em pequenos grupos na sala de aula dos professores entrevistados e aquela que vivenciaram na EFIPB. Embora apenas 50% dos entrevistados se refiram a este ponto, pode afirmar-se que: o número de semelhanças é bastante inferior ao número de diferenças e que estas são inerentes a vários factores:

- aos alunos: a) *para os alunos o trabalho de grupo não é trabalho em colaboração, são invejosos e por isso não colaboram*; b) *no ensino básico a maior parte dos alunos querem é não fazer nada. Não trabalham de livre vontade*; c) *o efeito free-rider – há a necessidade de se dividirem as tarefas entre os alunos do mesmo grupo para o reduzir*; d) *os formandos estão pouco habituados a pensar no ensino profissional, assim como há necessidade de trabalhar com eles o desenvolvimento da autoconfiança*;

- aos grupos: a) *não há muitas regras no grupo e respeitam pouco as ideias dos colegas, e há necessidade de estar sempre a dar aos alunos regras do trabalho em grupo*; b) *necessidade de motivar a discussão inter-pares*; c) *grau de envolvimento na tarefa é bem diferente*; d) *o número de indivíduos por grupo é limitado, varia entre dois e quatro consoante o tipo de trabalho*;
- ao clima de trabalho no grupo: a) *um ambiente diferente no seio do grupo*;
- às relações interpessoais: a) *nem sempre se respeitam mutuamente*; b) *há pouco investimento nas relações interpessoais, o que se reflecte na forma de trabalhar*; c) *necessidade de trabalhar com os alunos o desenvolvimento das competências sociais*;
- à tarefa: a) *não estar estruturada de modo a criar interdependência entre os alunos*; b) *o grau de abertura das tarefas: mais abertas, ou mais fechadas. Essa decisão depende da resistência natural dos alunos aos problemas mais abertos e do tipo de turma em questão, uma vez que turmas já de si barulhentas provocam alguma confusão*;
- o critério de formação dos grupos: a) *formação dos grupos é feita por sorteio*;
- no caso do trabalho de grupo extra sala de aula: a) *utilização de uma grelha para avaliação do grupo e uma grelha para avaliação da turma enquanto estão a apresentar*.

8.2.1.3 Condicionismos que dificultam a concretização de práticas inovadoras de ensino - aprendizagem de Biologia

Foram mencionados pelos professores alguns constrangimentos relativos ao **sistema educativo** que dificultam a transposição didáctica da EFIPB. Esses constrangimentos relacionam-se, por um lado com:

- a insuficiência e desadequação das condições das escolas: número excessivo alunos por turma e a falta de apoio às actividades; dificuldade em manter a disciplina, o que consequentemente conduz a muita confusão, tornando difícil a gestão na sala de aula;

- desadequação da extensão dos programas oficiais dos ensinos básico e secundário, com a necessidade de seu cumprimento cabal, a variedade de estratégias didáticas sugeridas e a reduzida carga horária semanal;
- do sistema de avaliação, particularmente a nível da avaliação no 12º ano de escolaridade.

Por outro lado, os professores mencionam também a existência de constrangimentos inerentes aos próprios **alunos**: referindo que os seus alunos participam em actividades interpessoais e de grupo respeitando pouco normas, regras e critérios de actuação, de convivência e de trabalho em vários contextos, manifestando em simultâneo, pouco sentido de responsabilidade, de flexibilidade e de respeito pelo seu trabalho e pelo dos outros. Tal como afirma um dos professores sobre os seus alunos – *“não sabem cooperar, precisam aprender”* – *“...é frequente respeitarem pouco as ideias dos colegas, serem invejosos, e terem poucas regras irresponsabilidade e egoísmo dos alunos associado à intolerância; pouco habituados a pensar e /ou pouco interessados em aprender.*

Os constrangimentos mencionados ajudam a entender o contexto escolar onde vivem e que poderá ajudar a compreender as razões que levam a que estes professores realizem deste modo a transposição didáctica da EFIPB a que foram sujeitos.

8.2.1.4 Tipos de interacções que desenvolvem com os seus pares do grupo disciplinar e/ou do departamento curricular

A nível meso do sistema educativo, ou seja, na forma de trabalhar entre os professores tanto a nível disciplinar como a nível de departamento curricular, há circunstâncias que não favorecem o trabalho cooperativo entre professores, como por exemplo: 1) a falta de vínculo à escola; 2) a mentalidade dos professores mais velhos dificulta muito o diálogo com os colegas mais novos; 3) a dificuldade em compatibilizar os horários entre os professores; 4) a cultura da escola profissional é uma cultura de *“chegar lá, dar formação e ir embora”*. O peso do contexto profissional tem efeitos sobre os docentes, particularmente um impacte poderoso sobre aqueles que estão a iniciar a sua prática profissional, como é o caso dos professores envolvidos, que não têm geralmente uma acumulação de referências de experiências anteriores do tipo colaborativo que permita contrariar os constrangimentos da situação onde se encontram imersos.

Os dados apresentados ilustram que os professores do presente estudo: 1) interagiram com um número maior de colegas quando se tratava de *conversar sobre os alunos* e este número diminuiu gradualmente à medida que nos aproximávamos de tipos de interações mais complexos e exigentes e provavelmente mais consequentes para o ensino; 2) estabelecem um conjunto relativamente diminuto de relações profissionais informais com os seus colegas, apontando para a tese do isolamento profissional dos professores (Lortie, 1995 citado por Lima (2002) e corroborada em diversos países através de investigações realizadas na década de 80.

Como diz Roldão (2006, p. 22) *o trabalho colaborativo entre professores pode ser o ponto de partida para transformar os problemas em soluções, enfrentando desafios que são colocados à escola na sociedade actual. Importa pois reflectir...sobre o modo como este pode determinar a acção profissional.*

8.1.2 O que fazem realmente os professores nas suas práticas lectivas

A Formação Inicial de que falamos é prévia à actividade profissional e, consequentemente não ocorre nesse contexto. Aquilo que se formou com a EFIPB (o desenvolvimento de competências promotoras de outras) é no pressuposto que será viabilizado em situação pelo próprio quando estiver a ensinar de uma forma adequada, ou seja, à luz do seu entendimento sobre aquela determinada situação em contexto. A figura 8.1, representa uma comparação das competências mobilizadas nas práticas lectivas respectivas de cada um dos casos estudados.

Fig. 8.1

Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas na perspectiva das competências das professoras relativamente aos elementos de concretização do processo ensino /aprendizagem

Subcategoria C - Estratégias /Actividades de ensino e aprendizagem

C 1 Organiza e dirige situações de aprendizagem centradas nos alunos

C1.1 – A professora ...

Indicadores	Professora IM	Professora CP
IC 1.1.1 - Selecciona conteúdos centrados em problemáticas abertas do foro CTSA, envolvendo questões ambientais, de qualidade de vida humana assim como os problemas deles decorrentes.	✓ Questões ambientais	✓ Questões de qualidade de vida humana

IC 1.1.2 - Aborda os conteúdos da área do saber com base em situações problema (SP) a resolver; sempre que possível de uma forma interdisciplinar conducente à compreensão da complexidade dos problemas e valorizando uma perspectiva global de Ciência.	✓ SP simples Não interdisciplinar	✓ SP mais complexas Não interdisciplinar
IC 1.1.3 - Promove situações de aprendizagem centradas nos alunos, mobilizando, relacionada e integradamente, os saberes científicos da área das Ciências da Vida, os objectivos (obj.) de aprendizagem com as tarefas de aprendizagem.	✓ Fig.7.27 Obj de investigação não enunciados. Articulados mais com o conteúdo	✓ Fig. 7.34
IC 1.1.4 - Promove intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas ao questionamento da realidade e à integração de saberes.	✓	✓
C 1.2 - A professora		
IC 1.2.1 - organiza o ensino recorrendo a um pluralismo metodológico necessário a uma abordagem EPP.	✓	✓
IC 1.2.2 - organiza o ensino em torno de tarefas académicas centradas na resolução de problemas, abordagem inerente ao percurso de pesquisa.	✓	✓
IC 1.2.3 organiza o ensino e orienta a execução de actividades em grupo dirigidas ao trabalho cooperativo, como por exemplo o exercício de pesquisa partilhada, centrado em problemáticas CTSA	✓ CTSA	✓ CS
C 1.3 - A professora		
IC 1.3.1- fomenta a aquisição de métodos de estudo e de trabalho intelectual próprias do domínio científico nas aprendizagens de Ciências promovendo intencionalmente na sala de aula actividades dirigidas à pesquisa, selecção e organização e integração de informação.	✓ Fig 7.17-7.19 Fig 7.21-7.13 Nem sempre frutífero	✓
IC 1.3.2- organiza o ensino, e promove na sala de aula actividades que requerem, por parte dos alunos, a utilização das TICs, assim como, de outras fontes de informação	✓	✓ Utilização exclusiva de TIC
IC 1.3.3 - promove na sala de aula actividades cooperativas de aprendizagem orientadas para a integração e partilha de saberes	✓	✓
IC 1.3.4 - durante a prática lectiva esforça-se para que os alunos fiquem envolvidos durante a realização da tarefa apoiando o aluno na descoberta das diversas formas de organização da sua aprendizagem em interacção com os outros e na construção da autonomia para aprender.	✓	✓
C 1.4 A professora ...		
IC 1.4.1 organiza o ensino, concebe e promove na sala de aula sequência didáctica promotoras das seguintes competências nos seus alunos: 1) de conteúdo – mobilização e utilização de saberes científicos, sociais e culturais; 2) de aprendizagem; 3) de autonomia e responsabilidade; 4) de processo - pesquisa e organização de informação para a sua transformação em conhecimento mobilizável necessário à resolução de problemas; 5) de cooperação; 6) de comunicação.	✓ Problemas na competências de comunicação	✓ Problemas na competências de comunicação

C2 Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação**C.2.1 - A professora ...**

IC 2.1.1 - divide a turma em grupos de heterogéneos quanto ao saber, sexo, raça - critérios de formação do grupo..	✓ Não respeitou a heterogeneidade quanto ao conhecimento Utilização de critérios próprios	✓ Não respeitou a heterogeneidade quanto ao género Utilização de critérios próprios
IC 2.1.2- organiza o ensino, fomenta e orienta a execução de actividades cooperativas de aprendizagem, (com explicitação de papéis) desde a sua concepção à sua avaliação e à comunicação aos pares	✓	✓

C.2.2 - A professora desenvolver a cooperação entre os alunos e certas formas simples de ensino mútuo (acção colectiva): 1) envolvendo os alunos em tarefas cooperativas, estruturadas de modo a impor a cooperação; 2) fazendo com que os alunos trabalhem em equipa de modo a desenvolverem competências de cooperação

IC 2.2.1 - organiza o ensino em torno de tarefas cooperativas de aprendizagem que pela sua natureza, imponham uma verdadeira cooperação.	✓ Baixo índice de dificuldade na tarefa	✓
IC 2.2.2 - fomenta actividades cooperativas de aprendizagem com explicitação de papéis e de responsabilidades (tomar notas; o encorajador; o responsável pelo material; o coordenador do grupo, etc).	✓ Sem explicitação de papéis	✓ Sem explicitação de papéis – era desnecessário. Alunos de desporto habituados a cooperar
IC 2.2.3 - age de modo a fazer com que os alunos trabalhem em equipa e, assim, desenvolvam competências de cooperação e de autonomia durante as suas aulas.	Alguns problemas	✓
IC 2.2.4- incentiva a construção participada de regras de convivência democrática e gere com segurança e flexibilidade situações problemáticas e conflitos inter-pessoais de natureza diversa.	Não	✓

C3 Gerir a progressão das aprendizagens**C 3.1 - A professora ...**

IC 3.1.1 - observa e avalia os alunos em situação de aprendizagem, de acordo com uma abordagem formativa tendo em vista responder às verdadeiras necessidades dos alunos.	✓	✓
IC 3.1.2 - concebe instrumentos com o objectivo de desenvolver no aluno hábitos de auto-regulação das aprendizagens e em simultâneo reduzir inter-subjectividades e convertê-las numa objectividade mais aceite por todos.	✓ Fig 7.24 e 7.25 Falta dimensão de avaliação quanto a atitudes e valores	✓ Fig 7.36

Subcategoria D – Recursos didácticos**D1 Utilizar recursos de aprendizagem variados: as TIC e outros****D 1.1 -A professora ...**

ID 1.1.1- organiza o ensino com base em materiais e recursos diversificados adequados a formas de trabalho cooperativo e que favoreçam a autonomia do aluno.	✓	✓ Só TIC
--	---	----------

ID 1.1.2 - recorre a materiais (revistas científicas de divulgação, livros e outros recursos variados) adequados a uma pesquisa partilhada dos alunos quando trabalham em grupo, e que permitem fomentar a discussão e equacionar questões científicas que fazem parte do quotidiano que lhes diz respeito.	✓	-
ID 1.1.3 - apoia os alunos a utilizar adequadamente as TIC na pesquisa, selecção, e organização e tratamento da informação, assim como na produção de informação adequada para a comunicação aos pares dos resultados obtidos	✓	✓
Subcategoria E – Ambiente ensino / Aprendizagem		
E1 Envolver os alunos nas suas aprendizagens e no seu trabalho escolar		
E 1.1 - A professora ...		
IE. 1.1.1 - A sala de aula é caracterizada por um ambiente democrático, não ameaçador, que convida à expressão livre de ideias, na qual se confrontam e reconstróem ideias, capacidades, atitudes e valores; onde os alunos colocam os seus argumentos, aprendem a ouvir-se, e a respeitar-se entre si	✓	✓
E 1.2 - A professora ...		
IE 1.2.1 - quando os alunos gostam de aprender; a professora propõe desafios intelectuais e problemas sem insistir demais nos aspectos utilitários;	✓	✓
IE 1.2.2 - quando os alunos não manifestam a vontade de saber e de aprender, propões estratégias num duplo registo: a) cria, intensifica e diversifica o desejo de aprender; b) favorece ou reforça a decisão do aluno em aprender	Incapacidade de lidar com a situação dos alunos não terem vontade de saber e de aprender	✓
IE 1.2.3 - A professora ajudar a construir ou a consolidar a relação com o saber a qual depende de uma representação das práticas sociais no qual ela se inscreve (ex uso social da linguagem). habilidades no campo da transposição didáctica, das situações, das competências, do trabalho sobre a transferência dos conhecimentos. Todos eles constituem recursos para auxiliar os alunos a conceberem as práticas sociais para as quais são preparados e o papel dos saberes que as tornam possíveis.	Não	✓

Figura 8.1 Comparação das competências para a docência das professoras dos CASOS 1 e 2.

A nível micro do sistema educativo, os dados do que os professores “*dizem que fazem*” e “*do que fazem realmente*” nas suas nas práticas lectivas reflectem, de algum modo, a transposição didáctica da EFIPB.

Sabemos que os indicadores encontrados no que toca à avaliação de impactes a longo prazo não dependem exclusivamente da EFIPB. Há outras variáveis que, eventualmente, podem ter influenciado os resultados obtidos. Entre estas encontrar-se-ão, por exemplo, variáveis a nível da formação quer inicial (estágio pedagógico) quer continuada a que estes

professores foram sujeitos, bem como o auto-enriquecimento proveniente da experiência da sua prática profissional (PP). Assim, na presente situação, não é possível afirmar, de forma categórica, a existência de impacto da EFIPB nas PP dos professores. Contudo, face aos indicadores encontrados, não é de excluir uma eventual influência; apenas na situação de não ter sido encontrado nenhum indicador positivo seria legítimo concluir sobre a não existência de impacto.

8.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Qualquer trabalho de investigação tem limitações e este não é excepção. Assim, apresentam-se algumas das suas limitações.

- *Inerentes à amostra utilizada na investigação: uma investigação de alto risco*

Um estudo longitudinal de grupos e a redução da amostra ao longo do tempo. As condições iniciais tomadas como ponto de partida constituíram, desde já uma primeira limitação ao estudo, para além de constituírem um alto risco. Cinco anos após a EFIPB, dos 47 dos AFP que iniciaram a investigação e que tinham em vista serem professores, 64% não estavam em condições de pertencer à amostra conducente à avaliação de impactes porque: 1) 36% tinham mudado de curso, trabalham em laboratórios ou em empresas privadas ligadas à saúde ou às TIC, eram bolseiros e realizavam investigação, trabalhavam em ATL (actividades de tempos livres; 2) em 28% dos casos ocorreu perda de contacto. Apenas 36% se encontravam em exercício de funções (23% no ensino oficial e 13% no ensino privado). Destes, 10 professores (21% da amostra total) disponibilizaram-se para conceder a entrevista preliminar e, foi com base nesses dados recolhidos que se procedeu à avaliação de impactes a longo prazo designada por *o que dizem os professores fazer nas suas práticas profissionais*. Mas só 4% permitiram a entradas nas suas salas de aulas para que procedêssemos à avaliação do *que fazem realmente nas suas práticas lectivas*.

As características da metodologia qualitativa utilizada na análise de dados, colocam restrições à generalização dos resultados.

No estudo de casos, o facto de ter feita uma interpretação de uma situação particular para os dois casos estudados, é uma limitação do estudo em termos dos resultados. É uma investigação cujos resultados não são generalizáveis nem sequer para cada uma das professoras dado ser um trabalho em profundidade, que permite compreender o professor

naquela situação específica, mas sem indicadores para compreender o professor na sua totalidade. O comportamento humano depende do que cada um faz em cada momento.

- *Inerentes à recolha de dados na situação de vídeo-gravação*

O vídeo apresenta grande número de informações sobre praticamente tudo que se passou, neste caso, durante o trabalho em grupo realizado nas sessões de aprendizagem e durante nas práticas lectivas. É um registo que se aproxima do evento original. A vídeo-gravação de aulas, ou das sessões de trabalho (*etc.*) permite a sua visualização tantas vezes quanto for necessário para observar inúmeros episódios. Constitui, de facto, um auxiliar precioso à investigação. Contudo, pode interferir com o objecto a ser observado e, neste estudo, esse argumento foi mencionado por alguns dos AFP, quer verbalmente, durante as sessões de aprendizagem, quer na avaliação de impactes imediatos.

- *Inerentes à situação educativa seleccionada pelos professores dos casos estudados*

Das competências requeridas, as que foram mobilizadas para a prática lectiva, referem-se, apenas, às situações *de aprendizagem seleccionadas pelos professores dos casos estudados*. Tudo o que foi observado refere-se à situação estrita seleccionada pelos professores. Esta é uma limitação do trabalho. Há competências que não é possível afirmar se os professores têm ou não pois, em consequência da situação educativa seleccionada, não houve oportunidade de as observar.

- *Não se deu voz aos professores do estudo de casos nem oportunidade do contraditório*

A metodologia utilizada na avaliação de impactes recorreu, como anteriormente dissemos, à observação directa dos professores em acção no contexto das suas práticas lectivas. Os resultados empíricos deste estudo podem, seguramente, dar contributos válidos para a Didáctica da Biologia. Contudo, não foi realizada a terceira entrevista clínica prevista para ser de formato aberto, uma entrevista orientada para uma análise reflexiva conjunta (com a investigadora) e que permitiria prospectar implicações do estudo para a formação de professores, desenvolvendo juntamente com os professores envolvidos formas e/ou caminhos possíveis à integração da Investigação em Didáctica das Ciências nas suas Práticas profissionais, definindo princípios orientadores para a Formação de professores em Ciências que possam, futuramente, ser impostos em prática e avaliados. É uma limitação do presente estudo não se ter dado voz aos professores nem a

oportunidade do contraditório.

- *Faltou averiguar:*

Uma outra limitação a apontar a este trabalho decorre das necessidades de investigação inventariadas por Estrela *et al.* (2002) quanto à necessidade de averiguar os efeitos que essa formação tem /teve na aprendizagem dos alunos cujos professores foram sujeitos à EFIPB e, em consequência, não se terem obtido resultados que poderiam ser relevantes para quantos têm poder de decisão na área de política educativa.

- *Uma intervenção de FIP pontual.*

Tem sido largamente mencionado, na investigação sobre formação de professores, que os modelos de ensino a que estiveram sujeitos durante a sua formação têm elevado impacto nas suas práticas lectivas. Parece-nos um via adequada para a formação sobre aprendizagem colaborativa que eles próprios sejam envolvidos, durante a sua formação inicial, em processos bem sucedidos dessa natureza. Contudo, uma intervenção pontual não teve o efeito desejado, dado que os professores não foram acompanhados durante os primeiros anos da sua actividade profissional.

8.4 PROPOSTAS PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES DECORRENTES DO PRESENTE ESTUDO

Segundo Martins (2003) a inovação curricular depende da conjugação simultânea de três factores essenciais: 1) do programa curricular; 2) dos recursos didácticos; 3) da formação de professores (FP). Se só se fizer FP, mas não existirem programas adequados, nem recursos didácticos, os professores dizem que aquela formação não se aplica na prática. Se só fizermos programas novos, eles “olham para os novos” com “os olhos dos velhos” e, conseqüentemente, não vão “ver” o que neles está de novo. Se nos centrarmos, apenas, nos recursos didácticos, não temos instrumentos que reportem para a sua leitura e não temos professores capazes de os utilizar. Portanto, a inovação curricular requer que a acção seja conjunta. Por exemplo, a professora IM (caso 1) considera que para o cumprimento do programa tem que utilizar outros tipos de estratégias, pois o trabalho cooperativo consome muito tempo. Uma sugestão para futuras investigações, com outros pontos de reflexão, seria perceber melhor como é que um professor lê um programa. Os programas vão mudando mas os leitores (professores) são os mesmos, e têm sempre as

mesmas grelhas de leitura. Se a filosofia inerente ao programa muda, e se o professor não teve nenhuma formação que o leve a compreender o que está diferente e “como o deve ler”, ele olhará /lerá para o novo programa sem os recursos intelectuais necessários para se aperceber da nova visão implícita, ele vai olhar para o que está no novo programa curricular com os mesmos olhos. Então, olhará o novo programa com os “olhos” do velho”.

Uma outra proposta de investigação decorre de uma das limitações apontadas a este trabalho que resulta da necessidade indicada por Estrela *et al.* (2002) de se realizarem estudos de avaliação de impacte da actuação profissional dos professores que se formaram por processos alternativos aos tradicionais, e de se averiguar os efeitos que essa formação tem na aprendizagem dos seus alunos. De facto seria muito interessante avaliar os efeitos que a EFIPB teve /tem nos alunos dos professores que a ela foram sujeitos, particularmente para os dois casos estudados com maior detalhe. Certamente que esses dados empíricos seriam de grande utilidade para quantos têm poder de decisão na área.

O facto do ensino superior ser o menos investigado e da FIP, como objecto de investigação, dever ser da responsabilidade das instituições do ensino superior que a proporcionam, o que acontece de modo limitado (Estrela *et al.* , 2002), sugere que se invista mais em estudos neste nível de ensino e nesta área de investigação. Assim deverá ser dada continuidade a estudos que, como este, se centrem no ensino superior, e sejam dirigidos ao aluno e ao desenvolvimento das suas competências, tomando como referência o EC e a FIPB, tanto mais que estamos num momento em que a declaração de Bolonha está a entrar nas universidades do espaço europeu, pelo que se torna-se imprescindível a realização de estudos de investigação em consonância com o seu espírito.

- *Aprofundando o estudo iniciado...*

Relativamente à vivência dos grupos, a resolução da tarefa que foi observada consistiu, como se sabe, na formulação de hipóteses explicativas acerca do comportamento parental dos machos de *A. phoenix* para com a descendência. O tempo de observação sobre o qual incidiu a análise rondou, em média, 33 minutos. Por essa razão, não temos dados empíricos para afirmar categoricamente que os AFP desenvolveram competências úteis na sua actividade profissional. Na verdade, restrições do foro metodológico conduziram a que optássemos por analisar apenas uma sessão de aprendizagem e não todas

as que conduziram à realização global do projecto 2. Dando continuidade ao presente trabalho, a nossa proposta vai no sentido de continuar este trabalho estendendo a análise às restantes sessões de aprendizagem de modo a termos o puzzle completo do desenvolvimento de competências úteis na actividade profissional dos AFP.

8.5 IMPLICAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos e as conclusões tiradas deste estudo, sugerem implicações a três níveis.

- **...para a Investigação em Didáctica das Ciências**

Numa altura em que, no nosso país se vivência uma mudança curricular a nível dos ensinos básico e secundário, torna-se particularmente premente compreender e potenciar a o impacte da IDC e nas PPP. A importância da IDC na prática lectiva é valorizada por 60% dos professores entrevistados. Estes consideram que a integração de princípios e de resultados emergentes da Investigação em Didáctica das Ciências na Formação de Professores pode contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem nas escolas dos ensinos Básico e Secundário.

Este trabalho entra em linha de conta com factores que condicionam o sucesso educativo, pois versa sobre as estratégias de formação de professores que, se forem transpostas didacticamente, acarretarão melhorias nas suas prática lectivas. Assim, se os professores souberem que determinada(s) estratégia(s) de ensino vai(ão) trazer benefícios para a aprendizagem dos seus alunos e para o desenvolvimento de competências, será grande a probabilidade deles a(s) virem a aplicar na sala de aula.

Por outro lado, este estudo dá um pouco a ideia de uma pequeníssima parcela da realidade portuguesa a nível universitário no que toca à EFIPB, contribuindo para ajudar a melhor compreender essa realidade. É a partir de resultados empíricos obtidos em investigações como esta, que se pode avançar e ir mais longe na melhoria e qualidade do ensino. Só fazendo uma avaliação no sentido de ver se as EFIP resultam ou não ao longo do tempo é que se consegue tirar ilações para conseguir melhorar a formação de professores e, consequentemente, o seu ensino. Faz todo o sentido continuar a formar professores com resultados de investigação que resultam no nosso país.

Para a realização da fase de avaliação de impactes a nível da prática lectiva, *ouvimos*

muitos ãos, muitos professores indisponíveis para continuar a investigação. As razões por eles apresentadas, foram múltiplas: problemas pessoais; o facto de estarem no ensino privado o que os colocava numa situação delicada a dois níveis: para o seu próprio emprego e em pedir, às(aos) directores(as) que se procedesse à recolha de dados utilizando câmaras de vídeo (os próprios pais poderiam inviabilizar o estudo); recusas sucessivas de atendimento de telefone e as não respostas a cartas escritas solicitando que se voluntariassem para continuarem na investigação. Apesar de os termos motivado, não tínhamos nada para lhes dar em troca no que toca à progressão na carreira, o que acarretou dificuldades acrescidas à investigação que se faz com os professores que estão no activo. São dificuldades que se colocam aos investigadores em educação quando os professores, legitimamente, recusam uma adesão à colaboração quando se pretendem fazer observações nas suas práticas lectivas. Foi uma altura de algum desanimo, em que a perseverança da investigadora teve que ser mais forte no sentido de tentar ultrapassar esta enorme e arriscado desafio. Contudo, é preciso não esquecer que, caso se pretenda continuar a *fazer investigação com os professores* é necessário criar condições que as facilitem, pois estas tem-se realizado à custa do seu tempo livre e da sua boa vontade. Não será de estranhar que muitos não se coloquem em tal situação.

Uma das maneiras de resolver esta questão e ultrapassar este obstáculo seria a de que a colaboração destes professores fosse creditada, de modo a que as horas de participação em projectos de investigação deste foro fossem convertidas em créditos, de uma forma bastante mais valorizada do que o são as acções de formação. Certamente os professores olhariam para estas investigações com outro espírito de abertura, pois existiria uma contrapartida para a sua progressão na carreira. Assim, parece-nos que só haverá condições de trabalho para o investigador quando houver benefícios para os professores, através da valorização dessa colaboração.

Gostaríamos de veicular a ideia que a recusa dos professores em participar neste trabalho nem sempre foi uma atitude de recusa pessoal. A investigação nesta área confronta-se com muitos e variados constrangimentos e não se devem confundir atitudes pessoais com o que de facto são constrangimentos a nível institucional, social e /ou cultural. A mensagem a passar é a da complexidade da compreensão de uma situação que pode ter na sua origem muitas razões que a expliquem, pelo que poderá ser injusto culpar os professores que não querem ou que não estão disponíveis.

- *A diversidade de situações profissionais que um professor diplomado pode vir a ter!*

Este estudo é um estudo longitudinal, e obrigou-nos a ir à procura dos professores que estiveram fora do nosso contacto durante 5 anos e enveredaram por diferentes tipos de ensino. Encontramos professores a leccionar nos ensinos regular (básico e secundário) e profissional, e em centros de formação profissional a dar formação a adultos. Este trabalho, vem chamar a atenção das instituições de ensino superior para este assunto, já que nem as instituições superiores de formação, nem os formadores de formadores estão alertados para a diversidade de situações profissionais que um professor diplomado pode vir a ter. Na verdade, os formadores de formadores a nível universitário, só pensam em termos formação para o ensino regular, não tendo sequer um conhecimento ou a consciência, nem fazem uma preparação dos seus alunos para a diversidade de vias profissionais que os formandos poderão ter de enfrentar. Isso depende mais das oportunidades que lhe surgem do que da escolha do próprio. A colocação de professores e a falta de emprego é que condiciona esta situação. Este estudo contribuiu para evidenciar este aspecto que é um problema recente, já que estes foram dos primeiros professores licenciados a confrontarem-se com o problema do desemprego nos candidatos à docência. A amostra do estudo evidencia isso através do percurso profissional efectuado por esses professores.

- *A recolha de dados presencial – uma técnica inovadora em Educação*

Recolha de dados presencial, em ambas as fases da presente investigação. A fase I não se podia escusar de ser presencial, mas a Fase II podia. A presença do investigador, poderia ser substituída pelas câmaras de vídeo que recolhessem a informação necessária para, posteriormente, se proceder à avaliação de impactes na sala de aula. A recolha de dados utilizada, durante a realização das tarefas, é uma técnica inovadora em Educação, pois a maioria da investigação que é produzida assenta no que “os professores dizem fazer”. Este trabalho, representa um salto investigativo qualitativo em relação ao que é habitual fazer-se, pois os professores foram observados em acção no contexto das suas práticas lectivas. Os resultados empíricos deste estudo podem dar contributos válidos para a Didáctica enquanto área específica de investigação, uma vez que são os resultados de campo reais, no seu contexto.

- *Contributos para a investigação na área*

A concepção de instrumentos de observação realizada, tanto de grupos na situação de aprendizagem colaborativa como de avaliação de impactes, é em si um contributo importante para a própria IDC. É um contributo sem grande visibilidade, é certo. Mas a investigação em si mesmo constitui uma forma de pensar as questões e ajudar a pensar as questões que se vão colocando no percurso de uma investigação, é em si, um contributo para a comunidade científica da área e terá, certamente, impacte naqueles que estiverem a iniciar um percurso investigativo deste género.

- **...para a FIPB**

Os estudos de avaliação de impacte visam, segundo Costa (2003), responder a questões acerca dos resultados de um programa ou seja dos efeitos de um programa resultantes da aplicação do mesmo e do seu reflexo nas condições que ele pretende melhorar. Neste trabalho, os resultados da avaliação da EFIPB a que os professores foram sujeitos, nos dois níveis do sistema educativo, trouxeram algum *feedback* que pode sugerir melhoramentos em futuras estratégias de formação similares.

- *Melhorando a EFIPB...*

Foram enunciadas pelos professores entrevistados semelhanças e diferenças entre as situações de trabalho de cooperação em pequenos grupos na sala de aula e aquela que vivenciaram na EFIPB. Considerámo-las, agora como referência, apresentando sugestões para a melhorar a formação.

Os professores apontaram dificuldades nos seus alunos do ensino básico mencionando que não têm competências para trabalhar em equipa e constatarem a existência do efeito *free-rider* dentro dos grupos.

Estas dificuldades encontradas nos alunos reflectem, em nosso entender, necessidades específicas de formação por parte dos professores. Assim, sugerem que esses professores necessitam de competências para ensinar os seus alunos *a aprender a colaborar*, desenvolvendo-lhes, sobretudo, *competências sociais e interpessoais* e de *trabalho em equipa*. São competências que se aprendem num contexto que seja propiciador do seu desenvolvimento, ou seja, trabalhando em grupo de acordo com os princípios da aprendizagem colaborativa. Só assim os alunos, de qualquer nível de ensino, poderão

aprender as *regras de trabalho no grupo, a respeitarem-se e a respeitarem mais as ideias dos colegas, não havendo necessidade de estar sempre a dar aos alunos regras do trabalho em grupo.*

No ensino secundário profissional, como os alunos *estão pouco habituados a pensar e apresentam necessidades de desenvolvimento da autoconfiança*, as necessidades de competências a desenvolver no professor são do foro cognitivo e passam pelo ensinar aos alunos *aprender a pensar e a pensar sobre o pensar (metacognitivas).*

Contudo, todos os professores que mencionaram dificuldades, necessitam igualmente de recordar alguns princípios da aprendizagem colaborativa, como por exemplo: o número de alunos por equipa sugerido pela investigação para que se trabalhe com eficácia - 3/4 será o número mais vantajoso (Johnson,Johnson e Stanne, 2000).

Dificuldades como as *de motivar a discussão inter-pares e de melhorar o grau de envolvimento na tarefa* poderão estar associadas a dificuldades do professor em criar interdependência entre os alunos que tanto pode ser, relativa à tarefa (trabalho conjunto para determinada função), de recompensa (avaliação do grupo), de material (por exemplo: se existe um computador para todos), de função (por exemplo: um escreve o texto, outro corrige o português, outro insere os gráficos, outro formata) ou/e de espaço físico (porque têm de partilhar o local de trabalho). A própria estruturação da tarefa colaborativa proposta pelos professores pode ser responsável por não existir uma interdependência positiva *entre os alunos, consoante seu o grau de abertura e de dificuldade.*

Assim, estas dificuldades sugerem melhoramentos que podem ser efectuados na EFIPB, no sentido de desenvolver junto de alguns professores competências didácticas associadas ao aprender a estruturar as tarefas de aprendizagem no sentido de incentivarem a colaboração e a interdependência entre os alunos de um mesmo grupo.

- *O quadro de Bolonha*

O enquadramento actual das políticas educativas do ensino superior exige que façamos uma reflexão do presente trabalho à luz quadro do Ensino Superior Europeu. O quadro de Bolonha, ao apelar para novos saberes, para novas competências, implica que se reequacionem as próprias estratégias e modelos de formação. Bolonha apela à inovação e, nesse contexto, o presente estudo tem repercussões a esse nível e, pode ser olhado como um

referente para a FP. É que, de facto, no que toca à FIP, as metodologias utilizadas foram centradas no aluno (futuro professor) e no desenvolvimento de competências para a docência de Biologia e do modo como foi possível desenvolver essas competências através da implementação da EFIPB.

A verdadeira intenção da Declaração de Bolonha é que venha revolucionar o Ensino Universitário fazendo com este seja dirigido ao aluno e ao desenvolvimento / construção de competências pelo aluno. A mudança de paradigma no ensino universitário do ensino à aprendizagem constitui uma revolução no ponto de vista, implicando o papel activo de ambos, o professor e o aluno, num processo de construção e uso do saber.

- **...Impactes**

Um dos problemas com que nos confrontamos neste trabalho, foi com o impacte da EFIPB nas PPP desse professores, em pleno exercício da sua actividade profissional. Avaliamos o impacte que essa estratégia de formação nas PP iniciais dos professores envolvidos, tanto a nível de sala de aula – transposição didáctica feita pelos próprios sem serem acompanhados - como a nível da sua actividade profissional para além da sala de aula, verificando se há uma extensão na prática.

Com a realização deste trabalho temos como expectativa ter contribuído de algum modo para “... *uma desejável e tão necessária aproximação de duas culturas – Cultura da Investigação e Cultura da Acção, que possuindo cada uma especificidades próprias têm, necessariamente que dar as mãos. A construção da Didáctica das Ciências, enquanto disciplina emergente, passa por aqui*” (Cachapuz, Praia, Gil-Perez, Carrascosa e Martinez-Terrades, 2001).

Contudo esperamos que, acima de tudo, este trabalho contribua para, de algum modo, melhorar a qualidade da educação científica, um pré-requisito para a democracia e para assegurar um desenvolvimento humano sustentado.

9. REFERÊNCIAS

A

- AAAS-Project.2061 (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York Oxford: Oxford University Press.
- AAAS-Project.2061 (2000). *Designs for Science Literacy*. New York Oxford: Oxford University Press.
- AAAS-Project.2061 (1989). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.
- Abrantes, P. E. (2001). *Curriculo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais*. Lisboa: Departamento de Educação Básica do Ministério da Educação.
- Acevedo-Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16.
- Adúriz-Bravo, A. e Aymerich, M. I. (2002). Acerca de la didactica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3). Recuperado em 26, Agosto, 2006, de <http://www.saum.uvigo.es/reec/>
- Aikenhead, G. (1994). The Social Contract of Science: Implications for Teaching Science. Em Solomon & G. Aikenhead (Eds), *STS Education. International Perspectives Reform* (11 - 20). New York: Teachers College Press.
- Aikenhead, G. (2002). *Renegotiating the Culture of School Science: Scientific Literacy for an Informed Public. Paper presented at the Lisbon's School of Science Conference commemorating its 30 years of teacher training*. Recuperado em Fevereiro, 2005, de University of Saskatchewan, Curriculum Studies Department Website: <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/portugal.htm>.
- Alarcão, I. (1991). A Didáctica Curricular: fantasmas, sonhos, realidades. Em I. Martins *et al.* (Eds), *Actas do 2º Encontro Nacional de Didácticas e Metodologias de Ensino*. (299-320). Aveiro: Tripave.
- Alarcão, I. (2001). *Professor-investigador: Que sentido? Que formação?* Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (2003). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. S. Paulo (Brasil): Cortez Editora.
- Alexopoulou, E. e Driver, R. (1996). Small-group discussion in physics: peer interaction modes in pairs and fours. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 1099-1114.
- Alexopoulou, E. e Driver, R. (1997). Gender differences in small group discussion in physics. *International Journal of Science Education*, 19, 393-406.
- Araújo e Sá, M. H., Costa, N., Canha, M. e Alarcão, I. (2002). Desafios à pós-graduação em formação de professores na Universidade de Aveiro: das intenções às práticas. *Revista Portuguesa de Educação*, 15 (1), 17-51.
- Araújo e Sá, M. H., Costa, N., Canha, M. e Alarcão, I. (2003). *Strategic planning of collaborations between researchers and teachers in perspective*. Artigo apresentado - The European Conference on Educational Research. Hamburg, 17-20 Sep.
- Arends, J. (1995). Aprendizagem cooperativa. Em *Aprender a ensinar*. (365-393). Lisboa: MacGrow-Hill.

B

- Badwden, D. (2001). Information and digital literacies: a review of concepts. *Journal of Documentation*, 57(2), 218- 259.
- Bardin, L. (1991). *Análise de Conteúdo*. Rio de Janeiro: Edições 70.
- Bettencourt-Cruz, T. M. (2006). *A Internet na construção do conhecimento didático*. Tese de Doutorado, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Biech, E. (2001). *Successful Team Building Tools*. San Francisco: Jossey-Bass Pfeiffer.
- BioQuest. (1998-1999). *The BioQUEST Library. Academic Year 1998-1999. Volume IV CD-ROM*. San Diego, California: Academic Press.
- Bisquera, R. (1998). *Métodos de investigacion educativa. Guia práctica*. Barcelona: Grupo Editorial Ceac, S.A.
- Blosser, P. (1993). Using cooperative learning in science education. *ERIC Clearinghouse for Science and Mathematics, and Environmental Education. ED 351 207*. Recuperado em Maio, 2003, de <http://www.stemworks.org/Bulletins/SEB92-1.html>
- Bogdan, R. e Boklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Bonil, J. e Pujol, R. M. (2005). La Aventura de integrar la complejidad en la educación científica de la ciudadanía. *Enseñanza de las Ciencias Número Extra. VII Congreso de l'Enseñanza de las Ciencias* Recuperado em Dezembro, 2005, de http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/Simposios/06_Es_historia_filo/Bonil_709C.pdf
- Boulay, B. e Luckin, R. (1999). It ain't what you learn but the way that you learn it. *Computers and Education*, 33(2/3), 209-215.
- Brilha, J. (2001). As TIC nos curricula dos cursos de formação de professores de Ciências Naturais. *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*. Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, 885-894.
- Brown, G. (2003). Teachers' instructional conceptions: assessment's relationship to learning, teaching, curriculum, and teacher efficacy. Em *Joint Conference of the Australian and the New Zealand Associations for Research in Education* (1-24). Auckland, NZ.
- Bruffe, K. A. (1993). *Collaborative Learning. High Education, Interdependence and Authority Knowledge*. Baltimore: The Johns Hopkins Press, Lda.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy - From Purposes to Practices*. Portsmouth: Heinemann.

C

- Cachapuz, A. (1997). O ensino das ciências para a excelência da aprendizagem. Em A. Carvalho (Org.) (Ed), *Novas Metodologias em Educação* (349-385). Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A., Gil-Perez, D., Carvalho, A. M. P., Praia, J. e Vilches, A. (2005). *A necessária renovação no ensino das ciências*. S. Paulo: Cortez Editora.

- Cachapuz, A., Praia, J., Gil-Perez, D., Carrascosa, J. e Martinez-Terrades, F. (2001). A emergência da didáctica das ciências como campo específico de conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação* 14 (1), 155-195.
- Cachapuz, A., Praia, J. e Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Cachapuz, A., Praia, J., Paixão, M. F. e Martins, I. (2002). Uma visão sobre o ensino das ciências no pós-mudança conceptual. *Inovação*, 13(2-3), 117-137.
- Cachapuz, A. F., Lopes, B., Paixão, F., Praia, J. F. e Guerra, C. (2004). *International Seminar on "The state of the art in Science Education Research" (CD). 15th-16th October 2004*. CIDTFF. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Calafate, L. C. e Vilar-Correia, M. R. (2000). *Uma Análise estrutural das estratégias de Aprendizagem Cooperativa no Ensino da Biologia e da Matemática através de Modelos e Simulações da Dinâmica das Populações num Ecossistema e de Problemas Ambientais*. Relatório Final Programa Praxis - Projecto PCSH/CED/165/96. Porto: Universidade do Porto, FCUP, Secção de Didáctica e Ensino Multimédia.
- Canário, R. (1986). Os Estudos sobre a escola: problemas e perspectivas. Em A. Estrela M.T. Estrela (Ed), *O estudo da Escola* (121-149). Porto: Porto Editora.
- Carneiro, R. (2001). *Fundamentos da Educação e da Aprendizagem. 21 ensaios para o século 21*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- CE (2006). *Parecer do Comité Económico Social Europeu sobre a " Proposta de recomendação do Parlamento Europeu e do Conselho sobre as competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida" COM (2005) 548 final - 2005/0221 (COD)*. *Jornal Oficial da União Europeia*, C 195/ 109. Acedido em 18, Agosto, 2006.
http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/site/pt/oj/2006/c_195/c_19520060818pt01090113.pdf.
- CEU e CEC (2000). *eEurope 2002: An Information Society for All Action Plan*. Council of the European Union and Commission of the European Communities.
<http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2002/action_plan/index_en.htm>, Acedido em 25 de Outubro de 2003
- Chagas, I. (2000). Literacia Científica. O grande desafio para a escola. *Actas do 1º encontro nacional de investigação e formação, globalização e desenvolvimento profissional do professor*. Recuperado em 26, Novembro, 2004, de Centro de Investigação em Educação. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Web site
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/ticc/literacia%20cientifica.pdf>
- Chagas, I. e Oliveira, T. (2005). O que a Investigação diz acerca do Ensino da Biologia. Linhas e Tendências de Investigação. *Investigar em Educação*, 4, 151-268.
- Clark, E. (2001). *A Digital Divide in Rural and Regional Australia?* Canberra: Department of the Parliamentary Library. Recuperado em Novembro, 2006, de Internet the Department of the Parliamentary Library of Austrália Web site: <http://www.aph.gov.au/library/pubs/cib/2001-02/02cib01.pdf>
- Cohen, L. e Manion, L. (1994). *Research Methods in Education*. 3ª ed. London: Routledge.
- Cohen, L. e Manion, L. (2000). *Research Methods in Education*. 5ª ed. London: Routledge.

- Collis, B. (1998). New didactics for university instruction: why and how? *Computers and Education*, 31, 73-393.
- Condesso, F. (2001). *Direito do Ambiente*. Coimbra: Almedina.
- Cordingley, P. (1999). Constructing and critiquing reflective practice. *Educational Action Research*, 7(2), 183-190.
- Costa, F. A. (2000). *Contributos para um modelo de avaliação de produtos multimédia centrado na participação dos professores*. Actas do 1º Simpósio Ibérico de Informática Educativa. (Edição em CD-ROM). Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa. Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Costa, N. (1997). *Desenvolvimento profissional de Professores de Física (Ensino Básico e Secundário) através dos Cursos de pós-graduação: a importância do seu envolvimento em estudos de investigação centrado na sala de aula*. Artigo apresentado - II Congresso Internacional sobre Formação de Professores nos países de Língua e Expressão Portuguesas (17 a 20 de Junho 1997). Porto Alegre: Brasil.
- Costa, N. (2006). *O Impacte da Investigação em Didáctica das Ciências nas Práticas dos Professores. Problemas e Desafios*. Comunicação apresentada numa aula do Mestrado em Supervisão/Especialidade Ciências na Universidade do Minho.
- Costa, N., Graça, B. e Marques, L. (2003). *Briging The Gap Between Science Education Research and Practices: A Study Based On Academics' Opinions*. Comunicação apresentada na ICHEd – International Conference Teaching and Learning in Higher Education: New Trends and Innovations, na Universidade de Aveiro, entre 13 e 17 de Abril de 2003.
- Costa, N. e Marques, L. (1999). *Avaliação do Impacto de Cursos de Mestrado no Desenvolvimento Profissional de Professores: Estudo de um caso* Artigo apresentado - III Congresso Internacional de Formação de Professores nos Países de Língua e Expressão Portuguesas – (CIFOPLEP) - 18 a 20 de Novembro de 1999. Cabo Verde: Praia.
- Costa, N., Marques, L. e Graça, B. (2002). *A Avaliação do Impacto de cursos de mestrado no desenvolvimento profissional de professores de Ciências Físico-Químicas: as opiniões dos professores mestres*. Artigo apresentado - Em "Actas Avaliação de Organizações Educativas" (coord. J. Adelino et al.). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Costa, N., Marques, L. e Kempa, R. (2000). Science Teachers' Awareness of Findings from Education Research. *Research in Science & Techonological Education*, 18 (1), 37-44.
- Costa, N., Marques, L., Loureiro, M. J., Praia, J., Vasconcelos, C., Oliveira, M. T. e Neto, A. (2000). *Formação em Ciências e seu ensino em contextos do Ensino Superior - avaliar e intervir para melhorar a sua qualidade*. Projecto POCTI/CED/36466. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Costa, N. A. (2003). *Investigação Educacional e o seu impacte nas práticas educativas: O caso da Investigação em Didáctica das Ciências*. Lição apresentada para Provas de Agregação em Educação, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Coutinho, L. S. F. B. C. (2004). *Formação de Professores de Ciências e Ensino Inovador da Reprodução*. Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Cross, R. T. (1999). The public understanding of science: implications for education. *International Journal of Science Education*, 21(7), 699-702.

- Cruz, E. (2005). *Avaliação do Impacte de Cursos de Mestrado nos Professores-Mestres - O desenvolvimento do Pedagogical Content Knowledge de Professores de Ciências Físico-Químicas*. Dissertação de Mestrado em Ensino da Física e da Química, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Cruz, E. e Costa, N. (2005). Avaliação do impacte de cursos de mestrado nos professores mestres - o desenvolvimento do Pedagogical Content Knowledge de professores de ciências -Físico-Químicas. *Comunicação apresentada no XI Encontro Nacional de Educação em Ciências*. Recuperado em Agosto, 2006, de Escola Superior de Educação do Porto. Web site: www.enec2005.esse.ipp.pt/doc4.html
- Cunha, J. (2001). *Avaliação do Impacto da Frequência de Cursos de Mestrado no Desenvolvimento Profissional de Professores de Ciências - Uma Perspectiva dos Professores Mestres*. Dissertação de Mestrado em Ensino da Física e da Química, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.

D

- Damas, M. J., De Ketele, J. e (1995). *Observar para avaliar*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Danbury, J., Jones, B., Kuper, J., Licheistein, J., Nelson, E., Schank, J., Sterner, W., Weil, J. e Winsatt, B. (1998 – 1999). *BIOTA: a simulation of inter-species interactions in a divers environment*. Version V The BioQUEST Library CD-ROM. San Diego, California: Academic Press.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at its Historical and Contemporary Meanings and its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Delors, J. (1996). *Educação: Um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Porto: Edições Asa
- DeProBueno, A. (1999). Planificación de unidades didácticas por los profesores: análisis de tipos de actividades de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 411-429.
- DETYA. (2000). *Educational Research: in whose interests?* Higher Education Series report n. 39. Recuperado em Outubro, 2006, de Department of Education, Science and Training Australian Government Web site: <http://www.dest.gov.au/archive/highered/hes/hes39/hes39.pdf>
- Doyle, C. S. (1994). *Outcome measures for information literacy within the national educational goals of 1990. Final report to national forum of literacy in an Information Society*. Recuperado em Outubro, 2006, de http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2/content_storage_01/0000000b/80/23/4a/12.pdf
- Duarte, M. C. (2002). O estado da Arte na Pesquisa em Educação em Ciências em Portugal. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2, 36-59.
- Duarte, M. M. (2000). *Concepções de professores e supervisores de Biologia e Geologia sobre a investigação em didáctica das ciências*. Tese de Mestrado, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Duarte, M. M. e Costa, N. (2001). Concepções de professores e supervisores de Biologia e Geologia sobre a investigação em didáctica das ciências. Em C. Gomes e J. Cunha (Ed), *VIII Encontro Nacional de Educação em Ciência* (113-117). Ponta Delgada Universidade dos Açores.
- Duggan-Haas, D., Enfield, M. e Ashmann, S. (2000). *Rethinking the Presentation of the NSTA Standards for Science Teacher Preparation*. Recuperado em 26, Outubro, 2006, de <http://www.msu.edu/~dugganha/rethink.htm>

E

- E.C. (2004). Key Competences in the Knowledge Based Society – a framework of eight key competences. *EUROPEAN COMMISSION Directorate-General for Education and Culture*. Recuperado em Outubro, 2006, de <http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/basicframe.pdf>.
- Elliott, J. (2000). How teachers define what counts as "credible evidence"? Some reflections based on interviews with teachers involved in the Norwich Area Research Consortium: Paper presented at *The British Educational Research Association's Annual Conference*, Cardiff University, September 2000.
- EPSE (2000-2003). *Project 4: Understanding the researcher-user interface*. Evidence-based Practice in Science Education Research Network. Versão electrónica. Recuperado em Outubro, 2006. Website: <http://www.york.ac.uk/depts/educ/projs/EPSE.html>
- Estrela, M. T., Esteves, M. e Rodrigues, A. (2002). *Síntese da Investigação sobre FIP em Portugal (1990-2000)*. Cadernos de Formação de Professores nº 5. Porto: Porto Editora.
- Eurobarometer-55.2. (2001). *Europeans, science and technology*. Recuperado em Dezembro, 2005, em <http://pascal.iseg.utl.pt/~cisep/SeminarioPCC/forum.htm>.

F

- Ferreira, J. M. C., Casaca, S. e Jerónimo, H. M. (2001). Teorias ecológicas e sociocognitivas. Em J.M. Ferreira, J. Neves e A. Caetano (Eds), *Manual de psicologia das organizações*. (133). Lisboa: MacGraw Hill.
- Ferreira, V. e Machado, P. (1994). *O Programa Informático NUD•IST — análise qualitativa de informação escrita*. Artigo apresentado - 2º Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação. Lisboa Fundação Calouste Gulbenkian, 24 a 28 de Outubro de 1994.
- Figgis, J., Zubrick, A., Butorac, A. e Anderson, A. (2000). Backtracking practices and policies in research. Em DEYTA (Ed), *The Impact of education Research* (pp. 279-374). Canberra.
- Fourez, G. (2002). En écho à l'article de Fensham. *Canadian Journal of Science, Mathematics & Technology Education*, 2(2), 197-202.
- Fraser, B. e Tobin, K. (Eds). (1998). *International Handbook of Science Education*. Dordrecht: Kluwer.

G

- Gabel, D. (1994). *Research on Science Teaching and Learning*. New York, NY: MacMillan.
- Gaudioso, Santos, O., Rodríguez, A. e Boticario, J. (2003). *A Proposal for Modelling a Collaborative Task in a Web-Based Collaborative Learning Environment*. Recuperado em Maio, 2005, de <http://www.ia.uned.es/~elena/um03-ws/papers/UM03UNEDworkshop.pdf>
- George, E. D. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Gess-Newsome e Lederman. (1993). Preservice biology teachers' knowledge structures as a function of professional teacher education: a year-long assessment. *Science Education*, 77 (1), 25-45.

- Gil-Pérez, D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 154-164.
- Gil-Perez, D., Guisasola, J., Moreno, A., Cachapuz, A., Carvalho, A., Torregrosa, J., Salinas, J., Valdés, P., González, E., Duch, A., Dumas-Carré, A., Tricárico, H. e Gallego, R. (2002). Defending Constructivism in Science Education. *Science & Education*, 11, 557-571.
- Gil-Perez, D., Montoro, I., Alis, J., A, C. e Praia, J. (2001). Para uma imagem não deformada de ciência. *Ciência & Educação*, 7(2), 125-153.
- Ginsburg, M. B. e Gorostiaga, J. M. (2001). Relationships between theorists/researchers and policy makers/practitioners: Rethinking the two-cultures thesis and the possibility of dialogue. *Comparative Education Review*, 45(2), 173-196.
- Gleick, J. (1994). *Caos. A construção de uma nova ciência*. Lisboa: Gradiva.
- Goleman, D., Boyatzis, R. e McKee, A. (2002). *Os Novos Líderes. A Inteligência Emocional nas Organizações*. Lisboa: Gradiva – Publicações Lda.
- Gotelli, N. (1998). *A Primer of Ecology*. Massachussts: Sinauer associates, Inc.
- Graber, W., Nentwig, P., Becker, H.-J., Sumfleth, E., Pitton, A., Wollweber, K. e Jorde, D. (2001). Scientific Literacy: From Theory to Practice. Em H. Behrendt et al (Ed), *Research in Science Education – Past, Present and Future*. (61-70). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Graça, B. (2001). *Investigação em Didáctica das Ciências e o Desempenho Profissional de Professores de Física e Química. Estudo de 3 casos*. Dissertação de Mestrado em Ensino da Física e da Química, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Graça, B. (2002). *Articulação entre a investigação em Didáctica da Física e da Química e as práticas dos professores: como potenciá-la?* Relatório do trabalho desenvolvido no ano lectivo 2001-2002, para execução do Projecto de Formação Pessoal (de acordo com o Desp. Nº 31/98). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Graça, B., Costa, N. e Marques, L. (2003). *A Avaliação do impacte da formação pós-graduada no desenvolvimento profissional dos professores de Ciências: perspectivas dos académicos*. Artigo apresentado - X Encontro Nacional de Educação em Ciências: Aprendizagem Formal e Informal. 4 a 6 de Setembro de 2003. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal.
- Guerreiro, J. (2003). Uma Biologia de futuro, ao serviço da sociedade e de Portugal. Recuperado em 25, Outubro, 2003, de <http://www.ordembilogos.pt/A%20Ordem.html>
- Gunstone, R., Slatery, M., Baird, J. e Northfield, J. (1993). A case study exploration of development in preservice science teachers. *Science Education*, 77(1), 47-73.

H

- Hager, P. J. (1993). Conceptions of Competence. *Philosophy of Education 1993*. Recuperado em 25, Outubro, 2003, de http://www.ed.uiuc.edu/EPS/PES-yearbook/93_docs/HAGER.HTM
- Hargie, O., Saudres, C. e Dickson, D. (1997). *Social skills in interpersonal communication*. London: Routledge.

- Hemsley-Brown, J. e Sharp, C. (2003). The Use of Research to Improve Professional Practice: a systematic review of the literature. *Oxford Review of Education*, 29(4), 449-471.
- Hodson, D. (1992). In search of meaningful relationships: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of Science Education*, 14(5), 541-566.
- Holbrook, A., Bourke, S., Owen, J., McKenzie, P., Mission, S. e Johnson, T. (2000). Mapping educational research. Em DEYTA (Ed), *The Impact of education Research* (15-278). Canberra.
- Hurd, P. (1998). Scientific Literacy: new minds for a changing world. *Science Education*, 82, 407-416.

I

- Imbernón, F., Zaragoza, F., R., M. e Tedesco, J. (2002). *Cinc ciutadanes per a una nova educació*. Barcelona: Editorial GRAÓ. Biblioteca Guix. Sèrie Teoria i sociologia de l'educació
- Irwin, I. (1998). *Ciência cidadã*. Tradução, M. Aubyn. Lisboa: Piaget.

J

- Jenkins, E. W. (2001). Research in Science Education in Europe: Retrospect and Prospect. Em H. Behrendt et al (Ed), *Research in Science Education - Past, Present and Future* (17-26). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Jenkins, E. W. (1999). School Science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21 (7), 703-710.
- Jesuíno, J. C. (2002). Estruturas e processos de grupo. Em Vala e Monteiro (Eds), *Psicologia Social*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Johnson, D. e Johnson, R. (2003). *Cooperative Learning*. Acedido em 25, Outubro, 2003, de <http://www.clcrc.com>
- Johnson, D. W. e Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Johnson, D. W. e Johnson, R. T. (1992). Encouraging Thinking Through Constructive Controversy. Em Neil & Toni Worsham Davidson (Ed), *Enhancing Thinking Through Cooperative Learning* (120-137): Teachers College Press, Teachers College, Columbia University.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. e Stanne, M. B. (2000). *Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis Running Head: Cooperative Learning Methods*. Acedido em 20, Abril, 2006, de <http://www.cooperation.org/pages/cl-methods.html>
- Junck, J. (1991). Constructivism, computers, and collaborative learning *Teaching Education*, 3(2), 150-168.

K

- Kanefsky, J. (2001). *Research impact and ESRC teaching and learning research programme*. Artigo apresentado - British Educational Research Association Annual Conference. University of Leeds. Leeds.

- Katz, S. (2000). Competency, epistemology and pedagogy: curriculum's holy trinity. *The Curriculum Journal*, 11(2), 133-144.
- Kempa, R. (2002). Research and Results Utilisation in Chemical Education. *Chemical Education*, 3(3), 327-343.
- Kumpulainen, K. e Kaartinen, S. (2003). The interpersonal dynamics of collaborative reasoning in peer interactive dyads. *The Journal of Experimental Education*, 71(4), 330-370.

L

- Langford, L. (1999). Information literacy? Seeking clarification. Em Henri & Bonanno (Ed), *The Information Literate School Community: Best Practice* (43-54). Wagga wagga: CIS, Charles Sturt University.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Le Boterf, G. (1997). *De la compétence à la navigation professionnelle*. Paris: Les Éditions d'Organisation.
- Le Boterf, G. (2005). *Construir as competências individuais e colectivas. Resposta a 80 questões*. Porto: Edições ASA.
- Lima, J. (2002). *As Culturas Colaborativas nas escolas: Estruturas, processos, conteúdos*. Porto: Porto Editora.
- Loucks-Horsley, K., Hewson, P., Love, N. e Stiles, S. (1998). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, CA Corwin Press.
- Lourenço, P. R., Miguez, J., Gomes, A. D. e Freire, P. (2000). Equipas de trabalho: eficácia ou eficácias? Em A. Caetano A. D. Gomes, J. Keating e M. P. Cunha (Ed), *Organizações em transição. Contributos da Psicologia do Trabalho e das Organizações*. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- Lyn, A. e Richards, T. (2002). *QSR NUD•IST - Non-numerical Unstructured Data • Indexing Searching and Theorizing (Version 6)*. QRS International PTY, Ltd.

M

- Maiztegui, A., Acevedo, J. A., Caamaño, A., Cachapuz, A., Cañal, P., Carvalho, A. M. P., Del Carmen, L., Dumas Carré, A., Garritz, A., Gil, D., González, E., Gras-Martí, A., Guisasola, J., J.A. L.-C., Macedo, B., Martínez-Torregrosa, J., Moreno, A., Praia, J., Rueda, C., Tricárico, H. e Valdés, P. e. V., A. (2002.). Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. *Revista Iberoamericana de Educación*, 28, 129-155. Recuperado em Setembro de 2006, de <http://www.rieoei.org/rie28a05.PDF>.
- Marco, B. F. (2000). La alfabetización científica. Em P. Cañal Perales (Ed), *Didáctica de las ciencias experimentales* (141-164). Alcoi: Marfil.
- Marques, L., Loureiro, M. J., Costa, N., Praia, J., Vasconcelos, C., Oliveira, T. e Neto, A. (2004). *Relatório do projecto POCTI/CED/42720/2001 - Projecto Cultura de Investigação e cultura de acção em educação em ciência: como aproximá-las*. Aveiro: DDTE, Universidade de Aveiro.
- Martins I. P. (2002). Literacia Científica: dos mitos às propostas. Em A. C. Coelho (coord.) (Ed), *Educação em Ciências - Actas do VII Encontro Nacional de Educação em Ciências* (2-10). Faro: Escola Superior de Educação, Universidade do Algarve.

- Martins, I. P. (2002). Das potencialidades da Educação em Ciência nos primeiros anos ao desafio da Educação Global. *Revista Portuguesa de Formação de Professores* (Vol.2).
- Martins, I. P. (2002). Dos percursos de Ensino da Química aos desafios da Educação Científica. Em *Actas do IV Encontro Nacional de Didácticas e Metodologias da Educação*, (188-199).
- Martins, I. P. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no Sistema de Ensino das Ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1). Recuperado em Outubro, 2003, de www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf
- Martins, I. P., Dias, C. e Silva, I. (2000). A Biologia no ensino secundário: tendências curriculares, trabalho laboratorial e interesses dos alunos. *Revista Educação*, IX(1), 169-187.
- Martins, I. P. (2003). Formação inicial de Professores de Física e Química sobre a Tecnologia e as suas relações Sócio-Científicas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2). Versão electrónica <<http://saum.uvigo.es/reec/>>.
- Martins, I. P. (2004). L'énsenyament de les ciències des d'una perspectiva ciència-tecnologia-societat. *Revista del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de Catalunya*, 122, 30-34.
- Martins, I. P. (2004). *Literacia Científica e Contributos do Ensino Formal para a Compreensão Pública da Ciência*. Lição apresentada para Provas de Agregação em Educação, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Massada, J. (2006). *Ciência Hoje. Ciência e Tecnologia em Directo*. <<http://www.cienciahoje.pt/index.php>>, Acedido em Setembro 2006
- Mccormick, R. (2004). Collaboration: The Challenge of ICT. *International Journal of Technology and Design Education*, 14, 159–176.
- McMeniman, M., Cumming, J., Stevenson, J. e Sim, C. (2000). Teacher Knowledge in action. Em DEYTA (Ed), *The Impact of Education Research* (375-550). Canberra.
- ME. Ministério da Educação. Acedido em Novembro, 2006, <http://www.min-edu.pt/>
- ME. Programas curriculares do Ensino Secundário Biologia. Recuperado em Janeiro, 2005, de Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular Web site: <http://www.dgidec.min-edu.pt/programas/programas.asp>
- ME-DEB. (2001). *Programas curriculares dos Ensinos Básico (2º e 3º Ciclos) das áreas de Ciências Naturais e Biologia*. Recuperado em Janeiro, 2005, de Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular Web site: <http://www.dgidec.min-edu.pt/programas/programas.asp>
- ME-DEB. (2001). *Curriculum Nacional do Ensino Básico - Competências essenciais*. Recuperado em Janeiro, 2006, de <http://www.dgidec.min-edu.pt/public/cnebindex.asp>
- ME-DES. (2000). *Revisão Curricular no Ensino Secundário*. Recuperado em Janeiro, 2004, de http://nautilus.fis.uc.pt/spf/DTE/pdfs/revisao_final2003.pdf
- ME-DES. (2003). Documento Orientador da Revisão Curricular do Ensino Secundário. Recuperado em 20, Abril, 2003, de http://nautilus.fis.uc.pt/spf/DTE/pdfs/revisao_final2003.pdf

- ME-GAVE. (2000). Resultados do estudo internacional PISA 2000. Recuperado em Setembro 2003, de www.gave.min-edu.pt/np3/33.html
- ME-GAVE. (2004). Resultados do estudo internacional PISA 2003. Recuperado em Dezembro, 2004, de http://www.gave.pt/pisa/resultados_pisa2003.pdf
- Meirieu, P. (1998). Le transfert de connaissances, un objet énigmatique. Em J.-P. et Pantanella Astolfi, R. (Ed), *Apprendre, Numéro hors série des Cahiers pédagogiques*, pp. 6-7.
- Mellado-Jiménez, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 3(14), 289-302.
- Membela, P. (1997). Alfabetización científica y ciencia para todos en la educación obligatoria. *Alambique*, 13, 37-44.
- Mendes, M. P. (1998). *Uma Modelo de Supervisão da prática pedagógica na formação inicial de professores de Biologia*. Tese de Mestrado, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Millar, R. (1996). Towards a science curriculum for public understanding. *School Science Review*, 77, 7-18.
- Millar, R. (2006). Twenty First Century Science: Insights from the Design and Implementation of a Scientific Literacy Approach in School Science. Research Report. *International Journal of Science Education*, 28(13), 1499–1521.
- Millar, R. e Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science Education for the Future*. London: King's College London, School of Education.
- Miller, R., Osborne, J. e Nott, M. (1998). Science Education for the Future. *School Science Review*, 80(291), 19 - 24.
- MSI (1997). *Livro Verde para a Sociedade de Informação*. Missão para a Sociedade de Informação. Lisboa: Ministério da Ciência e Tecnologia.
- N**
- NCATE. (2001). Professional standards for the accreditation of schools, colleges and departments of education. Recuperado em Março, 2004, de <http://www.ncate.org>.
- NERF. (2000). *National Educational Research Forum*. Recuperado em Outubro 2003, de The National Educational Research Fórum Web site: <http://www.nerf-uk.org/aboutNERF/>
- Noldus (1994). *Observer. The observer Video-Pro software 4.0. Software package for the collection, analysis and presentation of observational data*. Web site: <<http://www.noldus.com/site/doc200401012>>, Acedido em Setembro, 1999
- Novak, J. (2000). *Aprender, criar e utilizar o conhecimento. Mapas Conceptuais como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas*. Lisboa: Lisboa: Coleção Plátano Universitária.
- NRC (1996). *National Science Educations Standarts*: Washington, DC: National Academy Press.
- NSTA (2003). *Standards for Science Teacher Preparation*. Recuperado em Novembro, 2006, de <http://www.ncate.org/ProgramStandards/NSTA/NSTASTandards.doc>

O

- OCDE. (2001). Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations (DeSeCo) - *Annual Report. 2001/Spring 2002*. Recuperado em Julho 2004, de http://www.portal-stat.admin.ch/deseco/deseco_annual_report_2001.pdf
- OECD. (2000). *Information Technology Outlook 2000*. Recuperado em Julho, 2004, de <http://www.oecd.org/dataoecd/30/56/1939833.pdf>
- OECD (2000). *Measuring students knowledge and skills: The PISA assessment of reading, mathematical, and scientific literacy*. Paris: OECD.
- OECD. (2001). *Knowledge and skills for life. First Results from PISA 2000*. Recuperado em Novembro, 2003, de Organisation for Economic Co-operation and Development – PISA Web site: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/44/53/33691596.pdf>
- OECD. (2002). *Information Technology Outlook 2002. Highlights*. Recuperado em Novembro, 2004, de Organisation for Economic Co-operation and Development – PISA Web site: <http://www.oecd.org/dataoecd/63/60/1933354.pdf>
- OECD (2003). *The PISA assessment framework - Mathematics, Reading, Science and Problem solving*. Paris: OECD.
- OECD. (2004). *Information Technology Outlook 2004. Highlights*. Recuperado em 29 de Setembro, 2006, de Organisation for Economic Co-operation and Development Web site: <http://www.oecd.org/dataoecd/20/47/33951035.pdf>
- OECD. (2005). *La Définition et la Sélection des Compétences Clés*. Recuperado em Outubro, 2005, de Organisation for Economic Co-operation and Development Web site: <http://www.oecd.org/dataoecd/36/55/35693273.pdf>
- OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA 2006*. Recuperado em Novembro, 2006, de Organisation for Economic Co-operation and Development Web site: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/63/35/37464175.pdf>
- OECD. (2006). *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies*. Policy Report. Recuperado em Setembro, 2006, de Organisation for Economic Co-operation and Development Web site: <http://www.oecd.org/dataoecd/16/30/36645825.pdf>
- Oliveira, M. T. (1991). A linguagem metafórica na formação inicial de professores de ciências. *Aprender*, 12, 34-38.
- Oliveira, M. T. (1999). Trabalho experimental e formação de professores. Em *Colóquio ensino experimental e construção de saberes*. Lisboa: CNE.
- Oosterheert, I. e Vermunt, J. (2001). Individual differences in learning to teach: relating cognition, regulation and affect. *Learning and Instruction*, 11, 133-156.

P

- Paixão, M. F. C. (1998). *Da construção do conhecimento didáctico na formação de professores de Ciências. Conservação da massa nas reacções químicas. Estudo de índole epistemológica*. Tese de Doutoramento, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Park, J. (2006). Modelling Analysis of Students Processes of Generating Scientific Explanatory Hypothesis. *International Journal of Science Education*, 28(5), 469-489.
- Passos, A. (2001). Grupos e equipas de trabalho. Em J.M. Ferreira, J. Neves e A. Caetano (Eds), *Manual de psicologia das organizações*. (335-376). Lisboa: MacGraw Hill.
- Perrenoud, P. (1997). *Construire des Compétences dès l'école?* Paris: ESF.
- Perrenoud, P. (2000). *Dez Novas Competências para Ensinar*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Perrenoud, P. (2001). The Key to social fields: competences of an autonomous actor. Em D.S Rychen e L.H Salganik (Eds), *Defining and selecting key competences* (pp. 121-150). Seattle, WA: Hogrefe & Huber.
- Peterson, N. e Junck, J. (1998). Problem - Posing, Problem - Solving and Persuasion in Biology Education. *Academic Computing*, 2(6), 14-17 e 48-50.
- Phelan, T., Anderson, D. S. e Bourke, P. (2000). Educational research in Australia: A bibliometric analysis'. Em DETYA (Ed), *The Impact of Educational Research*, (pp. 537-671). Canberra.
- PNUD (1996). *Relatório do Desenvolvimento Humano 1996: Crescimento Económico e Desenvolvimento Humano*. Lisboa: Trinova Editora.
- PNUD (1999). *Relatório do Desenvolvimento Humano 1999: Globalização com uma face humana*. Lisboa: Trinova Editora.
- PNUD (2001). *Relatório do Desenvolvimento Humano 2001: Novas tecnologias e desenvolvimento humano*. Lisboa: Trinova Editora.
- PNUD (2002). *Relatório do Desenvolvimento Humano 2002 – Aprofundar a Democracia num Mundo Fragmentado*. Lisboa: Mensagem.
- PNUD (2005). *Relatório do Desenvolvimento Humano 2005. Cooperação Internacional numa Encruzilhada: Ajuda, Comércio e Segurança num Mundo Desigual*. Lisboa: Ana Paula Faria Editora, Unipessoal, LDA.
- Ponte, J. (2002). A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática. *Educação Matemática em Revista*, 11, 3-8.
- Praia, J., Cachapuz, A. e Gil-Perez, D. (2002). Problema, Teoria e Observação em Ciência: Para Uma Reorientação Epistemológica da Educação em Ciência. *Ciência & Educação*, 8(1), 127-145.
- Projecto/Praxis/ e PCSH/CED/165/96 (1997- 2000). *Uma Análise estrutural das estratégias de Aprendizagem Cooperativa no Ensino da Biologia e da Matemática através de Modelos e Simulações da Dinâmica das Populações num Ecossistema e de Problemas Ambientais*. MCT/JNICT. Acedido em 23, Outubro, 2003, em http://www.fct.mctes.pt/projectos/proj98/CbLista.asp?A_ID=23

R

- Raigada, J. L. P. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de Sociolinguística* 3(1), 1-42.
- Ratcliffe, M., Bartholomew, H., Hames, V., Hind, A., Leach, J., Millar, R. e Osborne, J. (2004). *Science Education Practitioners' Views of Research and its Influence on their Practice. EPSE Research Report*. York: Department of Educational Studies, University of York.
- Ratcliffe, M., Bartholomew, H., Hames, V., Hind, A., Leach, J., Millar, R. e Osborne, J. (2005). Evidence-based practice in science education: the researcher-user interface. *Research Papers in Education*, 20 (2), 169-186.
- Rebelo, I. S. (2004). *Desenvolvimento de um modelo de formação - um estudo na formação contínua de professores de Química*. Tese de doutoramento, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Ribbins, P., Bates, R. e Gunter, H. (2003). Reviewing research in education in Australia and UK: evaluating the evaluations. *Journal of Educational Administration*, 41(4), 423-444.
- Richards, T. e Richards, L. (2002). *Non-numerical Unstructured Data Indexing Searching & Theorizing. Qualitative Data Analysis program* (version 6.0, 2002). Melbourne, Australia: QSR International Pty Ltd.
- Roger, T. e Johnson, D. W. (1994). *An overview of cooperative learning*. Acedido em Maio, 2006, The Cooperative Learning Centre at The University of Minnesota Web site: <http://www.co-operation.org/pages/overviewpaper.html>
- Roldão, M. C. (2001). A mudança anunciada da escola ou um paradigma de escola em ruptura? Em Isabel Alarcão (Ed), *Escola Reflexiva e Nova Racionalidade* (115-134). São Paulo: Artmed.
- Roldão, M. C. (2003). *Gestão do Currículo e Avaliação dos Professores. As questões dos professores*. Barcarena: Editorial Presença.
- Roldão, M. C. (2005). Para um curriculum do pensar e do agir: as competências enquanto referencial de ensino e aprendizagem no ensino superior., *Competências e avaliação - Workshop realizado em 12.10.2005*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Roldão, M. C. (2006). Trabalho colaborativo. O que fazemos e o que não fazemos nas escolas? *Noesis*, 66, 22-23.
- Rychen, D. S. e Salganik, L. H. E. (Eds). (2000). *Definition and selection of key competences. A contribution of the OCDE Program Definition and selection of competences*. Seattle, WA: Hogrefe & Huber.
- Rychen, D. S. e Tiana, A. (2005). *Desenvolver competências-chave em educação - Algumas lições extraídas da experiência nacional e internacional*. Porto: Edições ASA.

S

- Salganik, L. H. (2001). Competencies for life: a conceptual and empirical challenge. Em D.S. Rychen e L.H. Salganik (Eds), *Defining and Selecting Key Competencies* (pp. 17-32). Seattle, WA: Hogrefe & Huber.
- Santos, M. E. V. M. (2005). *Que cidadania? Tomo II: Que educação? Para que cidadania? Em que escola?* Lisboa: Santos-Edu.

- Schaefer, G. (1998). *Scientific literacy for general competences – teaching "subject-transcending subjects" at school. Keynote address*. Artigo apresentado - Second International IPN-Symposium. Strande, Germany. Acedido em Maio, 2006, em <http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/s194+bec.pdf>
- Sgard, F. (2006). Declining student interest for S&T studies: trends, factors, and solutions. *EUROSCIENCE news* 34, 6. Recuperado de <http://www.secure.euroscience.org/newsletter/>
- Sharan, Y. e Sharan, S. (1994). *Expanding cooperative learning through group investigation*. New York: Teachers College Press: Teachers College Press.
- Sigmund, A. M. (2006). Parecer do Comité Económico e Social Europeu sobre a «Proposta de recomendação do Parlamento Europeu e do Conselho sobre as competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida». *Jornal Oficial da União Europeia, (C 195)*, 109-113. Recuperado em 18, Agosto, 2006, de http://www.igfse.pt/upload/docs/gabdoc/2006/08-Ago-09-Set/2006_C195_26.pdf
- Sjoberg, S. e Schreiner, C. (2005). *Young people and science. Attitudes, values and priorities. Evidence from the ROSE project .Keynote presentation at EU's Science and Society Forum 2005*. Session 4: How to foster diversity, inclusiveness and equality in science. Recuperado em Janeiro, 2006 em http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2005/forum2005/docs/progr_sjoberg
- Sousa Santos, B. (1989). *Introdução a uma Ciência Pós-Moderna*. Porto: Edições Afrontamento.
- Souza, F. (2006). *Investigação Qualitativa Software – Nud*ist – N6*. Notas do Curso de formação: Universidade de Aveiro.
- Stekettee, C. (2006). Modelling ICT integration in teacher education courses using distributed cognition as a framework. *Australian Journal of Educational Technology*, 22(1), 126-144.
- Stiefel, B. M., García, T. A., Vega, M. L. C., Chacón, I. M. G., González, O., Medina, E. M. e Rodríguez, C. V. (2002). *Educación para la ciudadanía. Um enfoque basado en el desarrollo de competencias transversales*. Madrid: Narcea S. A. de Ediciones.
- T**
- Taber, K. (2001). Constructing Chemical Concepts in the Classroom?: Using Research to Inform Practice. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 2(1), 43-51.
- Tatto, M. T. (1998). The influence of teacher education on teachers' beliefs about purposes of education, roles and practice. *Journal of Teacher Education*, 49(1), 66-77.
- Tenreiro-Vieira, C. (2004). Formação em pensamento crítico de professores de ciências: Impacte nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3). Artigo 3. Recuperado em Dezembro, 2004, de http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen3/Numero3/ART1_VOL3_N3.PDF
- Tomasello, M. K., A.; Ratner, H. (1993). Cultural learning. *Behavioral and Brain Sciences*, 16(495-552).
- U**
- UNESCO-ICSU (1999). *Ciência Para O Século XXI. Um Novo compromisso. Conferência Mundial sobre a Ciência - Budapeste*. Paris: UNESCO.

UNESCO-OREALC. (2003). *Informe del Encuentro sobre Educacion Científica*. Recuperado em 25, Outubro, 2003, de <http://www.unesco.cl>

V

Vala, J. e Monteiro, M. B. (2002). *Psicologia Social*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Vieira, R. e Tenreiro-Vieira, C. (2003). A formação inicial de professores e a Didáctica das Ciências como contexto de utilização do questionamento orientado para a promoção de capacidades de pensamento crítico. *Revista Portuguesa de Educação*, 16(1), 231-252.

Vieira, R. M. (2003). *Formação continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de Doutoramento, Não publicada, Universidade de Aveiro, Aveiro.

Vilar-Correia, M. R. e Brito, M. C. (1997 - 2000). *BioQUEST: um laboratório virtual*. Relatório Técnico de Investigação Praxis/PCSH/P/CED/165/96. Porto: SDEM, Departamento de Botânica. Universidade do Porto.

Vilar-Correia, M. R. e Brito, M. C. (1997 - 2000). *BIOTA – Visita guiada*. Relatório Técnico de Investigação Praxis/PCSH/P/CED/165/96. Porto: SDEM, Departamento de Botânica. Universidade do Porto.

Vilar-Correia, M. R., Brito, M. C. e Fontoura, P. (1997-2000). *Breves notas sobre a Biologia de *Agelaius phoeniceus* (Aves:ICTIRIDAE) com especial referência ao comportamento reprodutivo*. Relatório Técnico de Investigação Praxis/PCSH/P/CED/165/96. Porto: SDEM, Departamento de Botânica Universidade do Porto.

Vilar-Correia, M. R. e Calafate, L. C. (1999). A formação inicial de professores de Biologia na sociedade de informação: estudo de caso. In Paulo Dias e Cândido Varela Freitas (Eds), *Actas da I Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação*. (339-356). Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho.

Vilar-Correia, M. R. e Calafate, L. C. (1998 – 1999). *Workshops de Biologia*. Relatório Técnico de Investigação Praxis/PCSH/P/CED/165/96. Porto: SDEM: Departamento de Botânica FCUP

Vilar-Correia, M. R. e Calheiros, F. (1988). Estudo estatístico do número de descendentes de uma população tipo *Agelaius phoeniceus* em função da taxa de migração dos machos, *Relatório Técnico. PRAXIS XXI. PCSH/C/CED/165/96*. Porto: SDEM. Departamento de Botânica. Faculdade de Ciências. Universidade do Porto.

Vilar-Correia, M. R. e Martins, I. P. (2005). Estudo preliminar de avaliação de impacte de uma estratégia inicial de formação nas práticas profissionais dos professores. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra. VII Congreso*, Granada: Universidade de Granada, CD-ROM.

Vilar-Correia, M. R., Sousa, A. T., Paupério, J. A. S., Andrade, R. M. L., Carneiro, S. M. L., Calafate, L. C., Caldas, F. B., Calheiros, F. J. L. e Brito, M. C. (2002). Uma Experiência com o laboratório Virtual BIOTA: o erro como propulsor de novas aprendizagens. Em A.C. Coelho (Ed), *Educação em Ciências. Actas do VII Encontro Nacional de Educação em Ciências* (269-291). Faro: ESE, Universidade do Algarve.

Vilches, A., Solbes, J. e Gil-Perez, D. (2004). Alfabetización para todos. Contra ciencia para futuros cientistas. *Alambique*, 41(89-98).

W

- Weintsein, C., Meyer, D. e Stone, G. I. M., W. . (1994). Teaching students how to learn. Em *Teaching Tips: strategies, research and theory for college and university teachers*. Toronto: D. C. Heath & Company.
- Wienert, F. (2001). Concept of competences: a conceptual clarification. Em D. S. Rychen e L.H. Salganick (Eds), *Defining and selecting key competencies* (44-66). Seattle, WA: Hogrefe & Huber.
- Wiggins, Gentile, P. e Bencini, R. (2000). *Construindo Competências – Entrevista com Ph Perrenoud*. Recuperado em Novembro, 2005, de L'Université de Genève Web site: http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html
- Willcoxson, L. (1998). The impact of academics' learning and teaching preferences on their teaching practices: a pilot study. *Studies in Higher Education*, 23(1), 59-70.
- Wimsatt, W. e Schank, J. (1994). Introduction to using Models in Biology. Model Building. A BioQUEST library Collection Module. *BioQUEST Library, IV CD-ROM*, 1 – 40.
- Wollweber, K., Eckernförde, I. G., Gräber, W. e Nentwig, P. (2002) Learning Scientific Contents in Cooperative Groups. Recuperado em Dezembro, 2003, de Symposium: Scientific Literacy: From theory to practice Web site: www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/s194+bec.pdf
- Wood, K., Dearth, A., Haring, S. e McCarthy. (1994). Red-winged Blackbirds. The BioQUEST Curriculum Text and Simulation. Em *The BioQUEST Library. Academic Year 1998-1999. Volume IV CD-ROM*. San Diego, California: Academic Press.
- Wright, R. L. (2005). Points of View: Content versus Process: Is This a Fair Choice?: Undergraduate Biology Courses for Non-scientists: Toward a Lived Curriculum. *Cell Biol Educ*, 4, 189-196.
- Wright, R. L., Charlson, A. e Olson, C. F. (2005). A 15-Year Study of 63 Teachers at 24 Institutions Reveals: "What the Best College Teachers Do". *Cell Biol Edu.*(4), 279-280.

APÊNDICE 1

Capítulo 3

Relação entre as Metas /Objectivos de formação/ Competências e Estratégias didácticas

Tal como foi concebida, a EFIPB impunha mudanças de atitudes na formação inicial de professores capazes de contribuir para mobilizar na prática uma perspectiva de ensino enquadrada no EPP. Assim, mencionam-se seguidamente as metas, os objectivos de formação e as competências que nortearam a estratégia didáctica, agora formulados no enquadramento da Nova Didáctica (Cachapuz, *et al.*, 2002), e considerando que se pretendia formar os futuros professores imersos num ambiente de construção social do saber didáctico

Metas	FASE 1 – 1.1 Fundamentação teórica e construção social do conhecimento didáctico acerca do laboratório virtual em Biologia	
	• Objectivos da Formação	Competências
<p>Uma formação epistemológica configurada por uma visão de Ciência pós-positivista: 1) cultural e humanamente exigente, tendo em vista reduzir as dificuldades de transposição didáctica que se venham a colocar no futuro profissional dos AFP; 2) onde a reflexão epistemológica esteja explícita nos objectivos, nas estratégias e nas actividades a desenvolver;</p>	<ul style="list-style-type: none"> Compreender que a Biologia é uma actividade aberta em que a experimentação ocupa um lugar central como motor na construção do conhecimento científico. Sensibilizar o futuro professor de Biologia, através da vivência de percursos de pesquisas experimentais, e ajudando-o a compreender melhor o significado de pensar como um biólogo. Compreender que o projecto BioQUEST se insere na filosofia dos 3P's (Problem Posing, Problem Solving, Problem Persuasion), filosofia que identifica o ensino das ciências como a resolução de problemas realistas, em concordância com a verdadeira prática científica). 	<p>Evidenciar sensibilidade quanto à importância do laboratório não só na investigação científica em Biologia como também no Educação em Biologia (EPP)</p> <p>Tomar de decisões críticas e fundamentadas perante a resolução de problemas</p> <p>Pensar, decidir e agir como um biólogo com vista a transpor para a prática lectiva</p>
	<p>Fase 2 – Familiarização com o software BIOTA na modelação de dinâmica de populações – “saber em uso” e “uso do saber”</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> Revisão e consolidação de conceitos de dinâmica das populações e interações entre espécies Modelos ecológicos Necessidade de modelação em Ecologia. Tipologia e função dos modelos. Modelos matemáticos de crescimento e de 	<ul style="list-style-type: none"> De Comunicação: utilizar adequada e criticamente as diversas fontes de informação; comunicar informação ideias, problemas e soluções para os pares; usar as TIC na apresentação de conhecimento De Trabalho em equipa – contribuir para a

<p><i>actividade científica, com a intenção de fomentar uma representação de Ciência de sentido pós-positivista (Cachapuz et al. , 2002a)</i></p> <p><i>Os futuros professores, através do exercício do próprio trabalho de pesquisa com vista à construção dos seus próprios saberes e da mobilização de valores e atitudes novas estarão, agora, em condições de construir a pouco e pouco, uma imagem de Ciência mais adequada, abrangente e de acordo com um pensar epistemológico contemporâneo; (Cachapuz et al., 2002a)</i></p>	<p>interacções inter-populacionais existentes no software BIOTA: exponencial, logístico, Lotka-Volterra, Lotka-Volterra/Carry, Gilpin, Nicholson-Baily, Ludwig.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realização de experiências simuladas em laboratório virtual <p>Estratégia didáctica</p> <p>Trabalho Projecto 1 Estudo de várias simulações que acompanham o software BIOTA através da realização de experiências simuladas em laboratório virtual relacionadas com o crescimento de populações e respectivas interacções entre as espécies envolvidas. Simulações: 1) Crescimento exponencial em bactérias. 2) Crescimento logístico em bactérias. 3) Gestão de Florestas. 4) Relação predador - presa em coelhos, raposas. 4) <i>Didinium</i> – <i>Paramecium</i></p>	<p>criação de um clima de trabalho colaborativo entre os membros das equipas colaborativas, reconhecendo a sua especificidade do seu contributo para a tarefa global</p> <ul style="list-style-type: none"> De Pesquisa: evidenciar compreensão das múltiplas facetas do trabalho científico assim como de percursos realizados por cientistas durante os processos de construção do conhecimento científico durante a vivencia percursos de pesquisa De resolução e problemas: revelar capacidades de resolução de problemas, tomada de decisão e autocrítica Evidenciar pensamento critico e criativo Saber servir-se conscientemente das TIC entrando em conta com os seguintes factores: <ul style="list-style-type: none"> a resolução de problemas uma filosofia consentânea com uma visão contemporânea de Ciência conteúdo transdisciplinar envolvendo a Biologia computacional e articulando várias áreas do saber (visão holística de Ciência) ambiente de colaboração
<p><i>Uma formação científica inter e transdisciplinar com vista a propiciar ao aluno-futuro professor: 1) a mobilização de saberes socialmente relevantes, com valores e atitudes, mais capazes de vir a sugerir soluções e em que a acção é um desafio constante, onde se tem que gerir conflitos de interesses 2) uma leitura mais aberta dos currículos, levando-o a encarar os temas científicos como um desafio, para com eles serem capazes de construir situações-problema interligadas a contextos socialmente relevantes para os seus futuros alunos. (Cachapuz et al., 2002a)</i></p>	<p>Fase 3 – Transposição e mobilização dos saberes em novas situações</p> <ul style="list-style-type: none"> Compreender o modo como os investigadores construíram a simulação que representa diferentes padrões do comportamento parental que os machos dos melros exibem para com a descendência; Formular hipóteses explicativas quanto à influência do comportamento parental do macho na descendência. Identificar os diferentes tipos de estratégias 	<ul style="list-style-type: none"> De Pesquisa : evidenciar compreensão das múltiplas facetas do trabalho científico assim como de percursos realizados por cientistas durante os processos de construção do conhecimento científico durante a vivencia percursos de pesquisa De Comunicação: utilizar adequada e criticamente as diversas fontes de informação; comunicar informação ideias, problemas e

<p><i>Uma formação que tem como ponto de partida uma situação-problema: 1) de cariz transdisciplinar quer quanto aos conhecimentos que caracterizam a Nova Didáctica quer aos do saber científico já que a sua resolução se socorre da integração de conhecimentos de várias áreas do saber (TIC, Didáctica, Biologia (Ecologia e Etologia), Matemática); 2) relevante para o quotidiano profissional de um futuro próximo pois permite reflectir sobre os processos C e T, particularmente ao nível da transposição didáctica para a sala de aula; e ainda, reflectir sobre recursos didácticos e tomar decisões fundamentadas quanto à selecção e utilização dos mesmos e assim agir responsabilmente (Cachapuz et al., 2002a)</i></p>	<p>parentais dos machos para um valor de 3% para a taxa de migração (valor calculado a partir de dados reais), e observar qual o seu efeito na descendência.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar experiências simuladas com o intuito de estudar o efeito da variação do <i>parâmetro taxa de migração</i> dos machos dos melros de asa vermelha na produção de descendentes. Sensibilização na área da estatística sobre regressão e correlação. Fazer a análise correlacional dos dados e tirar conclusões. Persuadir os diferentes pares da validade das suas conclusões, à semelhança do que se passa numa reunião científica em que os cientistas apresentam os seus trabalhos à comunidade da especialidade. <p>Estratégia didáctica</p> <p>Trabalho de Projecto: Projecto 2</p> <p>Estudo do cuidado parental dos melros de asa vermelha através da exploração de uma simulação do BIOTA</p> <p>Tarefa: Realização de experiências simuladas em laboratório virtual, com o objectivo de estudar a influência do comportamentos parental dos machos do melro de asa vermelha no número de descendentes que sobrevivem até ao estado juvenil</p>	<p>soluções para os pares; usar as TIC na apresentação de conhecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> De resolução e problemas revelando capacidades de resolução de problemas, tomada de decisão e autocritica De Trabalho em equipa – contribuir para a criação de um clima de trabalho colaborativo entre os membros das equipas colaborativas, reconhecendo a sua especificidade do seu contributo para a tarefa global Saber servir-se conscientemente das TIC e utilizá-las tendo em vista a transposição didáctica, entrando em conta com os seguintes factores: <ul style="list-style-type: none"> a resolução de problemas uma filosofia consentânea com uma visão contemporânea de Ciência conteúdo transdisciplinar envolvendo a Biologia computacional e articulando várias áreas do saber (visão holística de Ciência) ambiente de colaboração <ul style="list-style-type: none"> Revelar capacidades de resolução de problemas, tomada de decisão e autocritica
	<p>FASE 4 – Análise e reflexão crítica e fundamentada</p>	
<p>Uma formação didáctica para acautelar que os alunos-futuros-professores tenham um comportamento muito frequente entre professores - utilizar, sem critério, recursos didácticos construídos e apresentados sem discussão prévia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Análise e reflexão crítica e fundamentada sobre recursos didácticos com vista à educação científica Reflectir sobre a aplicação do <i>software</i> BIOTA 	<ul style="list-style-type: none"> Formular juízos sobre o software educativo BIOTA, reflectindo sobre valores, competências e práticas a desenvolver na sala de aula

<p><i>A utilização desses materiais requer uma tomada de consciência antecipada “do que aí se revela”, “de qual o significado do que aí está expresso ou escondido” a qual poderá ser debatida entre os alunos-futuros-professores (entre si, e entre estes e o seu professor, já que é de uma formação inicial se trata).</i></p>	<p>enquanto instrumento 1) de investigação científica; 2) didáctico potencialmente útil ao professor de Biologia na simulação das interacções inter-específicas em diversos ambientes ecológicos; 3) que possui uma visão de aprendizagem e uma metodologia de ensino inerente que, de acordo com a Nova Reforma Curricular, torna possível a sua utilização nas escolas de Ensino Básico e de Ensino Secundário.</p> <p>Estratégias didáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflexão em grupos de trabalho • Debate oral 	<ul style="list-style-type: none"> • Evidenciar capacidades de pensamento crítico.
--	---	---

Relação entre as Metas /objectivos de formação/ competências e estratégias didáticas utilizadas

APÊNDICE 2

Capítulo 6

Guião da Entrevista

Entrevista

Esta Entrevista insere-se num trabalho de investigação a realizar no âmbito do meu projecto de doutoramento em Didáctica, versando o tema da Formação Inicial de Professores de Biologia – na vertente de avaliação do impacte de uma estratégia de formação em didáctica nas práticas profissionais dos professores. É um trabalho que está a ser realizado na Universidade de Aveiro sob a orientação da Srª Professora Doutora Isabel Martins.

No ano lectivo de 1998-9 participou numa investigação vivenciando, enquanto aluno(a) da disciplina de Seminário, uma estratégia de formação inicial de professores de Biologia (EFIPB). Essa estratégia, epistemologicamente enraizada na filosofia dos 3ºs, permitiu vivenciar a construção do conhecimento científico num ambiente colaborativo utilizando o computador como um laboratório virtual para o estudo da dinâmica de populações em ecossistemas.

Esta entrevista destina-se a ser realizada aos ex-alunos que actualmente estiverem a exercer a actividade de professores de Biologia dos Ensinos Básico e Secundário.

Os objectivos deste questionário são:

- 1) recolher e sistematizar informação sobre o que recordam da investigação em que participaram em 1998-9, quer a nível pessoal quer a nível profissional;
- 2) recolher e sistematizar informação sobre “o que fazem” actualmente esses professores nas suas práticas lectivas e se “o que fazem” está de algum modo relacionado com estratégia de formação inicial (EFI) que vivenciaram há 5 anos;
- 3) identificar eventuais constrangimentos a essa correlação e formas de os ultrapassar;
- 4) avaliar a disponibilidade de alguns destes professores para aderirem voluntariamente ao estudo de avaliação de impacte da EIFP nas suas práticas profissionais.

Não se pretende avaliar as instituições e/ou os professores no seu trabalho.

Os dados recolhidos serão anónimos, quando divulgados. Dos resultados obtidos ser-lhe-á dado conhecimento logo que possível.

Desde já muito grata pela colaboração

Data_____

Nome _____

Parte 1 – Caracterização do professor

Nome _____

1.1 – Instituição onde trabalha _____

1.2 – Qualificações académicas

1.2.1 Licenciado(a) em _____

1.2.2 Mestre em _____

1.2.3 Ano em que concluiu a última qualificação acima mencionada _____

1.3 – PF preencha o quadro que se segue relativo ao seu percurso profissional desde 1998-9 e anos de escolaridade que leccionou

Ano lectivo	Escola	Anos de escolaridade	Disciplinas
1999-2000			
2000-2001			
2001-2002			
2002-2003			
2003-2004			

1.4 – Considera que uma das vertentes para a melhoria do ensino e da aprendizagem nas escolas dos ensinos Básico e Secundário é a integração de princípios e de resultados emergentes da Investigação em Didáctica das Ciências na Formação de Professores? Sim _____

Não _____

1.4.1 – Justifique a sua resposta

1.5 – Olhando para trás no tempo, o que recorda deste assunto hoje em dia quer a nível pessoal e quer a nível profissional? (representação dessa estratégia hoje em dia).

1.6 – Considera que o programa do módulo da estratégia de formação inicial anteriormente mencionado (ano lectivo 1998-9) esteve estruturado de modo a favorecer a aplicação nas suas práticas lectivas?

1.6.1 – Justifique a sua resposta

Parte 2 – Impacte da EFIPB nas práticas profissionais dos professores de Ensinos Básico e Secundário

3 – Qual(ais) a(s) estratégia(s) de formação que adopta na sala de aula, com razoável frequência, nas disciplinas que lecciona (assinale com uma cruz a(s) opção(ões) que aplicar(em) e/ou preencha a opção outras:

3.1 – trabalho em grupo _____

3.2 – trabalho de pesquisa em grupo fora da sala de aula _____

3.3 – trabalho de laboratório _____

3.4 – resolução de problemas _____

3.5 - aulas de campo _____

3.6 - visitas de estudo _____

3.7 - trabalho de computador/internet _____

3.8 – resolução de fichas de trabalho em grupo seguidas de discussão geral com toda a turma _____

—

3.9 – outras _____

4 - Coloca, ou não, os alunos na situação de trabalho de cooperação em pequenos grupos na sala de aula com alguma frequência? (assinale com uma cruz a(s) opção(ões) que aplicar(em).

Sim _____ Não _____

4.1 Se respondeu “sim”...

4.1.1 Em que níveis de escolaridade o faz, e porquê?

4.1.2 Quais as dificuldades sentidas?

4.1.3 Como se sentiu no seu papel de professor(a)? Chocou, ou não, com a representação que têm do papel de um professor?

4.1.4 Essa situação de trabalho de cooperação em pequenos grupos na sala de aula tem alguma semelhança com a situação de trabalho cooperativo que vivenciou nas aulas de Seminário? Em que aspectos?

4.1.5 - Se respondeu que “é diferente” em 4.1.3, mencione em que aspectos.

4.2 Se respondeu “não” ...

4.2.1 Porque não o faz? Indique o mais detalhadamente possível os principais constrangimentos/ dificuldades e/ou outras razões que contribuam para não utilizar essa forma de trabalhar

4.2.2 Sugira formas para ultrapassar esses constrangimentos.

4.2.3 Pondera vir a utilizar futuramente a situação de trabalho de cooperação em pequenos grupos na sala de aula? Em que circunstâncias?.

5 Costuma trabalhar em cooperação com outros colegas? (assinale com uma cruz a(s) opção(ões) que aplicar(em)

Sim _____ Não _____

5.1 Se respondeu “sim”...

5.1.1 - em que moldes e com que finalidades?

5.1.2 - com colegas do mesmo grupo ou também com colegas outros grupos?

5.1.3 - Que tipos de trabalho realizam? E com que finalidade?

5.2 Se respondeu “não”...

5.2.1 – Explique porque não o faz?

6 Que interações estabelece com os colegas do seu ou de outros grupos, da sua ou de outras escolas? Preencha o quadro assinalando com uma cruz a(s) opção(ões) que aplicar(em) e/ou preencha a opção outras. Tome como referência o ano lectivo anterior.

	Nunca	<u>1 ou 2</u> <u>vezes</u>	<u>3 a 5</u> <u>vezes</u>	<u>7 ou mais</u> <u>vezes</u>
Conversas sobre os alunos				
Conversas sobre a prática docente				
Trocas de materiais				
Desenvolvimento conjunto de materiais				
Planificação conjunta				
Outras formas Quais?				

7. A avaliação do impacte da EFIPB requer que, na qualidade de investigadora-observadora, eu vá às escolas onde se encontram colocados os professores que a vivenciaram. Pretende-se fazer observações naturalistas e registos em vídeo de episódios de sala de aula eleitos pelos professores, que se voluntariarem para este estudo e que para esse fim derem o seu consentimento, com o objectivo de avaliar o impacte que teve ou tem a estratégia de formação a que esteve sujeito(a) em 1998-9 ¹nas suas práticas lectivas actuais.

Está disponível e interessado em aderir voluntariamente ao estudo, agora em contexto de prática lectiva?

¹ **Note que** no estudo não se pretende avaliar as instituições e/ou os professores no seu trabalho. Pretende-se simplesmente “investigar com e pelos professores de Ciências”. Os professores são aqui fulcrais para o êxito de uma avaliação suportada e aceite como essencial para a melhoria do trabalho e das tarefas a desenvolver pelo próprio professor e pelo próprio investigador.

APÊNDICE 3

Capítulo 6

Instrumento de Validação de Dados

Pedido de colaboração para validação dos dados de investigação - Inserido no projecto de doutoramento *Formação Inicial de Professores em contexto de Didáctica da Biologia e seus Impactes*

Validação de dados

As evidências empíricas que a seguir se apresentam foram mencionadas e/ou exibidas por estudantes universitários em formação inicial de professores de Biologia (durante a fase I da investigação em epígrafe) e por alguns destes, agora professores de Biologia no sistema de ensino português (durante a fase II da mesma investigação). Correspondem a uma amostragem dos dados obtidos, seleccionada pela investigadora do estudo para se proceder à validação da categorização dos dados com outros(as) investigadores(as) da área da Didáctica das Ciências.

Assim, com o objectivo de obter uma validação da classificação dos dados quanto:

1. à vivência dos grupos de trabalho durante a realização de uma tarefa colaborativa de resolução de problemas de Biologia mediada pelas TIC inerente à estratégia de formação inicial de professores
2. à avaliação de impactes dessa estratégia de formação, imediatos e a longo prazo,

e de acordo com as definições das categorias e subcategorias de conteúdo apresentadas, solicita-se que, por favor,

3. classifique cada uma das evidências abaixo apresentadas nas respectivas categorias e subcategorias de conteúdo que considera correspondentes.

Para que possa melhor entender a investigação, apresenta-se em anexo um resumo da mesma.

Obrigada pela sua colaboração

NOTAS:

- 1 – Por exemplo, a sigla - G3T2 HMGM – que aparece no final de primeira evidência apresentada indica que a mesma se refere a um indivíduo, pertencente a uma tríade, com o número 2, identificada com as iniciais do seu nome próprio;
- 2 – Por vezes, aparecerem duas ou mais evidências empíricas para ilustrar a mesma categoria de conteúdo, pelo que aparecem inseridas conjuntamente na mesma quadrícula da tabela.

Validação de dados da fase I - vivência dos grupos de trabalho¹ ...

Categoria de conteúdo: clima sócio emocional Subcategorias:	Abreviaturas CSE	
<ul style="list-style-type: none"> • consonante - tipo de ambiente caracterizado por interações positivas exibindo cordialidade, simpatia, benevolência, solidariedade (Amenidade). • dissonante - tipo de ambiente caracterizado interações negativas exibindo antagonismo, discórdia, agressividade (Contrariedade) 	C	D
Evidências	Abreviaturas	
	CSE C	CSE D
<i>.... formávamos uma equipa de três elementos, que já se conheciam, mas cuja natureza do conhecimento interpessoal não era alargada. Deste modo, como este trabalho exigia também uma grande interação intra-grupal, as nossas relações desenvolveram-se ao ponto de relegarmos pontos de discórdia passados ao perfeito anonimato, e por isso, ao total esquecimento. Foi implementado no grupo um esforço comum em estabelecer e concretizar todos os objectivos propostos. Assim, à medida que a interação entre nós e com o computador se desenvolvia, as opiniões surgiam fluentemente provocando, por vezes, alguns pontos de tensão. Esta era, no entanto, logo dissipada quando o grupo decidia verificar todas as hipóteses levantadas - G3T2 HMGM</i>		
<p>Ao trabalhar cooperativamente tornou-se também necessário saber ter uma <u>atitude de cedência</u> perante o grupo de pares, considerando sempre que a opinião da maioria dos membros deveria ser indiscutivelmente aceite. Exactamente pelo facto de termos que aceitar a vontade da maioria, tornou-se extremamente importante desenvolvermos a capacidade de persuasão sobre os outros membros. Assim, quando defendíamos uma determinada posição era necessário desenvolver toda uma capacidade de argumentação e de clareza, para tornar evidente a nossa perspectiva - G3 T4 MSMF</p>		
<p><i>O grupo não era pacífico: as tomadas de decisão eram sempre muito debatidas, o que nos obrigava a expor de modo claro as nossas opiniões para argumentar convincentemente para persuadirmos o(s) elemento(s) com opinião oposta da validade nossos pontos de vista. Os elementos que entravam mais em confronto de opiniões era eu e S devido à sua "desorganização mental", à sua ansiedade e à minha pouca paciência. - G3 T8 MHXD</i></p> <p><i>Sempre que nos reuníamos a discussão era condição obrigatória, principalmente entre mim e H, em que tanto eu como ela, defendíamos com "unhas e dentes" os nossos pontos de vista. O C ..., servindo muitas vezes de mediador entre nós as duas. No fim conseguia-se chegar a um consenso, por cedência de cada um dos elementos em diferentes situações. - G3 T8 SAARF</i></p>		

¹ Elaborada com base no que cada aluno escreveu no relatório final onde elaborou uma reflexão fundamentada sobre a experiência realmente vivida em laboratório virtual.

Validação de dados da fase I - vivência dos grupos de trabalho² ...

Categorias de conteúdo: modos de interação sócio-cognitivos interações estabelecidas entre os indivíduos de um grupo durante a resolução de uma tarefa científica. Englobam procedimentos de raciocínio científico como por exemplo: prever, justificar, fornecer evidências (razões ou explicações para uma ideia expressa), avaliar, aplicar princípios científicos, generalizações, sugerir uma nova ideia.	MISC					
Subcategorias	Abreviaturas					
Quando os participantes desenvolvem interações caracterizadas pela falta de compreensão partilhada no raciocínio conjunto - <u>Confusão</u>	C					
Quando um participante domina o trabalho, o que conduz a uma participação desigual no raciocínio conjunto. O discurso desse elemento é caracterizado por afirmações e categorias e não por questões - <u>Dominativo</u>	D					
Quando existem desacordos de pontos de vista entre os diferentes parceiros sobre o assunto ou sobre a prossecução da tarefa que são deixados por resolver - <u>Conflito</u>	CFL					
Quando um participante ajuda outro a entender a matéria - <u>Tutorial</u>	T					
Quando os participantes resolvem conflitos socio-cognitivos através de argumentação e demonstração - <u>Argumentativo</u>	A					
Quando os participantes tentam atingir ou adquirir uma compreensão mútua da situação e conjuntamente negociar ideias. traduz-se num elevado número de questões que visam solicitar a opinião dos outros membros do grupo - <u>Colaborativo</u>	COL					
Evidências	Abreviaturas					
	C	D	CFL	T	A	COL
Os elementos da tríade G3T14 decidem construir uma representação externa (em papel) da pradaria e dos territórios de cada macho. Espontaneamente a aluna SCG concretiza-a; há muito reforço positivo das colegas que a apoiam e com ela colaboram na co-construção dessa representação. As alunas AMC e IF valorizam o trabalho de SCG. Durante todo o processo que conduziu à formulação final da hipótese, as interações sócio-cognitivas entre os participantes caracterizaram-se pela tentativa de atingir ou adquirir uma compreensão partilhada da situação e conjuntamente negociar ideias. Assistiu-se a um elevado número de questões formuladas entre os pares visando solicitar a opinião dos outros membros do grupo.						
Na tríade G3T6 há duas estratégias em confronto: 1) estratégia de JCMM: 1º formular a hipótese e 2ª corroborá-la e para isso analisar os dados da simulação; 2) estratégia de SPFT e PCMS: estratégia contrária - 1º análise dos dados da simulação com o valor da taxa de migração 3% (valor da natureza), 2º com base nos dados observados, formular hipótese.....É então que JCMM questiona as colegas: <i>mas vocês querem formular a hipótese a partir daqui?</i> (aponta para o ecrã com a cabeça)". SPFT - <i>temos que analisar primeiro um bocadinho dos dados para nos inteirarmos, segundo este estudo, qual é a influência do comportamento parental do macho na descendência. Temos que ver o que acontece, acho eu</i> Pega nos documentos que estavam enfrente a JCMM e relê os objectivos da tarefa. Depois, SPFT pega no rato do computador e abre a representação gráfica da simulação e explica ao colega " <i>Olha nós primeiro temos que ver como é que ele se comporta. ...Então o que acontece?</i> " e inicia a descrição para JCMM.						

² Elaborada com base nas observações efectuadas pela investigadora durante o processo de resolução de problemas de Biologia, colaborativa, em laboratório virtual.

Na tríade G3T9, quando nas discussões do grupo predominava a linguagem matemática ou estatística, os alunos que tinham um pensamento não matemático apresentavam algumas dificuldades de compreensão as quais desapareciam após esclarecimentos realizado pelos seus pares					
Na tríade G3T4 os conflitos são resultantes de: 1) diferentes patamares de compreensão entre SSPA-ALJGS e MSMF. Os elementos SSPA-ALJGS estão em sintonia de ideias enquanto quanto ao MSMF está num patamar diferente de compreensão: não está a compreender o que se pretende e coloca alguma resistência às afirmações dos colegas; 2) diferente compreensão da relação entre as variáveis em jogo - MSMF relaciona o sucesso dos machos com o seu tempo de permanência nos ninhos <i>pois há um contacto mais prolongado com os descendentes, ou seja maior cuidado parental</i> . ALJGS discorda; e de 3) diferente compreensão da tarefa com base na concepção de hipótese.					
Os elementos da tríade G3T4 partem do princípio que já viram a hipótese formulada no texto de apoio fornecido pela professora, acerca do comportamento do melro de asa vermelha, e partem à procura desta informação no mesmo. Procuram uma hipótese já formulada - Hipótese da poligenia limiar. A aluna SMSF pensa que <i>"se estivemos a ler isto tudo, então temos que tirar algo do texto"</i> . Para ela, há uma intenção da professora ao ter-lhes fornecido o texto e que a hipótese está nele implícita, o que faz com que o grupo gaste algum tempo a procurá-la nos textos fornecidos.					

Validação de dados da fase I – avaliação de impactes imediatos³ ...

Categorias de conteúdo: Dificuldades sentidas pelos grupos Tipos de dificuldades relatadas pelos elementos dos grupos durante a resolução colaborativa da tarefa científica	Abreviaturas
Dificuldades relacionadas com a tarefa	D1
Dificuldades relacionadas com as relações intra-grupais	D2
Dificuldades relacionadas com o ajuste a os ritmos de trabalho diferentes	D3
Dificuldades relacionadas com compatibilização de horários para trabalharem extra-aula;	D4
Dificuldades relacionadas com a existência de estilos cognitivos diferentes dentro do grupo	D5
Dificuldades Individuais (quando os indivíduos trabalhavam sozinhos com o computador)	D6
Dificuldades inerentes à investigação, ex. gravações vídeo	D7
Dificuldades inerentes à redução do colectivo	D8
Dificuldades relacionadas com o factor tempo	D9
Evidências	Abreviaturas
<i>Quando nos envolvemos numa aprendizagem mais interactiva as dificuldades vão surgindo à medida que se percorre o caminho do conhecimento, podendo constatar-se directamente, e por tentativa e erro, a veracidade das questões. Deste modo, só consegui concluir todo o meu conhecimento a parti do momento em que me defrontei com as dificuldades e as tentei solucionar G3 T4 MSMF</i>	
<i>Estas limitações resumiam-se ao facto da apresentação gráfica das várias simulações não nos possibilitar uma análise conjunta das "espécies" em interacção, devido ao facto dos valores das mesmas, pertencerem a ordens de grandeza muito diferentes. Para ultrapassar este obstáculo, normalizamos os valores registados em tabelas, ajustando a escala de</i>	

³ elaborada com base no que cada aluno escreveu no relatório final onde elaborou uma reflexão fundamentada sobre a experiência realmente vivida em laboratório virtual.

<i>maneira a visualizarmos todas as espécies num mesmo gráfico - G3 T12 TIVS</i>	
<i>Preocupou-me um pouco vê-los a colocar hipóteses matemáticas, enquanto eu e "S", tentávamos dar explicações teóricas apoiadas no que líamos sobre os modelos em Ecologia. "T" e "R" tentavam dar explicações e formulavam hipóteses baseando-se em fórmulas matemáticas e, embora isso não me surpreendesse ficava com a sensação de que não devia estar a trabalhar com ele - G3 T9 ICSLD</i>	
<i>Na realidade todo o stress sentido, devido à falta de tempo e também à necessidade de procurar um caminho que nem sempre parecia muito evidente, fez com que os diferentes grupos se procurassem, e se ajudassem mutuamente, mesmo quando se tratava de trabalhos diferentes. G3 T12_MJFM</i>	
<i>A primeira vez que fomos confrontadas com a ferramenta de simulação BIOTA, tivemos algumas dificuldades, talvez, principalmente, por constituir um modo de trabalhar em Biologia completamente diferente daqueles que estávamos habituadas. G3 T13_MM</i>	

Validação de dados da fase I – avaliação de impactes imediatos ...

Categoria de conteúdo: Utilidade da EFIPB⁴ A EFIPB foi útil aos Alunos Futuros Professores na medida em que:	Abreviaturas
contrariou a tradição individualista dominante na carreira docente que, para além de negativa, se apresenta como insustentável à entrada deste novo milénio	A
foi promotora do desenvolvimento de competências essenciais à docência com vista serem melhores profissionais com vista a formar melhores cidadãos	B
fomentou o trabalho de equipa através da aprendizagem colaborativa e valorizou: C1) o intercâmbio interpessoal, onde se desenvolveu a individualidade do aluno e a criatividade dentro do grupo, assim como se aprendeu a respeitar e a valorizar as diferenças existentes; C2) os princípios democráticos; C3) a cooperação; C4) a arte de conviver em harmonia, ou seja, desenvolveu competências de colaboração muito úteis para o exercício das suas práticas profissionais.	C
apresentou e propiciou a vivência de alternativas aos métodos tradicionais de ensino passíveis de transposição didáctica para a sala de aula	D
a aprendizagem colaborativa juntamente com o Laboratório virtual (TIC) constituem novos ambientes e novas ferramentas didácticas que permitem, ao futuro professor, delinear novas estratégias didácticas, úteis para auxiliar os alunos a construir o seu próprio conhecimento	E
se sentem capazes de utilizar ferramentas didácticas que se aproximem dos interesses dos alunos motivando-os para a aprendizagem, já que é uma geração criada na era do multimédia e particularmente interessada pela informática.	F
se sentem capazes de utilizar recursos didácticos para o ensino da Biologia à altura dos desafios que se colocam à escola com vista a cativar e motivar nos alunos o: 1) gosto pela descoberta; 2) espírito científico e crítico; 3) gosto por uma aprendizagem mais: a) activa; b) cativante, e c) interessante;	G

Evidências	Abreviaturas
<i>A utilização deste software, mostrou-me novas maneiras de utilizar um poderoso aliado, como é a informática, no futuro, ao exercer a minha profissão - G3T2 AMMM</i> <i>Por outro lado permitiu-nos aperceber da importância do computador e dos programas de simulação como materiais didácticos interactivos e por isso mais motivantes para os</i>	

⁴ EFIPB são as iniciais de estratégia de formação inicial de professores de Biologia

AFP – alunos futuros professores

<p><i>alunos. Foi um trabalho motivador, pois lidamos com simulações de situações reais (predacção do coelho sobre a raposa e cuidado parental do macho do melro de asa vermelha) - G3 T14 IF</i></p> <p><i>Além disso, foi de extrema importância, no ano de preparação para a entrada na nossa vida profissional, termos tido conhecimento e acesso a programas informáticos de Biologia, instrumentos didácticos que nos ajudarão a motivar os nossos alunos para o estudo, para a aprendizagem dos conteúdos programáticos da disciplina por uma via que a grande maioria deles domina na perfeição. - G3 T8 MHXD</i></p>	
<p><i>Na minha opinião, experiências em laboratório virtual num ambiente colaborativo deviam ser introduzidas nos programas curriculares do ensino secundário. Se por um lado, em laboratório virtual, o aluno pode adquirir conhecimento científico e aprender a fazer ciência, por outro, trabalhar num ambiente de cooperação, estará a aprender a respeitar as opiniões dos seus pares e a tomar-se não só num melhor cidadão, mas também num melhor profissional. G3 T5 ECPCD</i></p> <p><i>Ao realizar este trabalho como aluna percebi que, no futuro, a filosofia de aprendizagem cooperativa e as novas tecnologias ser-me-ão úteis, como professora, para auxiliar os meus alunos a construírem o seu próprio conhecimento. - G3 T10 ACRFL</i></p>	
<p><i>Ao entrar em contacto com o "software " Biota , fiquei sensibilizada para a utilidade da informática no ensino da Biologia. Sendo esta jovem geração criada na era Multimédia, mostrando particular interesse pela informática, é de toda a importância para o professor que utilize estas novas ferramentas de ensino indo de encontro aos interesses do aluno, motivando-o para a aprendizagem. - G3 T11 EvSP</i></p>	
<p><i>...Esta valorização toma, então, dois factores de extrema relevância, primeiramente pelo facto de ser conhecida a tradição individualista que rege a carreira docente, isto não somente é negativo, como se torna insustentável à entrada do novo milénio</i></p> <p><i>Este ponto é importante numa educação que se quer completa, para uma sociedade globalizada e onde o trabalho em equipa não é somente valorizado mas é também exigido, isto é tanto mais importante no caso da turma onde me encontro inserido, visto que é uma turma que se encontra em fase final de preparação para a carreira docente. G1 I4 EGC</i></p>	
<p><i>Penso que esta experiência me vai ser útil quando exercer a minha profissão, estando com a mente aberta e preparada para a utilização de novas estratégias de ensino. - G3T2 CP</i></p> <p><i>É de fazer referência que a experiência que vivemos ao longo deste semestre, pode vir a ser útil como futuras professoras, uma vez que os modelos de simulação em que trabalhamos, baseado filosofia dos 3 Ps e no âmbito do trabalho cooperativo, são estratégias educativas que poderão, se implementadas na escola como formas alternativas de ensino-aprendizagem, nas quais a maioria do alunos gostam de trabalhar - G3 T14 SCG</i></p>	
<p><i>O que acabámos de expor (valor do intercâmbio interpessoal) evidencia bem a importância da heterogeneidade dos grupos, interessa a pluralidade, os membros do grupo aprendem, neste ambiente de aprendizagem não somente a desenvolver a sua individualidade e criatividade própria dentro de um grupo, como a respeitar e a valorizar as diferenças existentes no seio do grupo. Estes alunos estarão a preparar-se para viver numa sociedade plural, estarão a aprender a integrar-se num mundo onde a globalização é real e incontornável - G1 I4 EGC</i></p> <p><i>Nas circunstâncias actuais, ou seja, o estarmos perante comunidades globais e interdependentes que requerem elevados níveis de cooperação dos seus membros, justificam a valorização do comportamento cooperativo.</i></p> <p><i>Nesta medida, a escola tem um papel muito importante pois sendo uma instituição que visa a formação, é ela uma das instituições que deve veicular e fomentar o comportamento cooperativo. O facto de a cooperação ser conflitual por Natureza, permite que se crie um clima de discussão e se desenvolvam competências como a argumentação e a persuasão, que estão na base dos regimes democráticos. Desta forma, a educação deverá incluir nos seus objectivos, os princípios democráticos deixando de ser um local hermético e impermeável aos problemas sociais para se tomar um laboratório para a vida real - G3T4 AIJGS</i></p> <p><i>A especialização, cada vez mais apurada nos dias de hoje, ao encaminhar-nos para um saber mais específico, propõe-nos a colaboração. Só assim é possível atingir objectivos que sirvam a humanidade sem a destruir e sem lhe hipotecar os ideais de solidariedade que tantas vezes se afastam da vivência em comum. A cooperação na investigação é experiência</i></p>	

<p><i>para reeditar, para colocar em prática quando, a outros níveis, nos incumbirmos de transmitir o que agora aprendemos e fomos assimilando ao longo dos tempos. E se ficou a vontade de adoptar este sistema em trabalhos futuros, fazendo parte de um grupo ou sendo a coordenadora de actividades organizadas nesses moldes, é porque a situação vivida se mostrou construtiva.</i></p> <p><i>A cumplicidade gerada, a "técnica" de cooperar aperfeiçoada, a preparação para eventuais oportunidades ou mesmo necessidades de lidar com outras pessoas (quer no campo profissional, quer socialmente), tudo isso foi favorável. Não duvido que seja preciso uma certa "arte" para conviver harmoniosamente, mas com alguma flexibilidade, boa vontade e tolerância em relação às diferenças dos outros, é possível tirar proveito até dos momentos de turbulência - G3 T5 SP</i></p>	
<p><i>O trabalho em ambiente de aprendizagem colaborativa é importante, pois há uma enorme necessidade de cooperação entre os membros de qualquer comunidade actual. Assim, é fundamental que na escola seja incutido e incentivado o comportamento de cooperação dos alunos para que, quando profissionais e enquanto cidadãos, saibam respeitar as diferentes opiniões dos outros e cooperar na resolução dos mais diversos problemas - T5 PCCN</i></p>	

Validação de dados da fase II – O que dizem os professores que fazem nas suas práticas profissionais⁵

<p>Categorias de conteúdo: Transposição didáctica</p> <p>Os professores consideram (e porquê) que a EFIPB estava, ou não, estruturada de modo a favorecer a sua aplicação nas práticas lectivas</p>	Abreviaturas
SIM	S
NÃO	N

Evidências	Abreviaturas	
	S	N
<p><i>Mas certamente o módulo de formação não me marcou de acordo com o verdadeiro objectivo da actividade, ou no sentido de fixar as coisas, de criar instrumentos que me permitissem adaptar aquela experiência à minha vida profissional. O módulo estava estruturado de modo muito centrado no computador e de uma interacção que nós íamos fazendo à medida que íamos interagindo com o software. É isso que se retém mais... em termos práticos é impossível aplicar porque a escola onde lecciono (ensino privado EB 2,3) não tem condições. Eu pessoalmente estou numa escola em que tenho que usar praticamente o quadro e a sala de aula. G3 T9_TC</i></p>		
<p><i>...nunca me ocorreu utilizar a aprendizagem colaborativa sem o recurso ao computador. Recordo muito a actividade como que ligada às TIC, às potencialidades de utilização na sala de aula, muito mais do que à aprendizagem colaborativa. O programa Biota e o estudo dos modelos e simulações.</i></p> <p><i>...os modelos de ensino dos professores que tive até ao 12º ano, assim como o ano de estágio, é que me têm tido maior influência na selecção das estratégias didácticas que faz hoje em dia. Mais do básico e do secundário e não tanto do universitário. Acho que aprendi verdadeiramente de Biologia quando comecei a dar aulas. O que retenho de Didáctica e aplico na sala de aula é o V de Gowin e o Mapa de Conceito. G3 T13 SRVP</i></p>		
<p><i>Acho que sim, porque também a fizemos, passamos por essa experiência o que facilita a transposição para a sala de aula. Além de que é importante desenvolver um pouco o pensamento científico nos formandos é importante para não pensarem que a Ciência é um dado adquirido. É importante, também, treinarem a colaboração - G3 T2 CP</i></p>		

⁵ Dados extraídos de entrevistas clínicas semi-estruturadas.

Validação de dados da fase II – O que dizem os professores que fazem nas suas práticas profissionais⁶

Categorias de conteúdo: Constrangimentos à transposição didáctica Dificuldades mencionadas pelos professores que dificultam, ou tornam mesmo impossível, a transposição didáctica da EFIPB a que estes professores foram sujeitos durante a sua formação inicial	Abreviaturas
Número excessivo alunos por turma e a falta de apoio às actividades	N
Dificuldade em manter a disciplina, acarretando confusão e uma difícil gestão na sala de aula	D
Falta de recursos informáticos nas escolas; e de <i>software</i> promotor de aprendizagem científica adequada	FRI
Desadequação da extensão dos programas oficiais dos ensinos básico e secundário, com a necessidade de seu cumprimento cabal, a variedade de estratégias didácticas sugeridas e a reduzida carga horária semanal	EP
Evidências	Abreviaturas
<i>Grande número de alunos por turma faz com haja grupos grandes (4 a 5 alunos/ grupo é o máximo com que se pode trabalhar e é muito) Os alunos tendem a conversar de outros assuntos extra - aula e o professor tem que andar sempre a supervisionar, de perto, o que estão a fazer - G3 T14 IF</i>	
<i>Se nas escolas por onde passei houvesse algum tipo de programa equivalente ao BIOTA eu usaria. A maioria do software que existe é do tipo expositivo. Mas o Biota não era e não há no mercado (já fui à porto Editora), já comprei uma data deles que se dizem interactivos e depois, quando vou a ver eles, não são nada interactivos. Não consigo pegar naquilo e colocar numa aula e funcionar bem. Já tentei. Faltam os materiais concebidos daquela forma para serem utilizados também de determinada forma na sala de aula. Eu acho que os miúdos aprendem muito mais com o computador; este funciona de estímulo e é uma pena estarmos tão limitados em termos de recursos. G3 T4 MSMF</i>	
<i>...do mesmo modo, havia um gasto de tempo excessivo. Sobretudo devido à pressão enorme que é exercida para que o programa seja cumprido na totalidade, daí só adoptar esta estratégia em aulas práticas. Há uma imposição dos coordenadores de grupo em termos de terminar os programas - G3 T 13 SRVP</i>	
<i>A indisciplina eu penso que tem a ver com o número de alunos por turma O número de alunos por turma é muito importante. Já trabalhei com muitos alunos numa turma na situação de grupo e é muito diferente do que trabalhar com poucos. Gera muita confusão. E no EB é mesmo uma confusão caótica. Só é possível trabalhar desse modo quando se reparte a turma em duas e se trabalha com metade de cada vez. Desse modo trabalhava-se muito bem" E no EB é mesmo uma confusão caótica. Só é possível trabalhar desse modo quando se reparte a turma em duas e se trabalha com metade de cada vez. Desse modo trabalhava-se muito bem" - G3 T13 SGS</i>	

⁶ Dados extraídos de entrevistas clínicas semi-estruturadas.

ANEXO- Resumo da investigação

O percurso de investigação realizada, de natureza qualitativa e longitudinal, e envolveu duas fases

Fase I - formação inicial e avaliação de impactes imediatos

- A formação inicial, foi realizada em contexto universitário no âmbito de uma disciplina de Didáctica da Biologia, de acordo com uma aproximação socio-construtivista. Estudou-se a vivência dos grupos de trabalho com base na análise das interacções sócio-cognitivas ocorridas entre alunos, quando resolviam problemas mediados pelo computador, num contexto de aprendizagem colaborativa, fundamentado por um quadro epistemológico racionalista contemporâneo. Avaliaram-se igualmente os impactes imediatos da estratégia de formação inicial de professores de Biologia (EFIPB) sobre os próprios.
- envolveu uma população de 47 alunos do 4º ano da Licenciatura em Biologia (Ramo Educacional) da FCUP, na disciplina de *Seminário sobre Metodologia e Didáctica da Biologia*. Os alunos foram divididos em grupos de investigação (GI) tendo-se constituído, no total, 1 díades, 14 tríades e 3 sujeitos trabalhando individualmente com o computador.
- 1º procedeu-se a uma observação naturalista das sessões de aprendizagem inerentes à EFIPB as quais foram, em simultâneo, gravadas em vídeo. Seleccionou-se uma sessão para análise que foi, posteriormente, transcrita para protocolos, cada um referente a um grupo. Neste contexto a unidade de análise foi o grupo.
- 2º, a avaliação dos impactes imediatos da EFIPB foi elaborada com base no que cada aluno escreveu no relatório final onde elaborou uma reflexão fundamentada sobre a experiência realmente vivida em laboratório virtual. Neste contexto a unidade de análise foi o indivíduo.
- A análise de dados em ambas as partes foi qualitativa (análise de conteúdo) e realizada com base na construção de dois instrumentos de análise: 1) instrumento 1 - focado nas interacções sócio-cognitivas e no desenvolvimento de competências; 2) instrumento 2 – focado em oito categorias que foi possível identificar através da leitura dos relatórios finais. Utilizou-se o *software* de análise de conteúdo NUD•IST.

Fase II - avaliação dos impactes da EFIPB nas práticas profissionais dos professores - *o que dizem que fazem e o que fazem realmente os professores...*

- de avaliação dos impactes da EFIPB nas práticas profissionais dos professores, foi realizada em contexto escolar, englobando alguns ex-alunos envolvidos na fase I, agora docentes. É uma avaliação realizada a longo prazo e a dois níveis do sistema educativo: micro - transposição didáctica feita espontaneamente pelos próprios; meso - a nível da sua actividade profissional para além da sala de aula, verificando-se se há repercussão na cultura de escola.
- envolveu três partes articuladas:
 - Parte 1 - preparatória - destacando-se: a) a organização de *dossier* para notificação à Comissão Nacional de Protecção de Dados para recolha de dados nas escolas; b) o restabelecimento do contacto com os alunos do estudo da fase I, agora, professores.
 - Parte 2 - englobou dez professores aos quais se realizaram entrevistas clínica semi-estruturadas com o objectivo de se saber *o que dizem que fazem os professores nas suas Práticas Profissionais*. As entrevistas foram áudio - gravadas e, posteriormente, transcritas e analisadas (análise de conteúdo) com recurso ao *software* NUD•IST. Seleccionaram-se dois casos para prosseguir a investigação.
 - Parte 3 - “estudo de casos” pretendendo avaliar transposição didáctica feita pelos próprios. Realizaram-se observações naturalistas de episódios de sala de aula por eles seleccionados com o objectivo de se indagar *o que fazem realmente os professores nas suas Práticas Lectivas(PL)*. Registaram-se os dados em vídeo, cujas informações foram complementadas com as notas recolhidas pela investigadora. Para cada caso estudado, as aulas foram transcritas obtendo-se resumos, sobre os quais se efectuou a análise das PL. As observações efectuadas a par de uma ampla revisão de literatura conduziram à construção do instrumento 3, utilizado para caracterizar as PL observadas na perspectiva da avaliação de competências de docência. O âmbito da sua aplicação é a observação de PL: 1) de Ciências Naturais do Ensino Básico, 3º ciclo; 2) de Biologia do Ensino Secundário, Profissional.

APÊNDICE 4

Capítulo 7

Constrangimentos do sistema de ensino relatados pelos professores

Constrangimentos do sistema de ensino (inerentes ao contexto escolar): <i>constrangimentos extrínsecos à estruturação da EFIPB que dificultam, ou tornam mesmo impossível, a sua transposição didáctica</i>	
<p>1) a insuficiência e desadequação das condições das escolas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ número excessivo alunos por turma e a falta de apoio às actividades; ✓ dificuldade em manter a disciplina acarretando confusão e uma difícil gestão na sala de aula (argumentos mais utilizados para o ensino básico); 	<p><u>Ensino Básico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grande número de alunos por turma faz com haja grupos grandes (4 a 5 alunos/ grupo é o máximo com que se pode trabalhar e é muito) - G3 T14 ✓ Os alunos tendem a conversar de outros assuntos extra - aula e o professor tem que andar sempre a supervisionar, de perto, o que estão a fazer - G3 T14 IF ✓ A disciplina é também mais difícil de controlar do que numa aula de outro tipo pois ouve-se mais barulho. G3 T4 MSMF ✓ No EB - Utilizo muito pouco na sala de aula pois gera, na sala de aula, muita confusão, muita balbúrdia. Tentei utilizar o trabalho de grupo conjuntamente com a resolução de fichas de trabalho e verifiquei que os alunos discutiam mais do que produziam. Então optei por tipo de trabalho de resolução em conjunto. Considero que as dificuldades que surgem dependem da turma ser mais ou menos organizada, mais ou menos paciente. Sei, no entanto, que estas aulas fazem sucesso entre os alunos e são eficazes para a aquisição de determinado tipo de competências. Eles mexem, discutem, zangam-se, mas no fim chegam quase sempre às conclusões que eu pretendia. Mas temos que concordar que numa turma de 8º ano com 22 alunos torna-se muito exigente para o professor. São muito enérgicos, não permitem tempos mortos. Com alunos de 13 /14 anos gera-se muita confusão na sala de aula. Ainda mais quando essas aulas são ao fim-da-tarde, é impossível. Não rejeito a ideia de o fazer mas teria que ser uma planificação a longo prazo. Nessas condições sim. Até mesmo para rebater um pouco do que vai na minha cabeça relativamente ao trabalho de grupo de dar uma certa confusão a nível da sala de aula no ensino básico - G3 T 13 SRVP ✓ o mau comportamento dos alunos. Há grandes dificuldades em controlar a balbúrdia. Sendo a aula expositiva penso que controlo melhor o comportamento dos alunos desta faixa etária. Só este ano é que possuo alunos do EB que me permitam realizar o trabalho de grupo- G3T13 SRVP ✓ A indisciplina eu penso que tem a ver com o número de alunos por turma O número de alunos por turma é muito importante. Já trabalhei com muitos alunos numa turma na situação de grupo e é muito diferente do que trabalhar com poucos. Gera muita confusão. E no EB é mesmo uma confusão caótica. Só é possível trabalhar desse modo quando se reparte a turma em duas e se trabalha com metade de cada vez. Desse modo trabalhava-se muito bem" G3T13 SGS ✓ E no EB é mesmo uma confusão caótica. Só é possível trabalhar desse modo quando se reparte a turma em duas e se trabalha com metade de cada vez. Desse modo trabalhava-se muito bem"- G3 T13 SGS <p><u>No Ensino Secundário</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Como só utilizo esta estratégia nas aulas práticas, não sei se as dificuldades que sinto são as inerentes à estratégia ou ao trabalho prático. Parece, por vezes, que se vai gerar um caos ... Materiais por todo o lado,

<p>✓ falta de recursos informáticos nas escolas; e de <i>software</i> promotor de aprendizagem científica adequada;</p>	<p><i>todos a falarem ao mesmo tempo e todos a chamarem por mim em simultâneo, torna-se complicado! ; Gera muita confusão na sala de aula; É muito exigente da parte do professor - G3 T 13 SRVP</i></p> <p><u>Ensino Básico</u></p> <p>✓ <i>Se nas escolas por onde passei houvesse algum tipo de programa equivalente ao BIOTA eu usaria. <u>A maioria do software que existe é do tipo expositivo.</u> Mas o Biota não era e não há no mercado (já fui à porto Editora), já comprei uma data deles que se dizem interactivos e depois, quando vou a ver eles, não são nada interactivos. Não consigo pegar naquilo e colocar numa aula e funcionar bem. Já tentei. Faltam os materiais concebidos daquela forma para serem utilizados também de determinada forma na sala de aula. Eu acho que os miúdos aprendem muito mais com o computador; este funciona de estímulo e é uma pena estarmos tão limitados em termos de recursos. G3 T4 _MSMF</i></p> <p><u>Ensino Secundário</u></p> <p>✓ <i>Infelizmente as escolas não estão apetrechadas como deve ser a esse nível, o que torna difícil que os utilizemos na sala de aula.</i></p> <p><i>.... não tenho recursos didácticos (computador) para isso. Em termos de cooperação eu coloco por vezes os alunos nessa situação e observo o que eles fazem. Mas não tenho computador. Também não há muito tempo para se utilizarem estes tipos de metodologias pois <u>tenho que dar a matéria.</u> Há situações que quero abordar com eles utilizando outras metodologias, mas francamente não tenho material. <u>Em termos de meios não tenho computador.</u> A nível de cooperação, de resolução de problemas, ou seja dar um tema para eles explorarem na aula, eu isso já faço com alguma frequência na aula - G3 T2 HMGM¹</i></p>
<p>2) a desadequação da extensão dos programas oficiais dos ensinos básico e secundário, com a necessidade de seu cumprimento cabal, a variedade de estratégias didácticas sugeridas e a reduzida carga horária semanal;</p>	<p><u>Ensino Básico</u></p> <p>✓ <i>O reduzido número de horas por semana no ensino básico. G3 T14 IF</i></p> <p>✓ <i>ah teve pois eu utilizo muitas vezes nas aulas o modelo de aprendizagem cooperativa no trabalho em grupo Eu acho que o problema de não o utilizarmos mais é do tempo que não o permite. Por exemplo no 8ºano há possibilidade de implementar essa estratégia porque nos outros anos de escolaridade não posso, não tenho possibilidade. E sabe como é no final do ano nós temos que lavrar em acta no caso de não darmos o programa todo. E não sei bem quais as repercussões de não dar o programa todo. Mas, há falta de tempo para o cumprimento de programas - G3 T4 –MSMF.</i></p> <p><u>Ensino Secundário</u></p> <p>✓ <i>do mesmo modo, havia um gasto de tempo excessivo. Sobretudo devido à pressão enorme que é exercida para que o programa seja cumprido na totalidade, daí só adoptar esta estratégia em aulas práticas. Há uma imposição dos coordenadores de grupo em termos de terminar os programas - G3 T 13 SRVP</i></p> <p>✓ <i>extensão dos programas - A extensão dos programas também é importante, muito embora a tendência no 12º ano é para a redução de</i></p>

¹ Professora lecciona num colégio privado da cidade do Porto. Colaborou nestas investigação - estudo piloto.

	<i>conteúdos que estão a ser redistribuídos, alguns deles, pelos 10º e 11º anos. Os novos programas do 10º ano já contemplam matérias que são dadas agora no 12º.- G3 T13 SGS</i>
3) o sistema de avaliação particularmente a nível da avaliação no 12º ano de escolaridade.	<p>✓ <i>No 11º ano há sempre o lema da prova global; Como tenho tido uma situação profissional até à data muito itinerante (de substituição de colegas), isso não vem ajudar a que utilize esse tipo de estratégia didáctica. A verdade é que gera pensamentos a curto prazo, muitas vezes substituo colega 3 ou 4 meses e vou-me embora. Depois o professor que vem a seguir vai avaliar o meu trabalho. Por muito empenho que se tenha não se deixa de pensar que o professor que vem a seguir vai avaliar o nosso trabalho anterior - G3 T13 SRVP</i></p>
Constrangimentos inerentes aos próprios alunos	
<p>✓ o pouco respeito por normas, regras e critérios de actuação, de convivência e de trabalho em vários contextos manifestados quando os seus alunos participam em actividades de grupo.</p> <p>✓ pouco sentido de responsabilidade, de flexibilidade e de respeito pelo seu trabalho e pelo dos outros.</p>	<p><u>Ensino Básico</u></p> <p>✓ <i>No trabalho de grupo, o que se verifica é que há um que trabalha e os outros não fazem coisa nenhuma e por mais que se diga... de nada adianta.</i> <i>MR - havia que fazer aí um enorme trabalho a nível da responsabilidade Individual.</i> <i>G3 T1 HAAF - sim sim, muito grande mesmo!</i> <i>MR- e nas relações interpessoais.</i> <i>G3 T1 HAAF- e na motivação, senão não funciona, é trabalhar para nada. Eles não têm regras e portanto não podem trabalhar em grupo pois não têm regras. Além do mais respeitam pouco as ideias uns dos outros; são invejosos; têm poucas regras e não se respeitam mutuamente - G3 T1 HAAF</i></p> <p>✓ <i>Dificuldades em os alunos se organizarem e manterem concentrados na tarefa. Há uma grande tendência para a dispersão. G3 T14</i> <i>Eles têm alguma dificuldade em fazer trabalhos de investigação e isso prende-se também com o facto de não saberem estudar. Na AP eu pratico isso com eles utilizando a Internet. Penso que eles têm que treinar essa competência de investigação. Houve grupos que trabalharam muito bem, fizeram muita pesquisa; mas, outros não funcionou muito como trabalho de grupo, repartiram as tarefas entre si e não houve um esforço posterior de integração e de coordenação. Isso depois sente-se na apresentação. Durante a aula fui chamando à atenção. Mas no final todos fizemos 1 comentário a cada grupo: a turma e eu.. Penso que isto aconteceu pois havia grupos com alunos mais interessados do que outros - G3_T4 MSMF</i></p> <p>✓ <i>Em termos de EB , a minha experiência diz que os alunos gostam de trabalhar desse modo. Os alunos mais novos não sabem trabalhar em grupo. Mesmo quando eu pedi apoio ao Estudo Acompanhado, ou quando trabalhei assim na Formação Cívica, acontece que se eles não tiverem interesse, as coisas não funcionam. Eles têm que aprender a trabalhar em grupo. Em termos de EB , a minha experiência diz que os alunos gostam de trabalhar mas precisam de aprender a trabalhar em grupo. No EB, Os alunos mais novos não sabem trabalhar em grupo. Eles têm que aprender a trabalhar em grupo. Ensinar a cooperar - G3 T13 SGS</i></p> <p>✓ <i>utilizei-a no início deste ano lectivo na resolução de fichas de trabalho (as que agora resolvemos em conjunto), mas verifiquei que na maioria dos grupos fazia um ou dois elementos e os restantes estavam distraídos, o que me levou a desistir- G3T13 SRVP</i></p>

	<p><u>Ensino Secundário</u></p> <p>✓ Os alunos não conseguem perceber e trabalhar para a obtenção de um objectivo comum. Grandes dificuldades por parte dos alunos em termos de entenderem o que se pretende com o trabalho. Grande desmotivação por parte dos alunos. Além de que há uma necessidade imperiosa de cumprir programas. Falta de tempo; pouco interesse dos alunos que tudo consideram "uma seca". Factor pessoal pois não vejo nenhuns resultados práticos e portanto escuso de perder tempo com isso - G3 T2 HMGM</p> <p>✓ No ES, alguns alunos têm que ser ensinados a cooperar. Mas com eles, o trabalho é muito diferente -. G3 T13 _SGS</p> <p><u>Ensino Secundário Profissional</u></p> <p>✓ Tenho um obstáculo grande - formandos pouco habituados a pensar. Tenho que lutar e motivar a discussão inter - pares (ora isso não se passava na EFIPB) e espicassá-los para trabalhar em grupo, e para interagirem. Frequentemente os alunos que vão para o EP são os piores do Ensino Regular. Eu sinto essa dificuldade, mas de resto a dinâmica acaba por ser muito semelhante. Trabalham mais ou menos bem entre eles mas tenho que estar atenta pois há uns líderes que se querem sobrepor aos outros - G3 T2 CP</p> <p><u>Ensino Profissional de Adultos</u></p> <p>✓ Há grupos que funcionam bem mas, por vezes, funcionam mal e normalmente há atritos a nível de conflitos de ideias. Mas, depois acabam por passar; como eles estão muito tempo juntos, (20:31) mas depois tudo acaba por se diluir. Já me aconteceu ter que os separa, mas foi só uma vez - G3 T1 RBL</p> <p>MR - Mas costuma falar-lhes em colaboração, no modo como se devem comportar, etc.?</p> <p>G3 T1 RBL- às vezes, mas é mais quando surgem os problemas. Costumo dizer-lhes que não podem/ não devem reagir impulsivamente. Mas realmente penso que se devia trabalhar mais com os alunos nesse campo. Essa ideia de cada um promover o outro, não entrar em competição.</p> <p>MR - pois ensiná-los mais a trabalhar em grupo. Coloca-os a trabalhar desse modo, partindo do princípio que eles já sabem trabalhar cooperativamente e de facto as pessoas têm que aprender a trabalhar desse modo. Há que não esquecer que estamos numa sociedade altamente competitiva.</p> <p>G3 T1 RBL - é isso. Quando se colocam as pessoas a trabalhar em grupo muitas vezes tem que trabalhar também as relações interpessoais - G3 T1 RBL</p>
--	--