



Universidade de Aveiro Departamento de Educação

Ano 2014

**Natália Marisa Senra
da Costa**

***Flipped Classroom* em aulas práticas
experimentais de Biologia e Geologia**



Universidade de Aveiro Departamento de Educação

Ano 2014

**Natália Marisa Senra
da Costa**

***Flipped Classroom* em aulas práticas
experimentais de Biologia e Geologia**

Relatório de Estágio apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia e Geologia do 3º Ciclo do Ensino Básico e Secundário, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Teresa Maria Bettencourt da Cruz, Professora Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

...Àqueles a quem tudo devo!

**o júri
presente**

Doutora Joana Luísa Lourenço Estevinho Pereira
Bolseira de Pós-Doutoramento do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

Professor Doutor Fernando José Mendes Gonçalves
Professor Associado C/ Agregação do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Professora Doutora Teresa Maria Bettencourt da Cruz
Professora Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Nesta reta final, não poderia deixar de agradecer a todos os que, de alguma forma, contribuíram para que tenha conseguido concluir mais esta etapa da minha vida acadêmica.

Agradeço em particular:

À minha orientadora da Universidade, Professora Doutora Teresa Bettencourt, pela exigência com que me orientou, pelas preciosas sugestões, pelo apoio e palavras de encorajamento, pela elevada competência e pela confiança depositada em mim até ao último momento.

Ao Professor Rui Soares, orientador da minha prática pedagógica, por todos os ensinamentos e pela sua disponibilidade e contributo na realização deste estudo.

À Professora Doutora Nilza Costa, pela importante orientação que proveu na elaboração dos questionários utilizados no presente estudo e pelas palavras de alento e confiança com que nos recebi.

Aos meus colegas de estágio e amigos, pela inter-ajuda, espírito de trabalho colaborativo e companheirismo que me fizeram experimentar, em especial à Carolina e à Catarina.

Aos meus alunos que participaram neste estudo, pelo interesse, entusiasmo e colaboração que sempre demonstraram, pelos bons momentos que partilhamos e que vão deixar saudades.

Aos amigos que sempre me acompanharam e aos maravilhosos pela partilha e unidade.

Finalmente, uma palavra de agradecimento aos meus pais, à minha mana Angelina e aos meus manos Diogo e Pedro, pela paciência e palavras de incentivo nos momentos de maior cansaço e desalento. São o meu porto de abrigo, e quem me dão forças adicionais em todos os momentos.

palavras-chaves

Flipped Classroom, aulas práticas experimentais, trabalho colaborativo, aprendizagem significativa

resumo

O presente trabalho teve por finalidade analisar de que modo a abordagem *Flipped Classroom* pode contribuir para a aprendizagem significativa dos alunos em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

O *Flipped Classroom* é uma abordagem de ensino na qual os alunos visualizam os vídeos *Flipped Classroom* fora da sala de aula, como trabalho de casa, permitindo que, no tempo de aula, se realizem exercícios e atividades práticas, com base no que aprenderam através dos vídeos *Flipped Classroom* visualizados.

Desenvolveu-se um estudo de caso com o objetivo de compreender a opinião dos alunos face ao uso da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais e de fazer um levantamento das potencialidades e limitações desta, numa turma do 11^a ano numa escola secundária do distrito de Aveiro.

O estudo permitiu verificar a aplicabilidade da abordagem *Flipped Classroom* nas aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

Apesar de alguma resistência inicial à abordagem, são significativas as conclusões e bastante positivos os resultados:

- Os vídeos *Flipped Classroom* foram vistos como uma mais-valia na aprendizagem, pois verificou-se um incremento do sentido de responsabilidade e autonomia nos alunos ao longo do processo.
- A gestão de tempo em sala de aula alterou-se, registando-se mais oportunidades para a concretização de atividades colaborativas, permitindo, ao mesmo tempo, o cumprimento do programa.
- O papel do professor mudou, tornando-se mais coordenador e facilitador da aprendizagem, na medida em que tem mais tempo para desenvolver atividades com os alunos, o que implica uma reestruturação do tempo de aula e consequente preparação de estratégias diversificadas.

keywords

Flipped Classroom, experimental practical lessons, collaborative, meaningful learning

abstract

The aim of this study is to analyse how the *Flipped Classroom* approach can contribute to meaningful learning practices of students in Biology and Geology's experimental classes .

The *Flipped Classroom* is a teaching approach in which students visualise *Flipped Classroom* videos outside the classroom, working from home, in order to save time in classes to do practical exercises and activities, based on what they have learnt through the visualised *Flipped Classroom* videos.

A case study was developed in a 11th grade class in a secondary school of Aveiro, whose aim was to know the students' opinion on the use of the *Flipped Classroom* approach in experimental practical lessons as well as assess its potential and limitations.

The study allowed us to check the applicability of the *Flipped Classroom* approach in experimental practical lessons in Biology and Geology.

In spite of some resistance to this approach in the beginning, the results were very positive:

- The *Flipped Classroom* videos proved to be of significant value in the students' learning, giving them responsibility and autonomy during the process;
- There was a change in the classroom time management as there were more opportunities to do other collaborative activities and at the same time the program was accomplished;
- The teacher's role has changed, he is now a coordinator and a facilitator of the students' learning, having more time to develop different activities and new strategies with them.

Índice

Índice	xiii
Índice de Figuras	xv
Índice de Quadros	xvii
Índice de Anexos	xix
1. Introdução.....	1
1.1. Contexto do estudo	1
1.2. Objetivos e questões de investigação.....	2
1.3. Clarificação de termos	3
1.4. Plano de ação	3
1.5. Organização do Relatório de Estágio.....	4
2. Enquadramento teórico	7
2.1. Ensino das ciências na atualidade	7
2.2. As aulas de trabalho prático experimental	10
2.3. A importância das ferramentas <i>online</i> no ensino	14
2.4. A abordagem <i>Flipped Classroom</i>	18
2.4.1. Um pouco de história:	18
2.4.2. O Conceito:.....	21
2.4.3. Procedimentos a adotar pelo professor:.....	21
2.4.4. Vantagens da abordagem <i>Flipped Classroom</i> :.....	23
2.4.5. A abordagem <i>Flipped Classroom</i> como desafio aos professores:.....	26
2.4.6. A importância da taxonomia revista de <i>Bloom</i> na abordagem <i>Flipped Classroom</i>	28
3. Metodologia do estudo	31
3.1. Natureza do estudo.....	31
3.2. Caracterização dos participantes.....	34
3.3. Desenho do estudo	35
3.4. Técnicas e instrumentos de recolha de dados	38
3.4.1. Registos de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais	39
3.4.2. Transcrição das intervenções realizadas na ferramenta <i>online Facebook</i> ®	41
3.4.3. Trabalho desenvolvido na ferramenta <i>online Popplet</i> ®.....	43

3.4.4.	Conteúdos dos vídeos <i>Flipped Classroom</i>	44
3.4.5.	Questionários de opinião [Q3 e Q5] implementados aos alunos.....	45
3.4.6.	Registos escritos nos cadernos diários dos alunos	47
3.5.	Tratamento e análise dos dados	48
3.5.1.	Registo de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais 50	
3.5.2.	Transcrição das intervenções realizadas na ferramenta <i>online Facebook</i> ® 51	
3.5.3.	Conteúdos dos vídeos <i>Flipped Classroom</i>	53
3.5.4.	Trabalho desenvolvido no <i>Popplet</i> ®	54
3.5.5.	Questionários de opinião [Q3 e Q5] implementados aos alunos.....	55
3.5.6.	Registos escritos dos cadernos diários dos alunos	55
4.	Análise e discussão dos resultados	57
4.1.	Opinião dos alunos sobre a utilização da abordagem <i>Flipped Classroom</i>	57
4.2.	Potencialidades e limitações da utilização da abordagem <i>Flipped Classroom</i> no processo de ensino-aprendizagem	64
4.2.1.	Influência da abordagem <i>Flipped Classroom</i> sobre a aprendizagem significativa dos alunos	64
4.2.2.	A atitude dos alunos	68
4.2.3.	Limitações e dificuldades sentidas	78
5.	Conclusões finais.....	85
5.1.	Em resposta às questões de investigação	85
5.2.	Questões em aberto	92
	Bibliografia.....	95
	Anexos	103

Índice de Figuras

Fig. 1: Relação entre trabalho prático, laboratorial e experimental (adaptado de Leite, 2001).....	12
Fig. 2: Esquema do estudo efetuado.....	37
Fig. 3: Exemplo de um trabalho desenvolvido na ferramenta <i>Popplet</i> ®.	44

Índice de Quadros

Quadro I: Número, idade e sexo dos alunos participantes no estudo	34
Quadro II: Técnicas e instrumentos de recolha de dados	38
Quadro III: Os objetivos e questão a questão correspondente do Q3.....	46
Quadro IV: Os objetivos e as questões correspondentes do Q5	46
Quadro V: Categorias e subcategorias definidas para a análise de conteúdo dos registos de campo.....	51
Quadro VI: Categorias e subcategorias definidas para a análise de conteúdo das transcrições das intervenções realizadas na ferramenta <i>online Facebook</i> ®.....	52
Quadro VII: Os intervalos correspondentes às categorias derivadas da análise de conteúdo das atividades no <i>Popplet</i> ®	54
Quadro VIII: Categorias definidas para a análise de conteúdo dos registos dos cadernos diários dos alunos	56
Quadro IX: Percentagem e frequência das categorias definidas para a análise de conteúdo das respostas positivas dos alunos ao item 2.1 do Q3.	58
Quadro X: Frequência e percentagem das categorias definidas para a análise de conteúdo das respostas afirmativas dos alunos ao item 6.1 do Q3.....	60
Quadro XI: Frequência e percentagem das categorias definidas para a análise de conteúdo das respostas dos alunos ao item 3.1. do Q5.....	62
Quadro XII: Percentagens obtidas por cada grupo nas atividades <i>Popplet</i> ® da primeira e da segunda aula em estudo	65
Quadro XIII: Categoria em que se insere cada grupo de trabalho nas duas atividades..	66
Quadro XIV: Frequência e percentagem de visualizações dos cinco vídeos <i>Flipped Classroom</i> propostos para a aula	67
Quadro XV: Sistema de categorização das intervenções no <i>Facebook</i> ® realizadas pelo professor e pelos alunos para as duas aulas em estudo.....	69
Quadro XVI: Categorias de resposta da opinião dos alunos que visualizaram os vídeos <i>Flipped Classroom</i> relativamente aos dados apresentados no item 4 do Q3	72
Quadro XVII: Opinião dos alunos relativamente às opções apresentadas no item 1 do Q3	74
Quadro XVIII: Categorias para as respostas afirmativas do item 7.1 do Q3	75
Quadro XIX: Lista dos registos encontrados nos cadernos diários dos alunos no âmbito das duas aulas práticas experimentais em estudo	77
Quadro XX: Opinião dos alunos relativamente às opções apresentadas no item 5 do Q3.	80
Quadro XXI: Frequência e percentagem das respostas apresentadas pelos alunos relativamente ao item 2 do Q5.....	81
Quadro XXII: Frequência e percentagem das respostas apresentadas pelos alunos ao item 2.1. do Q5.	82
Quadro XXIII: Análise de conteúdo das estratégias apresentadas pelos alunos no item 2.1.1. para ultrapassar as dificuldades registadas.	83

Índice de Anexos

Anexo I - Informação prestada aos Encarregados de Educação sobre a implementação da abordagem *Flipped Classroom*.

Anexo II - Pedido de autorização aos Encarregados de Educação e Alunos para recolha, análise e publicação de dados.

Anexo III - Guião de Exploração de Atividades 2 – Unidade 6 (Reprodução dos Seres Vivos) do Ano 2 de Biologia e Geologia do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Item 8, página 8.

Anexo IV - Guião de Exploração de Atividades 4 – Tema IV (Geologia, problemas e materiais do quotidiano) do Ano 2 de Biologia e Geologia do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Parte B, item 4, página 5.

Anexo V - Questionário 3 [Q3].

Anexo VI - Questionário 5 [Q5].

Anexo VII – Tópicos presentes nos vídeos *Flipped Classroom*.

Anexo VIII – Tópicos a registar na atividade *Popplet®* Marsílea.

Anexo IX – Tópicos a registar na atividade *Popplet®* Aquíferos.

"Stay hungry, stay foolish"

Stewart Brand

1. Introdução

Neste primeiro capítulo procedeu-se à contextualização do estudo desenvolvido. Com base nesta contextualização apresenta-se o problema, descrevendo-se os objetivos traçados e as questões de investigação orientadoras a que nos propusemos responder.

São apresentados os motivos que levaram ao desenvolvimento deste estudo, bem como a clarificação de alguns termos utilizados.

É apresentado o plano de ação do estudo e, por fim, apresenta-se uma descrição sucinta da organização geral do presente Relatório de Estágio.

1.1. Contexto do estudo

No âmbito do presente Relatório de Estágio procedeu-se ao estudo da construção e aplicação da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

O interesse pela problemática subjacente ao estudo emergiu no âmbito da prática de ensino supervisionada (PES), através do professor-orientador ^[1], que nos apresentou a abordagem *Flipped Classroom* desde os primeiros contactos, de forma a contextualizar-nos com a abordagem de ensino que iríamos utilizar na PES.

O *Flipped Classroom* é uma abordagem de ensino na qual os alunos visualizam os vídeos *Flipped Classroom* fora da sala de aula, como trabalho de casa (TPC), permitindo que no tempo de aula, se realizem exercícios e atividades práticas, com base no que aprenderam através dos vídeos *Flipped Classroom* visualizados.

Neste contexto a curiosidade pela abordagem foi logo desperta desde o primeiro instante, pelo seu carácter inovador e promissor no ensino e também na nossa formação como futuros docentes.

Após realizadas pesquisas bibliográficas para conhecer o estado de arte da abordagem, constatou-se que a informação existente consistia maioritariamente em testemunhos de professores, principalmente de escolas nos EUA, que implementaram a abordagem *Flipped Classroom* em sala de aula, verificando-se que até ao momento

[1] Conceito esclarecido na página 3 do presente Trabalho.

tenham sido efetuados poucos estudos sobre o assunto, e mesmo estes careciam de um maior aprofundamento. Isto conduziu a que considerássemos relevante para a comunidade científica poder vir a contribuir com mais conhecimento sobre esta abordagem de ensino, nomeadamente em aulas de Biologia e Geologia.

Uma vez definido o nosso foco de estudo, a abordagem *Flipped Classroom* pareceu interessante fazer a ligação à aplicação com as aulas práticas experimentais, devido à importância destas na aprendizagem dos alunos. As aulas práticas experimentais muitas vezes não são mais exploradas devido ao tempo reduzido que o professor dispõe para lecionar todo o programa a que se propôs, abdicando da sua realização.

1.2. Objetivos e questões de investigação

Tendo por base a contextualização descrita, foi finalidade do nosso estudo analisar a viabilidade da aplicação da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais.

Com este estudo foram formuladas as seguintes questões de investigação:

- De que forma a abordagem Flipped Classroom poderá contribuir para a construção e aplicação de conhecimento científico nas aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia, em alunos do Ensino Secundário de uma escola portuguesa?

- Quais as potencialidades da abordagem Flipped Classroom na construção e aplicação de conhecimento científico nas aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia, em alunos do Ensino Secundário de uma escola portuguesa?

Assim, pretendemos alcançar os seguintes objetivos:

1- Estudar a influência da abordagem *Flipped Classroom* sobre a aprendizagem significativa dos alunos em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

2- Analisar os efeitos da abordagem *Flipped Classroom* no ambiente de aprendizagem em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

3- Identificar as potencialidades e as limitações da utilização da abordagem *Flipped Classroom* no processo de ensino-aprendizagem em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

1.3. Clarificação de termos

Uma vez que este estudo se insere num campo de investigação ainda pouco explorado em Portugal, não existe muito consenso relativamente a alguns termos e expressões utilizadas, desta forma optou-se pela utilização das expressões na língua original, o inglês, de forma a evitar interpretações grosseiras do real significado destes.

Ao longo do presente Relatório de Estágio, quando utilizamos a nomenclatura “professor-orientador”, referimo-nos ao professor da disciplina de Biologia e Geologia, participante no estudo.

Para assegurar o anonimato e a confidencialidade dos participantes todos os dados recolhidos foram alvo de codificação, pelo que ao longo do Relatório são apresentadas algumas intervenções e o nome do aluno sobre a forma de um código.

1.4. Plano de ação

Este estudo desenvolveu-se de acordo com o plano de ação apresentado seguidamente, no qual está registado uma ordem cronológica pela qual as etapas se sucederam:

1. Pesquisa bibliográfica sobre a abordagem *Flipped Classroom*;
2. Apresentação da abordagem *Flipped Classroom* à escola, à turma e aos Encarregados de Educação;
3. Pedido de autorização formal aos Encarregados de Educação;
4. Recolha de dados na aula do primeiro período letivo;

5. Recolha, análise e tratamento dos dados relativos aos trabalhos *Popplet*® realizados pelos grupos de trabalho na aula do primeiro período letivo;
6. Recolha de dados na aula do segundo período letivo;
7. Recolha, análise e tratamento dos dados relativos aos trabalhos *Popplet*® realizados pelos grupos de trabalho na aula do segundo período letivo;
8. Desenvolvimento dos questionários a aplicar;
9. Aplicação do questionário;
10. Tratamento, análise e discussão dos dados recolhidos.

1.5. Organização do Relatório de Estágio

O presente Relatório de estágio encontra-se estruturado em cinco capítulos e cada um destes subdivide-se em secções:

O primeiro capítulo, no qual se encontra esta secção, corresponde à introdução. Aqui pretendemos dar uma perspetiva geral sobre o estudo em causa. Apresentamos por isso, uma contextualização do estudo, de forma a partilhar as origens, as motivações e a importância do estudo; seguido dos objetivos e questões de investigação pelos quais nos guiamos. Uma vez que o estudo o exige, optamos por clarificar nesta fase alguns termos mais importantes; finalizando com o plano de ação geral.

O segundo capítulo integra o Enquadramento teórico, o qual pretende dar uma perspetiva do estado de arte da problemática em questão referente à literatura consultada para a realização do estudo. Desta forma, descreve-se o panorama geral do Ensino das Ciências na atualidade, a importância das aulas práticas e a nomenclatura a ela associada. Falamos da importância das ferramentas *online* no ensino e por fim é apresentada a abordagem *Flipped Classroom*, contextualizando com a história da sua origem, o conceito, os procedimentos a adotar pelo professor na aplicação da abordagem; as suas vantagens e os desafios que esta abordagem representa para os professores; culminando com a apresentação de alguns aspetos da taxonomia de *Bloom*, importantes no âmbito desta abordagem.

O terceiro capítulo é dedicado à Metodologia utilizada neste estudo, encontrando-se dividido em cinco secções: na primeira apresenta-se a natureza do

estudo; na segunda procede-se à caracterização dos participantes no estudo; na terceira é apresentado o desenho do estudo; na quarta apresentam-se e descrevem-se as técnicas e instrumentos de recolha de dados; na quinta detalha-se o tratamento e análise dos dados.

O quarto capítulo apresenta a análise e discussão dos resultados, em função dos objetivos e questões que orientaram o estudo.

O quinto capítulo inclui as conclusões do estudo, tendo em conta os resultados obtidos, os objetivos, as questões de investigação e o enquadramento teórico apresentado neste trabalho. São ainda abordadas sugestões para futuras investigações.

No final deste Relatório de Estágio constam as referências bibliográficas, que se encontram em concordância com as normas *American Psychological Association* (APA) e os anexos, onde estão incluídos os materiais suplementares utilizados

2. Enquadramento teórico

O objetivo deste capítulo é apresentar os fundamentos teóricos do que existe até ao presente e que serviu de base à contextualização do estudo, à definição do problema, das questões orientadoras e dos objetivos do estudo, bem como a sua abordagem, permitindo assim esclarecer as decisões tomadas para o presente estudo.

O capítulo encontra-se estruturado em quatro secções: uma primeira dedicada ao estudo do ensino das ciências na atualidade, focando a importância do professor e da escola na melhoria da qualidade do ensino (2.1.); na segunda secção desenvolveu-se o conceito de aulas práticas, conferindo especial importância às aulas práticas experimentais, estudadas no presente trabalho, de forma a esclarecer o termo (2.2.); na terceira secção é explorada a importância das redes sociais no ensino (2.3.), focando a atenção nas ferramentas *Facebook*® (2.3.1) e *Popplet*® (2.3.2.). A quarta secção é dedicada ao assunto principal em estudo, a abordagem *Flipped Classroom* (2.4.), sendo apresentada uma contextualização histórica (2.4.1), o conceito (2.4.2), os procedimentos adotados pelo professor (2.4.3), tanto nos momentos anteriores à aula como durante a aula, por fim as vantagens da abordagem *Flipped Classroom* (2.4.4) e os desafios que esta apresenta aos professores (2.4.5), culminando com a importância que a taxonomia de *Bloom* exerce na abordagem *Flipped Classroom* (2.4.6), como auxílio na intervenção do professor.

2.1. Ensino das ciências na atualidade

Ao longo dos tempos, tem-se registado um aumento da intensidade e da forma com que o conhecimento é criado, difundido e utilizado, uma vez que este constitui um importante recurso para o progresso da sociedade. Este fenómeno tem a designação de sociedade do conhecimento (OCDE, 2004).

Cada vez mais, subsiste a importância de desenvolver uma cultura científica e tecnológica adequada para a melhoria do progresso social (Cachapuz, 2002). As escolas, e por consequente, os seus professores, têm responsabilidade nesta tarefa, não podendo demitir-se dela ou permanecer com os padrões de ensino que já vigoram há décadas.

Segundo Morin (1999 *in* Cachapuz, 2002), é necessário deixar a ideia do conhecimento como algo estável e seguro, mas tê-lo como algo que se adapta constantemente a novos contextos, cuja natureza é incerta e dotada de complexidade, admitindo que o que hoje é aceite pela comunidade científica como verdade absoluta, amanhã poderá ser refutado.

Neste contexto prevalecente, a preparação da escola e do professor têm que ser diferentes, para assim poderem acompanhar estas evoluções e modificações constantes recorrentes desta sociedade do conhecimento, caso contrário fica desatualizada e desinteressante para os seus alunos.

O professor, como mediador da aprendizagem, é o agente responsabilizado por acompanhar esta mudança, através: por um lado, do desenvolvimento de atividades que despertem a curiosidade e o interesse, que suscitem nos alunos o levantamento de questões e que os envolvam no estudo dos temas curriculares propostos (Almeida & Assis, 2008); e por outro lado, através do desenvolvimento de um currículo que integra o conhecimento e a cultura de forma organizada em materiais de apoio, como: livros, *sites*, bases de dados; proporcionando ao aluno a construção de conhecimentos, a ampliação do seu universo cultural e a formação da sua identidade, com o intuito de desenvolver competências que lhe permitam ser um cidadão crítico e participativo (Almeida & Assis, 2008).

Por outro lado o professor assume também ele um papel importante na medida em que fornece orientação, suporte e estrutura quando necessário, potenciando a aprendizagem por meio de abordagens educacionais personalizadas, contextualizadas e construtivas (McLoughlin & Lee, 2010).

Consequentemente, os desafios que este cenário coloca aos professores são multifacetados e com algum grau de complexidade, sendo por isso necessário que estes estejam preparados (Oliver & Herrington, 2001).

Assim, a relação entre a qualidade de ensino nas escolas e as características dos professores que exercem essa atividade é evidente (Alarcão, 2001), na medida em que o professor não deve apenas transmitir e ensinar conhecimentos, mas sim estimular a descoberta de novos conhecimentos nos seus alunos, de forma a caminhar em linha com as necessidades na sociedade atual.

É necessário que o professor enquanto profissional, não seja um “executor de currículos”, limitando-se a seguir prescrições e fórmulas estabelecidas desde cima, mas um decisor e um gestor em situação real, que está atento e se baseia nas suas próprias

capacidades e conhecimentos acerca do ensino, para atingir os objetivos estabelecidos (Alarcão, 2001).

O professor deve ser um intérprete crítico das orientações globais, possuindo a capacidade de adaptar estas orientações basilares à situação e à necessidade de cada turma em particular (Lankscher & Knobel, 2004; Alarcão, 2001).

Nesta perspetiva, a atividade desenvolvida pelo professor é intencional, na medida em que visa os problemas decorrente da experiência própria em contexto de sala de aula; sistemática, uma vez que se procede a uma recolha metódica de dados; planeada, uma vez que as suas intervenções não são ao acaso, apresentando significado; implica questionamento e uma postura altamente reflexiva, com o intuito final de se efetuar ensino e aprendizagem (Cochran-Smith & Lytle, 1990 *in* Ray, 1992).

Por outro lado, o conhecimento de que os professores são detentores e empregam de forma implícita na sua sala de aula, origina conhecimento prático capaz de exercer influência sobre a prática de outros professores (Burton & Seidl, 2009; Root, 2008).

Estas competências não são inatas ao professor, pelo que este deve procurar desenvolvê-las de forma cuidadosa e ponderada, recorrendo à investigação baseada na observação, na experimentação e na indução de hipóteses (Sousa, 2009: 27). Estando assim na qualidade de professor-investigador

O conceito de professor-investigador surgiu nos anos 60 sobre a autoria de Stenhouse e mais tarde foi desenvolvido por John Dewey. Alguns autores consideram o conceito de professor-investigador muito abrangente, podendo tratar-se de um movimento (Burton & Seidl, 2009: 196; Ray, 1992: 174-175), uma perspetiva de investigação (May, 1982 *in* Burton & Seidl, 2009: 196) ou uma forma de pensar.

O professor-investigador é um eterno estudante no ensino, na medida em que investiga a sua ação através de uma observação participativa, autodirigida e inovadora (Alarcão, 2001).

A atitude do professor-investigador contraria a daquele professor que baseia a sua prática nos currículos já definidos e na literatura; que tenta levar o conhecimento apenas num único sentido: de professor para aluno; que avalia através de métodos tradicionais de ensino, onde o aluno aprende a codificar o conhecimento culturalmente aprovado e limita-se a reproduzi-lo (Crawford & Adler, 1996 *in* Atweh, 2004).

O professor-investigador, não se baseia apenas na investigação direta em sala de aula, mas também têm como referência um contexto histórico, antropológico,

sociológico e psicológico, permitindo uma adequação do ensino às necessidades atuais (Lankshear & Knobel, 2004).

Além da importância conferida ao professor no ensino das ciências na atualidade, também a educação formal veiculada em grande parte pelos professores é motivo de preocupação.

A educação formal passa também a ter como alvo o pensamento, o aprender a aprender, o desenvolvimento da capacidade de adaptação à mudança e resolução de situações problemáticas, por isso em qualquer quadro teórico, o trabalho de grupo e os ambientes de ensino colaborativos, contribuem grandemente para a aprendizagem.

Quando o computador é utilizado como mediador nas atividades colaborativas, os resultados são bastante positivos, permitindo um campo mais vasto de tarefas com características próprias que vão ao encontro dos gostos dos alunos, captando desta forma o interesse destes e favorecendo os ambientes de aprendizagem colaborativa (Oliver & Herrington 2001).

Por outro lado a utilização do computador como mediador nas atividades colaborativas pode contrariar o ambiente tradicional da sala de aula, em que os alunos trabalhavam individualmente dentro de uma turma, e onde a motivação do estudante pela sua aprendizagem era reduzida (Slavin, 1977 *in* Oliver & Herrington, 2001).

2.2.As aulas de trabalho prático experimental

Apesar dos esforços efetuados na tentativa de proporcionar boas experiências de aprendizagem aos alunos, ainda hoje se verifica que, em muitas situações, o ensino das ciências se organiza à margem de situações próximas da vida real, sem que os alunos percebam o valor das aprendizagens que efetuam ao nível da sua aplicação no quotidiano. Como consequência disto, o que se tem verificado é que as camadas mais jovens se afastam da ciência escolar, considerando-a um corpo fechado e dogmático de conhecimento (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues & Couceiro, 2007).

A forma de combater esta posição, passa pela utilização de um ensino contextualizado, onde a valorização do quotidiano e de temas de relevância pessoal e social constituam aspetos centrais (Martins *et al.*, 2007).

As atividades práticas que os alunos desenvolvem, se forem devidamente organizadas e acompanhadas pelo professor, constituem um importante meio de aprendizagem. É importante a criação de um ambiente de questionamento, reflexão, interação com os colegas e professor, de forma que o aluno planeie maneiras de testar ideias, confronte a sua opinião com a dos colegas, criando assim um desafio intelectual (Martins *et al.*, 2007).

Desta forma, segundo Wellington (1998), a utilização do trabalho prático assenta nos argumentos de que tem um enorme (i) valor cognitivo, na medida em que permite ajudar a compreender conceitos, promove o raciocínio lógico, através da realização de experiências, permite testar hipóteses, compreender a relação entre variáveis e consequente interpretação dos fenómenos. Também apresenta (ii) valor afetivo, uma vez que motiva os alunos, permite estabelecer relações e comunicação com os outros, promovendo o trabalho de grupo. Por outro lado, também tem uma carga de (iii) valor processual, na medida em que permite resolver problemas práticos segundo diversas técnicas laboratoriais e de campo, proporcionando o contacto direto com os fenómenos e com a própria metodologia científica, fomentando as capacidades de observação, descrição e manipulação de materiais.

No contexto do ensino das ciências, em particular nas aulas de Biologia e Geologia, é comum a confusão entre o termo prático laboratorial e prático experimental. Surge por isso a necessidade de clarificar os termos, de forma a dar a conhecer o quadro teórico das aulas práticas experimentais em que o presente estudo se insere, segundo a perspetiva apresentada por Leite (2001) apoiada em trabalhos da autoria de Hodson (1988 *in* Leite, 2001).

O termo trabalho prático (TP) ou atividade prática é utilizada quando ocorre o envolvimento do aluno na realização de uma tarefa de forma ativa, por exemplo: fazer uma pesquisa bibliográfica sobre determinado assunto, quer seja em livros, em enciclopédias ou na internet (Martins *et al.*, 2007; Hodson, 1988 *in* Leite, 2001).

Segundo Leite (2001), o termo TP inclui o trabalho laboratorial (TL) e o trabalho experimental (TE).

O termo trabalho laboratorial (TL) compreende as atividades que se desenvolvem no laboratório ou noutro local - desde que não sejam necessárias condições especiais para a realização da atividade - utilizando materiais de laboratório. O trabalho laboratorial é prático quando a execução da atividade estiver a cargo do

aluno. As atividades de laboratório não incluem demonstrações para grandes grupos, nem visitas a museus de ciência, nem estudos de campo. São atividades de laboratório os exercícios, as experiências, as experiências guiadas por um procedimento, as verificações experimentais e as investigações ou projetos (Martins *et al.*, 2007; Hofstein, 1988 *in* Santos, 2002; Leite, 2001).

O TL pode ser classificado, segundo o grau de abertura, em TL de valor mínimo, se a atividade for guiada por um procedimento experimental, ou em TL de valor máximo, quando o trabalho parte de uma questão-problema colocada pelo aluno ou pelo professor (Martins *et al.*, 2007; Hofstein, 1988 *in* Santos 2002; Leite, 2001).

O termo trabalho experimental (TE), compreende as atividades práticas onde há controlo e manipulação de variáveis numa situação de estudo. O trabalho experimental é aquele que se baseia na experiência, no ato ou efeito de experimentar, ou no conhecimento adquirido pela prática. Por sua vez, o conceito de experimentar implica pôr em prática, ensaiar, avaliar ou apreciar por experiência própria (Santos, 2002).

Existe ainda trabalho prático que não é laboratorial nem de campo, como por exemplo, as atividades de resolução de problemas com recurso a papel e lápis, as atividades de pesquisa de informação na biblioteca ou na internet, as atividades de utilização de simulações informáticas, etc.

Na figura 1 é representado de forma esquemática, a relação entre trabalho prático laboratorial e experimental.

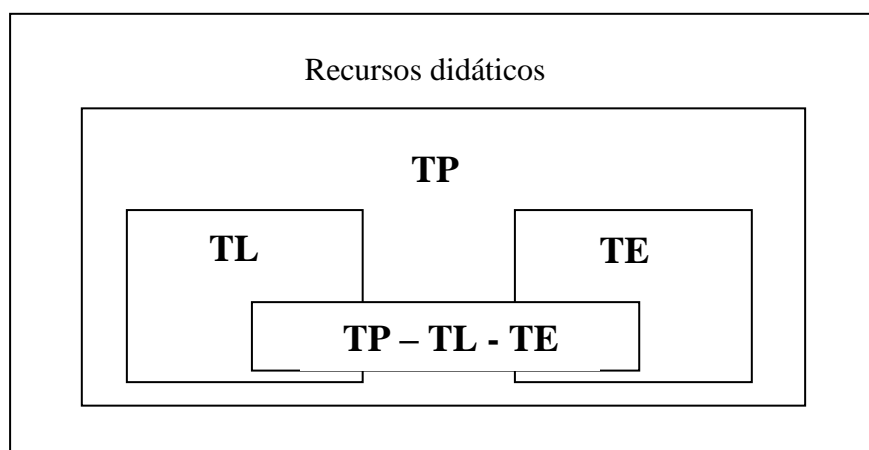


Figura 1: Relação entre trabalho prático, laboratorial e experimental (adaptado de Leite, 2001)

Pela análise da figura, podemos verificar que nem todo o trabalho prático é trabalho de laboratório, nem todo o trabalho de laboratório é trabalho experimental (Santos, 2002).

Na zona TP, situa-se o trabalho prático que não é do tipo laboratorial, nem experimental. Por exemplo a recolha de diferentes tipos de sedimentos para posterior medição da sua granulometria. ´

Na zona TL, situa-se o trabalho prático laboratorial que não é do tipo experimental. Por exemplo realizar uma preparação para observar ao microscópio.

Na zona TE, tem lugar o trabalho prático experimental que não é do tipo laboratorial, e portanto não utiliza dispositivos ou equipamentos de laboratório. É típico do TE o controlo de variáveis. A colocação de uma mesma planta, em recipientes iguais, com diferentes níveis de água, é um exemplo de um TE.

Na zona TP – TL – TE, situa-se o trabalho prático-laboratorial-experimental, onde se inserem as atividades com grau de abertura variável, caracterizadas pela presença de uma questão-problema inicial. Além do aluno descrever o que observou é importante que ele interprete tendo em conta os seus conhecimentos.

O presente estudo focaliza-se no trabalho prático experimental, uma vez que foi a estratégia adotada pelo professor-orientador, para lecionar os conteúdos programáticos.

A utilização do trabalho experimental de investigação, no qual o aluno reconhece o problema, envolve-se no planeamento, execução, interpretação e avaliação das evidências e das soluções possíveis, comunica os seus resultados verbalmente e por escrito sob a orientação e supervisão do professor, mas com um progressivo grau de abertura e autonomia (Miguéns, 1999 *in* Santos 2002), permite que o aluno desenvolva conhecimento a nível conceptual e procedimental, desenvolva o hábito de resolver problemas e adquirir um conhecimento tácito e confiança para o utilizar em áreas de interesse científico (Woolnough & Allsop, 1985 *in* Santos, 2002).

O trabalho experimental favorece o desenvolvimento de capacidades de raciocínio, pensamento crítico, de auto-aprendizagem e de resolução de problemas, através de exercícios como a construção de variáveis, construção de tabelas e gráficos, descrição de relações entre variáveis, seleção e tratamento de informação, formulação de hipóteses, planeamento e “receita” execução de investigações (Reis, 1996 *in* Santos 2002).

A chave para o uso efetivo do trabalho experimental reside no facto de ser claro o que se pretende atingir, a escolha da atividade mais adequada, dependendo do que está a ser ensinado, da experiência anterior do aluno, do nível de motivação, entre outros

fatores que afetam a aprendizagem, mas também, no facto de se saber, se o fim justifica os meios.

O professor deve ainda ter em conta a idade dos alunos. Na faixa etária dos 16 aos 19 anos - correspondente às idades dos alunos participantes no presente estudo-, a abordagem de aprendizagem deve ser mais flexível, deve dar-se aos alunos maior liberdade e exigir maior responsabilidade da sua própria aprendizagem, cada experiência de aprendizagem deve ser bem planeada e ter objetivos bem definidos (Asoko *et al.* 1993).

Aprender ciência envolve a aquisição de conceitos da ciência, o desenvolver de competências científicas e processos, o apreciar a natureza da ciência e o papel da ciência na sociedade (Asoko *et al.* 1993).

Muitas vezes as ideias são apresentadas, mas as competências de processo não são adequadas ou não são efetivamente usadas. O que se tem verificado é que, quando estas ideias não são bem trabalhadas, são apreendidas por rotina. Esta aprendizagem de ideias por rotina, não permite a compreensão do envolvente, dado não serem refletidas nem emergentes de experiências anteriores. Muitas vezes os alunos aprendem a reproduzir algumas dessas ideias na altura certa e de forma a passarem nos exames, mas não ficam convencidos sobre o seu conhecimento, pois sabem que não o compreendem (Asoko *et al.* 1993).

As atitudes para com a ciência são degradadas por estas experiências, além de que contribuem para que o aluno veja a ciência como um corpo constituído por factos e princípios, alguns dos quais não fazem qualquer sentido para eles, sendo nesta situação, o seu papel como alunos de recetores passivos (Asoko *et al.* 1993).

2.3.A importância das ferramentas *online* no ensino

A utilização de ferramentas disponíveis *online* permite tirar partido das suas inúmeras potencialidades enquanto espaços de interação e de partilha, promover a aprendizagem colaborativa e ir ao encontro dos interesses manifestados pelos alunos (Minhoto & Meirinhos, 2011).

As ferramentas *online* tornaram-se muito atrativas para todas as idades mas, principalmente para os jovens. A presença destas no quotidiano dos alunos é

incontornável e perceptível, pelo que a escola e os professores deverão estar atentos a esta realidade crescente, aproveitando a fácil utilização e partilha destas ferramentas, em prol da aprendizagem (Minhoto & Meirinhos, 2011).

A sua utilização pedagógica como apoio ao ensino presencial pode ser vantajosa pois apresentam uma multiplicidade de ferramentas de comunicação e trabalho, que antes só eram possíveis em plataformas de *e-learning*.

O professor poderá tirar partido destas ferramentas *online* se conseguir que através destas os alunos interajam entre si e desenvolvam de forma colaborativa as competências previstas pelo programa (Minhoto & Meirinhos, 2011). Uma vez que estas ferramentas permitem a partilha de conteúdo em múltiplos suportes.

As vantagens associadas às ferramentas online são bastantes, pelo que a aposta na sua utilização é um facto a ponderar pelo professor. Uma vez que estas, permitem o desenvolvimento de ambientes de interação e aprendizagem colaborativa, com vantagens para o aluno.

Estas vantagens, segundo Romanó (2003), são essencialmente a (i) nível pessoal: permitindo o aumento das competências, de interação e comunicação; incentivando o desenvolvimento do pensamento crítico e abertura mental; permitindo o desenvolvimento conhecer diferentes temas e adquirir nova informação; reforçando a ideia que cada aluno é um professor (diminuindo os sentimentos de isolamento e de receio da crítica); aumentando a autoconfiança, a autoestima e a integração no grupo; fortalecendo o sentimento de solidariedade e respeito mútuo (baseado no resultado do trabalho de grupo).

Também são apresentadas vantagens ao (ii) nível da dinâmica de grupo (Romanó, 2003): possibilitando alcançar objetivos mais ricos em conteúdo, na medida em reúnem propostas de vários grupos de alunos; desenvolvendo uma interdependência positiva entre os alunos e conseqüente aumento na responsabilização pela sua aprendizagem e pela aprendizagem dos outros elementos; incentivando os alunos a realizar aprendizagem entre eles, a valorizar o conhecimento dos outros e a tirar partidos das experiências das aprendizagens individuais; possibilitando uma maior aproximação entre alunos e um maior intercâmbio de ideias no grupo e assim fomentar o interesse; transformando a aprendizagem numa atividade social; e aumentando a satisfação pelo próprio trabalho.

Assim, a grande vantagem da utilização das ferramentas *online* é a identificação que os alunos têm com o processo, uma vez que o utilizam no seu quotidiano, e o

sentimento de que a construção do conhecimento depende da contribuição de todos os alunos e de cada um em particular e não apenas do professor (Minhoto & Meirinhos, 2011). Por outro lado desenvolvem-se níveis mais elevados de motivação e aprendizagem, bem como um clima mais positivo em sala de aula (Mazer, Murphy & Simonds, 2007).

As ferramentas *online* utilizadas no presente estudo foram: *Wiki*®, *Facebook*®, *Youtube*®, *Box*® e *Popplet*®, no entanto para o presente estudo apenas se procederam à análise dos dados presentes nas ferramentas *online Facebook*® e *Popplet*®. As restantes ferramentas não foram alvo de análise, mas desempenharam uma função importante na medida em que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho em sala de aula.

2.3.1. A ferramenta *online Facebook*®

A ferramenta *online Facebook*®, também denominada por rede social, pode constituir uma ferramenta útil no campo da educação. É uma das ferramentas mais utilizadas, pela apresentação de várias aplicações e elevada versatilidade, cabendo ao professor que o utiliza, definir uma boa estratégia de forma a aproveitar esta como ferramenta estimuladora da aprendizagem dos alunos e ensinar o uso responsável da internet e das ferramentas *online* em concreto, ajudando assim os alunos a descobrir os diferentes estilos de aprendizagem que podem surgir a partir desta.

Esta ferramenta tem a função de comunicar e informar os utilizadores. Por isso, no âmbito da educação o professor pode utilizar estas funções de forma a facilitar a gestão de sala de aula.

Enquanto canal de comunicação, esta ferramenta pode criar comunidades entre os alunos, nas quais ocorre partilha recursos, realizam-se comentários e colocam-se informações importantes para a aula, sendo por isso um meio do professor estar mais próximo dos alunos e vice-versa.

O *Facebook*® permite estabelecer ligação com outras ferramentas educativas e ferramentas de trabalho. Além disso, permite fazer o *download* de imagens, documentos *Word*®, *PDF*, bem como de outros recursos e partilhar no grupo.

Uma vez que esta ferramenta tem uma vertente social, é importante, que ao proceder-se à criação de um grupo fechado, se tenha em atenção as definições de privacidade, selecionando as diferentes opções de privacidade que permitam dar acesso apenas às pessoas inseridas no grupo, caso contrário esta informação ficará disponível para qualquer utilizador.

A ferramenta *online Facebook*® deve ser uma representação digital do trabalho desenvolvido na sala de aula, pelo que o professor assume importância comunicacional, em termos de centralidade e intermediação, uma vez que por força de hábito, poderão surgir alunos que apresentem dificuldades em abandonar os métodos de ensinamentos tradicionais que sempre utilizaram e, por outro lado estar atento à falta de hábitos de colaboração por parte dos alunos, numa cultura de escola onde se fala bastante em trabalho colaborativo, mas que no entanto, incentiva à competição e ao trabalho individual (Minhoto & Meirinhos, 2011).

2.3.2. A ferramenta *online Popplet*®

O *Popplet*® tem como objetivo principal a projeção e a visualização de ideias, daí a sua aplicabilidade no campo da educação, uma vez que permite criar organizadores gráficos, cronogramas, tabelas, e muitas outras formas de organização visual, utilizando a combinação de diferentes cores.

É uma ferramenta útil tanto para os projetos dirigidos pelos professores como para os trabalhos iniciados pelos alunos. Possibilitando a realização *online* de mapas mentais colaborativos e a criação de notas nestes trabalhos realizados, promovendo a aprendizagem colaborativa.

Para ter acesso a esta ferramenta e criar os projetos pretendidos, é necessário criar uma conta *Popplet*®. Numa fase inicial, quando se inicia um novo documento surge uma página em branco, na qual, para adicionar texto é necessário clicar duas vezes e surgirá uma caixa de texto.

Além de texto, também podem ser inseridas imagens diretamente do *Facebook*®, *Youtube*®, *Google Maps*® ou extraídas dos motores de busca da internet.

Como introduzido inicialmente, esta ferramenta tem também a função de “comentário”, permitindo que qualquer utilizador com acesso ao *Popplet*®, possa deixar

o seu *feedback* relativamente ao trabalho desenvolvido, potenciando assim o trabalho colaborativo. Assim, o professor e os alunos poderão realizar um acompanhamento da evolução do trabalho e trabalhar de forma colaborativa.

No final, os *Popplets*® criados podem ser exportados em formato JPG e PDF, ou apenas ser salvos e impressos. Também é possível disponibilizar o *Popplet*® a outros utilizadores partilhando apenas a hiperligação.

Esta ferramenta também possui uma aplicação *desktop*, que pode ser instalada no computador pessoal, permitindo fazer *download* dos *Popplets*® e assim tê-los disponíveis *offline*, não necessitando por isso de acesso à internet.

A ferramenta *Popplet*® possui por isso um conjunto de vantagens, que inclui o facto de ser intuitiva, ser um organizador visual atrativo, contribuir para o desenvolvimento de atividades de carácter colaborativo e ser bastante fácil de partilhar com outras pessoas.

2.4.A abordagem *Flipped Classroom*

2.4.1. Um pouco de história:

O *Flipped Classroom* começou por ser uma abordagem educativa muito popular (Barseghian, 2011; Bergmann & Sams, 2012; Tucker, 2012), mas rapidamente se entendeu que o conceito subjacente à abordagem *Flipped Classroom* não é novo, embora nos últimos tempos se tenha registado nos Estados Unidos da América (EUA), um aumento da atenção nesta abordagem, através dos meios de comunicação social, blogues, *sites* na internet, artigos, discussões apresentadas em conferências, revistas e jornais dedicados à educação.

No século XX filósofos como John Dewey, defendiam que a aprendizagem devia estar centrada no aluno e não no professor, sendo que os alunos têm a possibilidade de fazer o seu domínio de conteúdo da forma que preferem.

No final de 1990, o professor Eric Mazur, de Harvard, não utilizava vídeos *Flipped Classroom*, mas pedia aos seus alunos para lerem os conteúdos da aula em casa,

com o objetivo de aumentar o tempo disponível na aula para a realização de atividades práticas.

Salman Khan, em 2004, disponibilizou-se para ajudar a sua prima a estudar para os testes. Uma vez que nem sempre podia estar presente, resolver gravar os conteúdos em vídeo, para que ela tivesse acesso sempre fosse necessário.

Como esta iniciativa teve êxito com a sua prima, Khan continuou a realizar materiais em vídeo e a disponibilizá-los numa plataforma *online*, para que pudessem ser consultados por qualquer utilizador.

Atualmente, a Khan Academy é uma entidade sem fins lucrativos, constituída por 6 pessoas. Tem disponível cerca de quatro mil vídeos, com vários assuntos, como por exemplo, matemática, biologia, química, física, finanças e história. Estes vídeos *online* já foram vistos por quase 45 milhões de vezes e muitos deles já foram traduzidos em diferentes idiomas (Khan, 2011).

Em 2000, Wesley Baker realizou uma apresentação intitulada por: “*The 'Classroom Flip': Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side*”, na Florida, na “*11th International Conference on College Teaching and Learning*” em Jacksonville. Durante esta palestra Baker referiu que enquanto professor universitário, a estratégia que desenvolveu para obter mais tempo em sala de aula para aprofundar os conteúdos da disciplina sem ter que cortar nos conteúdos programáticos, consistiu em fornecer aos seus alunos, numa plataforma *online* os apontamentos das suas exposições orais, dedicando o tempo de aula para a realização de trabalhos de grupo e resolução de exercícios com os alunos (Strayer, 2007).

Também no ano 2000, Lage, Platt & Treglia, nas suas aulas de economia, que designavam por *inverted*, utilizavam uma estratégia muito similar, que consistia na visualização de exposições orais em vídeo, permitindo que os alunos tivessem acesso aos conteúdos programáticos e desta forma se preparassem para a discussão e exercícios a resolver na aula.

Mas foram Jonathan Bergmann & Aaron Sams, professores de Química em Woodland Park High School, em Woodland Park, no estado do Colorado (EUA), que apresentaram o termo *Flipped Classroom*.

A ideia surgiu de uma necessidade de chegar aos alunos que não estavam presentes nas aulas devido à participação em atividades extracurriculares ou que estavam doentes. Como docentes atentos à realidade da turma, perceberam que a

localização da escola num meio rural dos EUA era um fator preponderante para que ocorressem estes acontecimentos.

Foi no ano de 2007 que tomaram conhecimento de uma ferramenta de *software* que permite fazer a gravação dos conteúdos que se encontravam no ecrã dos seus computadores, por exemplo uma apresentação *Powerpoint* (Ppt) e incluir ao mesmo tempo a sua voz, bem como a sua imagem captada através da *web-camera* e permitia ao mesmo tempo realizar algumas anotações necessárias. Esta apresentação, acompanhada de imagem e som era gravada para um ficheiro de vídeo que poderia ser carregado numa plataforma *online* à qual os alunos tinham acesso.

Estes conteúdos designam-se por *vodcasts* e *screencasts*, termos que se referem a conteúdos compostos por vídeo, e não apenas por áudio, e que são geralmente reproduzidos em computadores pessoais ou MP4.

Relativamente ao termo *vodcast*, o prefixo VOD resulta da expressão *vídeo on demand* e envolve a realização de um vídeo com uma câmara (Meng, 2005). Já o termo *Screencast*, foi desenvolvido em 2005 por Udell, quando se referia às gravações das ações de um utilizador através da imagem de um monitor de computador que exercia determinadas operações e comportamentos, podendo ou não conter registo áudio (Sugar, Brown & Luterbach, 2010).

Após o investimento nos meios tecnológicos necessários à estratégia que tinham desenvolvido iniciaram as gravações dos vídeos *Flipped Classroom* recorrendo ao *software Screencast* e de seguida o material era colocado *online* para que os alunos pudessem aceder, evitando assim que os alunos perdessem a matéria ou que tivessem de despender das aulas nas quais os conteúdos tinham sido lecionados.

O que estes autores mais tarde vieram a verificar é que estes vídeos, além de serem visualizados pelos alunos que faltavam às aulas, também eram visualizados por aqueles que tinham assistido à aula, para rever a matéria e para estudar para os testes. Uma vez que os vídeos se encontravam disponíveis *online*, além dos seus alunos de Woodland Park High, outros alunos e professores noutros pontos do mundo utilizavam este material.

2.4.2. O Conceito:

Na abordagem *Flipped Classroom*, os alunos visualizam os vídeos com os conteúdos curriculares em casa e fazem os exercícios do “trabalho de casa” (TPC) na escola (Bergmann & Sams, 2012). O que contraria o conceito de sala de aula tradicional, onde o professor expõe a matéria na aula e os alunos completam os apontamentos e realizam o TPC em casa.

O *Flipped Classroom* substitui as exposições dentro da sala de aula por atividades práticas colaborativas, nas quais se aplicam conteúdos na forma de casos de estudo, discussões e experiências. O professor atua como facilitador da aprendizagem, que orienta e esclarece os alunos, trabalhando lado a lado com os alunos, em cada circunstância em particular nas tarefas propostas – “*guide on the side*” - em vez de se dedicar à transmissão de conhecimentos – “*sage on the stage*” (Baker, 2000).

Segundo uma ampla revisão de estudos feitos existe uma lacuna nesta área de investigação pedagógica, nomeadamente a falta de um modelo de pesquisa abrangente, a insuficiente discussão de plataformas digitais de aprendizagem e a falta de diretrizes para as atividades pedagógicas (Bergmann & Sams, 2012; Gerstein, 2011).

2.4.3. Procedimentos a adotar pelo professor:

Quando o professor decide utilizar a abordagem *Flipped Classroom* na sua estratégia de ensino, deverá ter em conta alguns aspetos, como a responsabilização do aluno pela sua aprendizagem, que passa também pelo compromisso de visualizar o material indicado pelo professor. A redução do número de não visualizações pode ser obtida com a planificação, para que os alunos percebam a necessidade de cumprir as tarefas fora do tempo letivo (Cannod, Burge & Helmick, 2007).

Por outro lado, quando as turmas são numerosas, urge a necessidade de dividir as mesmas em números menores que facilite a interação professor-aluno com o intuito final de beneficiar a aprendizagem (Cannod, Burge & Helmick, 2007).

Segundo Mason, Shuman & Cook (2013), os vídeos *Flipped Classroom* desenvolvidos, mais do que uma boa qualidade de produção, nomeadamente som e imagem, devem ser sucintos e centrados no conteúdo.

Como em todos os projetos educativos, é importante que o professor, como propulsor desta abordagem, agilize o seu comportamento de forma a envolver toda a comunidade educativa no projeto; tanto o diretor da escola como os restantes professores, de forma que todos colaborem na iniciativa e trabalhem em conjunto.

Além de envolver os professores e o diretor da escola, é importante comunicar a realização da abordagem aos pais, de forma a esclarecer as vantagens da mesma e para que todos possam trabalhar para o desenvolvimento de situações propícias à aprendizagem,

Desta forma, envolvendo toda a comunidade, principalmente os professores (permitindo a troca de ideias e materiais), poderá alcançar-se melhores resultados.

Ao criar os vídeos *Flipped Classroom* é importante ter em conta que nem todos os alunos aprendem bem através de material audiovisual (Toto & Nguyen, 2009), sendo por isso importante variar a forma como se apresenta a matéria.

Os vídeos *Flipped Classroom* devem ser disponibilizados em diferentes plataformas *online* de forma a garantir o acesso aos recursos por parte do aluno.

A abordagem *Flipped Classroom* não implica a visualização de vídeos em todas as aulas, é importante que o professor realize uma planificação, tendo em visto o objetivo final da atividade.

Em seguida serão descritos os principais procedimentos adotados aquando da realização de uma abordagem *Flipped Classroom* (a) e aquando da realização de Vídeos *Flipped Classroom* (b):

a) Etapas da abordagem *Flipped Classroom* (adaptado de: Moreira, Almeida, Senra & Ribeiro, 2014):

- Definição dos conteúdos temáticos a abordar;
- Pesquisa sobre os conteúdos temáticos escolhidos para a elaboração do suporte do vídeo (facultativo);
- Execução do suporte do vídeo;
- Elaboração do guião do vídeo (facultativo);
- Escolha do programa *screencast*;
- Gravação do vídeo/*screencast*;

- Disponibilização do vídeo numa plataforma *online* (pública ou restrita a uma comunidade (exemplo: alunos));
- Escolha das atividades a desenvolver na sala de aula.

b) Realização dos vídeos *Flipped Classroom* (adaptado de: Moreira, Almeida, Senra, Ribeiro, 2014):

- 1º Escolha do programa de gravação (exemplo: *Camtasia*®, *ALLCapture*®, *ScreenRecord*®, *CamStudio.org*®, *ScreenCast-O-Matic*®);
- 2º Seleção do suporte no qual o conteúdo irá ser apresentado (exemplo: *PowerPoint*®, *Word*®, *Excel*®, *PDF*, *Sites*, *Imagens*, *Vídeos*);
- 3º Selecionar se pretende com ou sem a sua imagem na *Webcam*;
- 4º Selecionar presença de som;
- 5º O tempo de duração da gravação não deverá exceder os 15 minutos;
- 6º Gravação numa versão de compatibilidade alargada (normalmente em formato Mp4);
- 7º Disponibilização em plataformas *online* (*Youtube*®, *Dropbox*®, *Box*®, *Facebook*®, *Pbworks*®), ou em *CD*, ou *pendrive*.

2.4.4. Vantagens da abordagem *Flipped Classroom*:

Com base na recolha de informação apresentada por Bergmann & Sams (2012) e tendo em conta os testemunhos e relatos de alguns professores, foi possível recolher um conjunto de vantagens associadas à abordagem *Flipped Classroom*:

Bergmann & Sams (2012) defendem que os alunos necessitam do acompanhamento presencial e individual do professor no momento em que surgem as dificuldades durante a resolução das atividades e não quando ocorre a transmissão de informação. Assim, com a abordagem *Flipped Classroom*, os alunos visualizam os vídeos *Flipped Classroom* antes da aula, como TPC, e no tempo de aula recebem ajuda e orientação do professor nos conteúdos que não compreenderam.

A gestão do tempo em sala de aula, com a utilização desta abordagem, sofre uma reestruturação, uma vez que os alunos chegam à aula com alguma compreensão do

assunto da aula, permitindo dedicar mais tempo à resolução de exercícios e ao desenvolvimento de atividade práticas (Bergmann & Sams, 2012).

Numa aula tradicional, quando a aula é de 95 minutos, os primeiros 25 minutos da aula, eram concedidos para os alunos apresentarem as dúvidas relativas aos problemas e exercícios do TPC e por vezes ocorria a realização de uma atividade contextualizante do assunto da aula; os 30 a 45 minutos seguintes destinavam-se à apresentação do novo conteúdo aos alunos e por fim, o tempo restante da aula era para a aplicação dos novos conteúdos, através da realização de exercícios gerais, audições e registo de apontamentos. Com esta abordagem a interação professor-aluno é limitada à técnica do questionário, tornando-se geralmente difícil incluir atividades de aprendizagem ativas devido à pressão de um currículo denso e um prazo curto para cumprir (Walter-Perez & Dong, 2012).

Na abordagem *Flipped Classroom*, os alunos utilizam o início da aula para apresentar questões relativas a conteúdos que tenham suscitado dúvidas durante a visualização dos vídeos *Flipped Classroom*, indicados pelo professor e o restante tempo da aula é dedicado a atividades práticas – “*hands-on*” - como a resolução de exercícios, trabalhos de grupo e realização de atividades práticas laboratoriais.

Assim, a abordagem concede mais tempo para que os alunos resolvam mais problemas, individual ou colaborativamente, do que num ambiente tradicional, conferindo a oportunidade de implementar aprendizagens baseadas em problemas sem abdicar dos conteúdos a lecionar (Mason, Shuman & Cook, 2013). Além de permitir que o professor conheça melhor os alunos, aprofundando relações, personalizando formas de aprendizagem e avaliação, melhorando competências e conhecimentos dos alunos.

Os investigadores Walter-Perez & Dong (2012) consideram importante equilibrar as exposições orais com outras atividades de aprendizagem, como projetos a desenvolver durante a aula, debates, exercícios interativos e avaliações. Uma vez que a diminuição da exposição oral conduz a uma aprendizagem mais eficaz, o que confere valor educativo à abordagem *Flipped Classroom*, na medida em que ao possibilitar que os alunos apliquem o que aprenderam, se envolvam no processo de aprendizagem, tornando assim a aula mais produtiva (Walter-Perez & Dong, 2012).

O ambiente de aprendizagem é centrado no aluno e não no professor, uma vez que o aluno assume uma atitude de empenho e de responsabilização perante a sua aprendizagem (Dill, 2012) e demonstra cada vez mais consciência da importância da

autoaprendizagem e dos benefícios de se responsabilizar por tal (Mason, Shuman & Cook, 2013). Quando o aluno for capaz de desenvolver estas atitudes, assume uma maior responsabilização com a sua aprendizagem, comprometendo-se mais facilmente com a visualização dos vídeos *Flipped Classroom* como TPC e conseqüentemente tem um maior cuidado na preparação de um conjunto de questões pertinentes a apresentar na aula, para que possam ser esclarecidas pelo professor.

Com esta abordagem, o aluno tem ao seu dispor um conjunto de recursos fornecidos pelo professor, sendo que este pode escolher qual o melhor se adequa ao seu estilo de aprendizagem.

Na abordagem *Flipped Classroom*, o professor tem um papel diferente em sala de aula, uma vez que não é a personagem principal da aula que apresenta a matéria, mas antes um tutor, bem informado e atento, que está ciente dos processos de aprendizagem e as interações sociais, podendo aperceber-se quando um aluno está sentir dificuldades ou que por outro lado, quando um aluno necessita de desafios mais estimulantes (Papert, 1996 *in* Selwyn, 2011).

Verifica-se a substituição de aprendizagem passiva, que privilegia o ato de ouvir por uma aprendizagem ativa mais centrada no fazer, promovendo-se a interação professor-aluno aquando do processo de aprendizagem, favorecendo não só o envolvimento dos alunos como também do professor.

A gestão de comportamentos em sala de aula é mais eficaz (Dill, 2012), uma vez que os alunos compreenderam os conteúdos, dedicando-se à realização de atividades práticas.

O desempenho dos alunos, tanto nos exames como na realização do TPC não dominui (Mason, shuman & Cook, 2013).

A abordagem permite que o aluno visualize o material fornecido pelo professor nos respetivos ambientes de aprendizagem que desejar e as vezes que necessitar, possibilitando que o aluno conheça e desenvolva o seu ritmo próprio de aprendizagem, podendo rever os conteúdos que necessita quando quiser e sabendo que durante a aula têm o professor para esclarecer os conteúdos em que necessita de apoio.

O *Flipped Classroom* é uma abordagem inserida no mundo dos alunos de hoje, uma vez que estes crescem com acesso à internet, e às ferramentas *Youtube*®, *Facebook*® e muitos outros recursos digitais.

Esta abordagem facilita a partilha de materiais em sala de aula, tanto para os alunos que estão na aula, como para os alunos que estão ausentes, uma vez que não

perdem os conteúdos teóricos abordados. Por outro lado, quando o professor falta, o professor substituto tem acesso aos conteúdos que estão a ser explorados pelos alunos mais facilmente, facilitando a sua ação em sala de aula.

Se for bem planeada, a abordagem *Flipped Classroom*, permite definir um currículo consistente.

Os benefícios também passam para a comunidade discente, pois os pais podem assistir aos vídeos *Flipped Classroom* com os filhos, para perceberem a matéria e assim puder ajudar os filhos.

2.4.5. A abordagem *Flipped Classroom* como desafio aos professores:

A abordagem *Flipped Classroom* é bastante promissora tanto para os alunos como para os professores, no entanto esta apresenta alguns desafios aos docentes, aquando da sua aplicação. Nos pontos seguintes são apresentados os desafios para os professores da abordagem *Flipped Classroom*, recolhido nos testemunhos realizados por alguns autores:

Para Bergmann & Sams (2012), o principal da abordagem *Flipped Classroom* não são os vídeos *Flipped Classroom*, mas sim a planificação das estratégias didático-pedagógicas que o professor realiza, ou seja, a forma como o professor investe o tempo letivo na construção colaborativa de aprendizagens através de exercícios, projetos, debates, trabalhos de grupo, entre outras atividades, para os quais antes da utilização da abordagem *Flipped Classroom*, não havia tempo por causa da necessidade da exposição e transmissão de informação (Gerstein, s.d.; Bergmann & Sams, 2012).

Já com a abordagem *Flipped Classroom*, tempo em sala de aula está ao dispor dos alunos para que estes possam construir e consolidar as aprendizagens.

Neste sentido, no âmbito desta abordagem, as tecnologias assumem um papel de serviço relativamente à educação, funcionando como instrumento promissor de gestão de tempo em sala de aula.

Além da importância do tempo em sala de aula, também é importante ter em conta o facto de numa fase inicial ser necessário um investimento de tempo por parte do professor, na criação de conteúdos em vídeo. No entanto com o tempo, a quantidade de

trabalho tanto para os professores como para os alunos, não é muito diferente do modelo de aulas tradicional (Mason, Shuman & Cook, 2013), uma vez que realizados os materiais estes podem ser utilizados mais do que uma vez. Este gasto de tempo antes da aula é recompensado com o aumento da dedicação dos alunos durante o momento de aula.

Muitos autores referem que numa fase inicial da implementação da abordagem, os alunos oferecem resistência a este novo formato de aula, exigindo alguma inflexibilidade e insistência da parte do professor. Quando o professor adota esta atitude, verifica-se que passado algum tempo os alunos deixam de contestar e aderem à abordagem (Mason, Shuman & Cook, 2013).

Em muitos contextos, nomeadamente em meios rurais, os alunos não têm acesso a recursos tecnológicos, como acesso a um computador e à internet. Associado a estas limitações nos alunos, verifica-se que geralmente as escolas estão também pouco equipadas com meios tecnológicos, fazendo com que a utilização desta abordagem em diversos contextos de ensino-aprendizagem seja limitada, pelo que é exigido da parte do professor e do próprio aluno, um maior esforço. Desta forma surgem algumas dificuldades aquando da implementação desta abordagem.

Para colmatar estas dificuldades, o professor poderá disponibilizar DVDs ou *pendrives* com os conteúdos gravados, para o caso de quem não tenha internet. E encontrar formas dos alunos que não tenham computador, possam visualizar os vídeos na escola, antes ou depois do horário das aulas ou então visualizavam no computador do professor durante o tempo de aula.

O caso de sucesso numa escola de Clintondale, apresentado pelo diretor Greg Green, em 2011, alerta para esta falta de meios, mostrando contudo possíveis soluções para contornar estes obstáculos e os resultados positivos que foram obtidos. Além de se terem registado melhorias nos resultados, verificou-se uma redução dos comportamentos de indisciplina, naquela escola caracterizada pelos elevados níveis de pobreza e indisciplina presentes nos alunos.

Uma vez que a abordagem permite retirar a instrução direta do tempo em sala de aula, urge a necessidade do professor avaliar e replanificar as atividades que realiza em sala de aula, devendo por isso investir na conceção e apresentação de atividades de qualidade que envolvam e estimulem a aprendizagem dos seus alunos, em níveis cognitivos superiores.

A planificação surge, então, como pilar primordial para a implementação bem-sucedida da abordagem *Flipped Classroom*, sendo fundamental a delimitação de um guião com o plano das atividades a desenvolver, incluindo os conteúdos *online* (Mason, Shuman & Cook, 2013).

No ponto seguinte falaremos relativamente a alguns aspetos da planificação no que diz respeito ao estado de arte, quando nos referirmos à taxonomia revista de Bloom.

2.4.6. A importância da taxonomia revista de Bloom na abordagem *Flipped Classroom*

Para simplificar a organização, planeamento e controlo dos objetivos da aprendizagem, é comum a utilização da taxonomia proposta por Bloom, em 1956, que em 1999 foi revista por Anderson.

Esta taxonomia providencia uma estrutura organizacional que dá aos objetivos classificados nas suas categorias, um significado universal padronizado, enfatizando assim a comunicação.

Esta taxonomia diz-nos que o domínio cognitivo é estruturado em níveis de complexidade crescente, partindo do mais simples para o mais complexo, ou do concreto para o abstrato (Krathwohl, 2002 *in* Belhot & Ferraz, 2010). O que significa que, para desenvolver uma nova competência pertencente ao nível seguinte, o aluno deverá ter adquirido o nível anterior, na medida em que só após conhecer um determinado assunto é que o aluno o poderá compreender e aplicar.

A taxonomia proposta, além de permitir a realização de um esquema de classificação, possibilita a organização hierárquica dos processos cognitivos de acordo com níveis de complexidade e objetivos do desenvolvimento cognitivo planeados pelo professor.

A abordagem *Flipped Classroom* pode facilmente ser integrada na taxonomia revista de Bloom, uma vez que os níveis menos complexos da taxonomia revista de Bloom (recordar e compreender), são realizados antes da aula através da visualização dos vídeos *Flipped Classroom*, e por sua vez os níveis mais elevados (aplicar, analisar, avaliar, criar), associados a níveis mais elevados de aprendizagem, são desenvolvidos em sala de aula, onde os alunos juntamente com o professor, esclarecem dúvidas,

discutem conceitos, analisam questões pertinentes, resolvem problemas, trabalham em grupo e criam projetos.

A taxonomia revista de *Bloom* oferece uma noção aos professores da forma como as questões essenciais e os objetivos dos planos de aula se alinham com os objetivos dos programas disciplinares, com as atividades propostas e as estruturas criadas (Forehand, 2005).

Bergman & Sams (2012) destacaram como um dos maiores desafios, o planeamento e estruturação de todo o trajeto de aprendizagem de forma coerente. Quer se trate de objetivos gerais e ou específicos, o planeamento e a estruturação devem ser bem definidos, bem como a delimitação dos conteúdos, da escolha das estratégias e instrumentos de avaliação, para medir o que foi aprendido e direcionar de forma corretiva e formativa todo o processo de ensino-aprendizagem.

Aquando do processo de ensino-aprendizagem em geral e na abordagem *Flipped Classroom* em particular, é importante alertar para a necessidade de planificação. Pois, como abordagem pedagógica e didática, o *Flipped Classroom*, deve ser implementado tendo em atenção os objetivos e competências que se pretende que os alunos atinjam e desenvolvam, e assim realizar uma seleção adequada das estratégias, conteúdos específicos, ferramentas de avaliação que conduzirão a uma aprendizagem efetiva, evitando assim possíveis problemas que mais cedo ou mais tarde poderão surgir, resultantes de uma má planificação.

Para realizar uma boa planificação é necessário analisar e conhecer bem a turma em questão, para assim conseguir definir de forma clara e objetiva as necessidades reais dos alunos e decidir quais as competências que se pretendem ver alcançadas a assim se possam estabelecer e definir objetivos claros.

A planificação não deve partir do material e da tecnologia que já temos disponível e que por esse motivo nos convém usar (Wiggins & McThinge, s.d.). Os conteúdos selecionados com vista à concretização dos objetivos que se pretende que os alunos atinjam devem ser o ponto de partida para a escolha, da revisão de material e das estratégias a implementar. Pois é a tecnologia que deve estar ao serviço da pedagogia e não o contrário.

Assim, a planificação deve ser delineada com um “fim” em vista (Wiggins & McThinge, s.d.). Contudo é importante ter em conta, ao longo da realização desta planificação, que uma planificação, embora seja o mais realista possível, tem um carácter

reversível e flexível, permitindo adaptações sem que se altere o foco das metas pré-estabelecidas inicialmente, de forma a alcançar o sucesso pretendido.

Em ambiente de sala de aula, de forma a propiciarem-se ambientes confortáveis de ensino-aprendizagem, existem momentos de improviso e espontaneidade, cunhados pela criatividade quer do professor quer do aluno, no entanto é fundamental uma utilização medida, para que estes ambientes desenvolvidos não fragilizem o processo educativo (Zabalza, 1994).

Assim, a abordagem *Flipped Classroom* permite que os professores reflitam sobre as suas práticas de ensino, e se inspirem a inovar a sua aula. Incentivando a introdução de tecnologia no processo de ensino-aprendizagem, tendo em conta que a aprendizagem continua a ser o foco (Bergmann & Sams, 2012).

3. Metodologia do estudo

Neste capítulo serão descritos e fundamentados todos os passos dados na execução deste estudo. Está organizado em seis subcapítulos: No primeiro começaremos por clarificar a natureza do estudo (3.1.), seguindo-se a caracterização dos participantes (3.2.) e uma descrição do desenho de estudo (3.3.). No final serão descritas as fontes de dados utilizadas (3.4.) e os procedimentos de tratamento e análise de dados (3.5.). Por fim, na secção (3.6.) partilhamos as dificuldades com que nos vimos confrontados durante a implementação desta abordagem, bem como as estratégias desenvolvidas com vista à sua minimização.

3.1. Natureza do estudo

Para levar a cabo um determinado estudo existem um conjunto de etapas e processos sequenciais, que traduzem uma forma de pensar e que têm como intuito dar resposta ou explicar um determinado problema/acontecimento. Nesta lógica, é necessário definir um corpo orientador do estudo, bem como selecionar as técnicas que foram sendo articuladas ao longo de todo o processo. Este corpo orientador do estudo, constituído por etapas e formas de pensar designa-se por método. O método obedece a um conjunto de normas de forma a desenvolver um processo de verificação empírica (Oliveira, 2001; Ruiz, 2002; Pardal & Correia, 2011).

A metodologia utilizada em qualquer estudo depende do enquadramento teórico em que situa o assunto e das características específicas decorrentes do contexto da investigação (Sousa, 2009:383). Segundo Estrela (2003) é necessária uma fundamentação das opções feitas ao longo da metodologia, de forma a haver coerência entre estas opções feitas e as conceções do investigador.

A escolha da metodologia de estudo concretiza-se com base em três aspetos: (i) questões e objetivos que foram definidos; (ii) grau de controlo do investigador sobre as variáveis ou acontecimentos; (iii) situação do foco quer em acontecimentos que ocorrem no momento do estudo ou não (Yin, 2010).

Nesta lógica de pensamento, perante o objeto de estudo do presente Relatório de Estágio centrado na utilização da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas

experimentais de Biologia e Geologia, pretende-se analisar e interpretar os resultados dos alunos no trabalho *Popplet*® realizado e averiguar a opinião destes no âmbito da construção e aplicação de conhecimento relativamente à abordagem *Flipped Classroom*, através das informações prestadas por eles nos questionários realizados.

Antes de escolher a metodologia adequada para estudar a realidade foco de análise, é necessário definir a sua natureza, através da definição do paradigma/princípio em que se insere o estudo. Uma vez que este assunto é imensamente relatado e conhecido de toda a comunidade dedicada às questões do ensino e da aprendizagem, no momento da redação do presente Relatório não iremos fazer descrição das particularidades de cada paradigma nem das perspetivas de ensino já conhecidas.

Mesmo que se mostre difícil a contextualização do paradigma e da perspetiva de ensino em que a abordagem *Flipped Classroom* se insere, é importante fazer este reconhecimento na medida em que permite esclarecer a sua fundamentação teórica.

Esta abordagem poderá revolucionar o que nos dias de hoje se considera como boa estratégia de ensino aprendizagem no ensino das ciências, uma vez que uma parte da estratégia se baseia na visualização de vídeos *Flipped Classroom*, assentando desta forma, numa perspetiva de Ensino por transmissão (EPT) (Cachapuz, Praia & Jorge, 2001), esta seguindo um paradigma Behaviorista, no qual se verifica uma aquisição de conceitos, predominando a instrução, e onde o aluno é um “recetáculo da informação”.

No entanto, como referido anteriormente no enquadramento teórico, esta abordagem não se baseia apenas na visualização dos vídeos, pelo que estes constituem apenas uma parte da estratégia (Bergmann & Sams, 2012), servindo assim como suporte de estudo e preparação para a aula. Se os alunos visualizarem os vídeos *Flipped Classroom* solicitados antes da aula, no momento da aula, o professor terá mais tempo para desenvolver atividades com os alunos e estar atento às necessidades destes, pelo que o aluno é mais facilmente colocado no centro da aprendizagem, conferindo lugar a estratégias de ensino mais dinamizadoras e enriquecedoras da aprendizagem do aluno. Assim, analisando a abordagem *Flipped Classroom* como um todo, surge alguma ambiguidade relativa à definição da perspetiva de ensino em que esta se insere.

Após definida a perspetiva de ensino para a abordagem *Flipped Classroom*, surge a necessidade de definir a metodologia de investigação que se revelou indicada para o desenvolvimento do estudo.

Definimos a metodologia mista como a mais indicada para este estudo, uma vez que combina uma abordagem qualitativa, centrada na compreensão dos problemas e no

significado que os indivíduos dão aos fenómenos, debruçando-se sobre a análise dos comportamentos, atitudes e valores, e uma abordagem quantitativa baseada nas frequências e percentagens. Através do processo de análise de conteúdo definiram-se categorias a partir das quais foi possível estabelecer-se estas frequências e as respetivas percentagens (Creswell, 2009).

Esta combinação de uma abordagem quantitativa e qualitativa, quando é devidamente justificada enriquece a investigação, conferindo-lhe visões complementares (Sampieri, 2006: 20). Quando estas abordagens são comparadas permitem detetar convergências, divergências ou algum grau de combinação, levando em última estância uma validação cruzada ou uma corroboração (Creswell, 2009).

Nesta sequência, o método de estudo de caso, que não é apenas uma forma de “pesquisa qualitativa” mas também de “pesquisa quantitativa”, pareceu o mais adequado, uma vez que visa essencialmente a análise de uma situação em particular, numa condição específica, sendo por isso uma investigação natural, em que se estuda o sujeito no seu ambiente quotidiano sem qualquer intervenção do investigador, com o sentido de manipular variáveis independentes (Sousa, 2009; Yin, 2010; Pardal & Correia, 2011).

Jackson (2011) advoga que pode ser errado fazer uma generalização de dados quando o grupo, ambiente ou fenómeno em que o estudo se realiza não é representativo. Por outro lado, autores como Yin (2010) e Adelman *et al.* (1976), citado em Nunan (1992: 78), defendem que é possível a realização de generalizações desde que o estudo seja conduzido com rigor, contribuindo para a construção de uma base de dados que pode ser posteriormente reinterpretada por outros investigadores, enfatizando-se a ideia de que o tipo de generalização refere-se à teoria em si e não à população.

Além da limitação das generalizações empíricas, o método de caso de estudo leva muitas vezes à realização de interpretações parciais, na medida em que o investigador pode correr o risco de ignorar os dados que não se ajustam, focando apenas nos dados que confirmam o seu quadro conceptual (Jackson, 2011). Além disso, uma vez que o estudo é realizado *in loco* e no momento, é difícil verificar a informação obtida, dificultando qualquer verificação do acontecimento registado (Sousa, 2009).

As vantagens associadas a este método, no âmbito dos estudos em educação, segundo os estudos de Nunam (1992) e Sousa (2009) são:

- Conhecimento pormenorizado duma situação,

- Liberdade de ajustamento dos métodos de recolha de dados, bem como as questões e os objetivos do estudo definidos *a priori*,
- Possibilidade de uma maior identificação na realidade em questão, uma vez que esta nasce de um contexto real,
- Representa uma multiplicidade de pontos de vista, permitindo interpretações variadas,
- Permite a utilização cruzada de diversos instrumentos de avaliação,

Segundo Yin (2010) existem três tipologias de estudos de caso (estudos de caso causais, estudos de caso descritivos e estudos de caso exploratórios). No presente estudo focamos a nossa atenção no método de estudo de caso exploratório, uma vez que as questões de investigação e os objetivos não foram totalmente definidos desde logo, sendo alcançadas a partir dos dados obtidos.

3.2. Caracterização dos participantes

Os alunos participantes foram todos aqueles que estavam inscritos na disciplina de Biologia e Geologia do 11º ano de escolaridade e: (i) aceitaram fazer parte do estudo, (ii) concordaram com a abordagem proposta e (iii) autorizaram que se procedesse à observação das aulas, análise documental dos seus cadernos diários, manuais e estudo dos instrumentos de avaliação realizados pelo professor-orientador.

No Quadro I encontram-se sistematizados os dados relativos ao número, idade e sexo dos alunos participantes no presente estudo.

Quadro I: Número, idade e sexo dos alunos participantes no estudo

Nº de alunos	Idade		Sexo	
	16	17	M	F
18	6	12	7	11

O estudo contou com a participação de 18 alunos, com idades compreendidas entre os 16 e os 17 anos, sendo que seis destes alunos apresentavam 16 anos e doze tinham 17 anos, idades que estão de acordo com a idade média de frequência deste nível

de escolaridade. Destes alunos, sete eram do sexo masculino e onze do sexo feminino. A composição da turma não sofreu alterações ao longo do ano letivo.

Relativamente ao aproveitamento escolar, apenas um dos alunos entrevistados por meio de questionário era repetente.

Durante as aulas Teórico-práticas, nas quais se inserem as aulas práticas laboratoriais, a turma encontrava-se dividida em dois turnos, distribuídos segundo a ordem alfabética dos nomes, e as aulas dos dois turnos ocorriam de forma separada em horários diferentes. Cada turno era constituído por três grupos, sendo a sua constituição da inteira responsabilidade dos alunos. A nomenclatura utilizada para designar é G1T1, G2T1, G3T1, para os três grupos do turno 1 e G1T2, G2T2, G3T2 para os três grupos do turno 2.

Os alunos fazem parte de uma escola pública no concelho de Aveiro, com contextos socioculturais diferenciados, devido à sua localização, na sua maioria pertencem a meios urbanos, piscatórios e rurais. Alguns dos alunos da turma apresentavam dificuldades económicas, estando limitados relativamente ao acesso à internet em casa, além disso muitos não possuíam dispositivos tecnológicos, nomeadamente *smartphone*. No entanto, a escola estava equipada com computadores e acesso livre à internet.

Considerou-se também como participantes neste estudo, o professor-orientador envolvido no estudo, bem como a investigadora. Sendo que a investigadora não lecionou as aulas práticas experimentais em questão, nem procedeu à construção e orientação do instrumento de avaliação que o professor-orientador utilizou na aula, não efetuando qualquer intervenção na dinâmica da aula, assumindo assim a qualidade de observadora.

3.3.Desenho do estudo

Tal como se procedeu no início do ano letivo, aquando da implementação da abordagem na disciplina de Biologia e Geologia, antes de dar início ao presente estudo, os alunos foram devidamente informados da utilização da abordagem *Flipped*

Classroom em algumas aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia. Também foram informados que estas aulas seriam objeto de estudo, de forma que a investigadora tivesse acesso aos conteúdos e pudesse recolher todos os dados com o intuito final de dar resposta às questões de investigação a que se propôs.

Os alunos estavam informados desde o início do ano letivo das principais características da abordagem *Flipped Classroom*. Como tal, não foi necessário acrescentar qualquer tipo de explicação além da informação das aulas que iriam ser conduzidas segundo aquela abordagem. Foi assegurada a confidencialidade de todo e qualquer dado recolhido pela investigadora, e assegurado que estes seriam utilizados apenas como elemento de reflexão e estudo no âmbito do seu Relatório de Estágio, sendo desprovidos de qualquer influência na avaliação que o professor-orientador realizasse.

Além dos alunos, também os Encarregados de Educação dos respetivos alunos foram informados sobre a abordagem que ia ser implementada na turma, sendo também pedida a autorização destes para a recolha e análise dos dados (Anexo I e Anexo II).

Assim, este estudo teve início em Outubro de 2013 e prolongou-se até Outubro de 2014. Durante este período são identificáveis três etapas: uma primeira etapa de recolha de dados, que se estendeu de Outubro de 2013 a Junho de 2014.

Nesta fase foram analisadas duas aulas práticas experimentais, ambas com a duração de 135 minutos. Na primeira aula realizada a 13 de Outubro de 2013, cujo assunto em estudo era o desenvolvimento de *Marsilea* sp.. Os alunos, a partir do item do Guião de exploração e da explicação realizada pelo professor no início da aula, realizaram um Procedimento experimental que lhes permitiu dar resposta à questão do Guião e realizar o *Popplet*®, segundo as orientações fornecidas oralmente e indicadas no Guião de Exploração de atividades previamente disponibilizado no *Facebook*® (Anexo III). Este Guião de exploração de atividades constitui um material didático utilizado pelo professor-orientador ao longo de todo o ano, servindo de guia e referência quer para o professor-orientador quer para os alunos.

Já na segunda aula prática experimental, realizada a 15 de Janeiro de 2014, na qual foi utilizada a abordagem *Flipped Classroom*, o assunto tratado foi o estudo da Produtividade aquífera em função da Granulometria do sedimento. O acompanhamento realizado pelo professor-orientador e o Guião de exploração de atividades foram realizados de forma diferente. Pois, por um lado, como esta ferramenta (*Popplet*®) já tinha sido utilizada antes, aquando da primeira aula alvo de estudo, no Guião de

Exploração de atividades (Anexo IV) não se fez referência às diferentes etapas a apresentar. Por outro lado, uma vez que os alunos tinham à sua disposição uma coletânea de cinco vídeos com toda a matéria que precisavam de saber, o professor-orientador, no início da aula apenas procedeu ao esclarecimento das dúvidas existentes e apresentou os materiais e as variáveis que os alunos tinham que estudar. A partir dali, estavam reunidas as condições para que os alunos elaborassem o procedimento e executassem a devida atividade prática experimental.

As fontes de dados, bem como a forma como estes foram recolhidos, será devidamente explanado no presente relatório na secção 3.4.

A segunda etapa, constituída pelo tratamento e análise dos dados, será explanada na secção 3.5; e a terceira etapa corresponde à fase das inferências e conclusões, será desenvolvida nos capítulos 4 e 5 do presente trabalho. A segunda e a terceira etapa desenrolaram-se de Julho a Outubro de 2014. A figura 2 esquematiza o desenho do estudo desenvolvido.

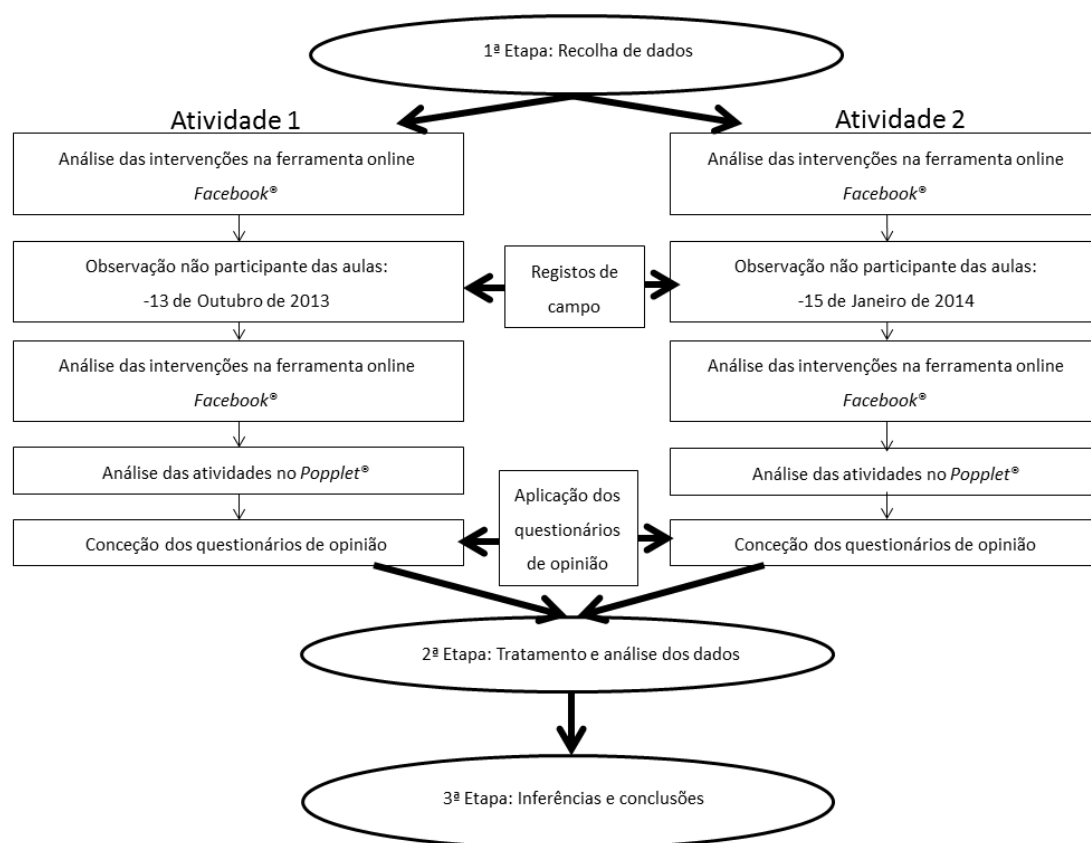


Figura 2: Esquema do estudo efetuado

3.4. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Uma vez que se pretende uma caracterização o mais completa possível da realidade em estudo inerente à presente análise exploratória, é conveniente que os instrumentos de recolha de dados sejam diversificados. Como tal, procurou-se, tanto quanto possível, recolher dados por diversas formas, no Quadro II são apresentadas as técnicas e instrumentos de recolha de dados.

Quadro II: Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Objetivos do estudo	Técnicas de recolha de dados	Instrumentos de recolha de dados
Estudar a influência da abordagem <i>Flipped Classroom</i> sobre a aprendizagem significativa dos alunos em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia	Análise de conteúdo	Conteúdos dos vídeos <i>Flipped Classroom</i>
		Trabalho desenvolvido na ferramenta <i>online Popplet®</i>
		Registos de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais
	Inquérito por questionário	Item 3 do Q3
Analisar os efeitos da abordagem <i>Flipped Classroom</i> no ambiente de aprendizagem em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia	Análise de conteúdo	Registos de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais
		Transcrição das intervenções na ferramenta <i>online Facebook®</i>
		Registos escritos nos cadernos diários
	Inquérito por questionário	Itens 1 e 4 do Q3
Identificar as potencialidades e as limitações da utilização da abordagem <i>Flipped Classroom</i> no processo de ensino-aprendizagem em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia	Análise de conteúdo	Transcrição das intervenções na ferramenta <i>online Facebook®</i>
		Registos escritos nos cadernos diários
		Registos de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais
	Inquérito por questionário	Itens 2, 4, 5, 6 e 7 do Q3 Itens 2 e 3 do Q5

3.4.1. Registos de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais

No decurso de se “tornar professor” que se prolonga ao longo da vida, o processo de observação é fundamental, não só para aprender a ensinar como para melhorar a qualidade do ensino.

Segundo Day (2001: 20-21), ‘a observação é um processo para o desenvolvimento profissional, através do qual os professores, enquanto agentes de mudança, revêm, renovam e ampliam, individualmente ou coletivamente, o seu compromisso com os propósitos morais do ensino, adquirem e desenvolvem, de forma crítica, juntamente com as crianças, jovens e colegas, o conhecimento, as destrezas e a inteligência emocional, essenciais para uma reflexão, planificação e prática profissional eficaz, em cada uma das fases das suas vidas profissionais’.

Ainda, segundo Garcia (1999), Tomaz (2007) e Gonçalves (2010), a observação é uma atitude permanente de pesquisa, de questionamento, de reflexão continuada sobre e para a ação e de procura de soluções mais ajustadas, quer do ponto de vista pedagógico-didático, quer do ponto de vista social e ético, para os problemas emergentes da prática com vista à mudança/transformação das próprias práticas e dos contextos de intervenção visando assim o aperfeiçoamento pessoal e profissional do professor.

Observamos para compreender, compreendemos para intervir e intervimos para agir e melhorar. É nesta cadeia de acontecimentos que a observação, a análise e a interpretação assumem um papel fulcral, no qual o sujeito não se prende apenas ao saber, mas ao saber fazer e ao saber ser, não fazendo sentido falar do processo de observação sem falar no processo de análise e interpretação (Ribeiro Gonçalves, 2000; Foster, 1996).

Neste contexto, o processo de observação levado a cabo no presente estudo, permitiu fazer uma recolha, análise e interpretação dos dados provenientes dos registos de campo efetuados aquando desta.

A observação pode ser classificada, quanto ao grau de liberdade permitido ao observador, como sistemática ou não sistemática. Quanto à participação, o observador pode ser participante ou não participante na situação em estudo e quanto à estruturação da observação, esta pode apresentar-se como não estruturada, semiestruturada ou estruturada (Estrela, 1994; Sousa & Batista, 2011).

Assim, na situação em estudo, uma vez que se trata de um caso de estudo de natureza exploratória, como já tivemos oportunidade de referir numa fase anterior do presente trabalho, a observação não-estruturada é a mais adequada. Deste modo, numa fase inicial da execução do estudo, após ter sido definido o seu ‘foco de estudo’, realizaram-se registos não estruturados aquando da primeira aula prática experimental.

Também no âmbito da aula referida, quanto à participação, a investigadora assumiu o papel de observadora não-participante, registando porém momentos em que os alunos se encontravam nas diferentes bancadas a desenvolver a atividade experimental proposta, proporcionando-se a interação direta da investigadora com os alunos, quer em ajudas técnicas de manipulação de material, quer no esclarecimento de potenciais dúvidas que ocorressem, no entanto estas interações eram de caráter pontual. Ao mesmo tempo que havia uma interação neste sentido, proporcionou-se uma observação direta, das principais dificuldades sentidas pelos alunos na realização da atividade.

Estes momentos de observação não participante, ausente de grandes preocupações a nível de gestão de tempo, organização da atividade e preparação dos conteúdos a explorar, permitiram o surgimento de espaços de reflexão e uma observação mais ampla dos acontecimentos em sala de aula, e conseqüente refinamento dos registos de campo recolhidos.

Foi com base na observação dos acontecimentos em sala de aula que se tomou conhecimento acerca de algumas problemáticas inerentes às aulas práticas experimentais, fazendo imergir desta forma a questão de investigação e alguns dos objetivos aos quais nos comprometemos a dar resposta no presente estudo.

A segunda aula prática experimental constituiu a segunda fase do estudo, na qual se implementou a abordagem *Flipped Classroom*. Como tal, o registo de observação manteve-se não-estruturado, mas mais focado em aspetos que até então se mostraram pertinentes estudar, como o melhoramento da observação no que diz respeito ao desenvolvimento da aula, às dificuldades evidenciadas pelos alunos quer a nível individual quer a nível de turma, à interação aluno-professor, bem como ao registo de outros incidentes críticos que porventura tivessem lugar.

Quanto ao grau de envolvimento da investigadora, considera-se que tenha assumido uma observação não participante. No entanto nesta observação registaram-se momentos de participação espontânea e envolvimento com os alunos com a finalidade de obter informações pertinentes ao estudo, bem como a colaboração e envolvimento no

desenvolver da atividade juntamente com o professor-orientador, contribuindo para o conhecimento e acesso a informações e a dados que de outra forma poderia ter sido difícil, e permitindo à investigadora uma compreensão do objeto de estudo mais precisa, que de outra forma não seria alcançável (Estrela, 1994; Sousa & Batista, 2011).

Verifica-se então um paradoxo no qual a investigadora deixa de ser uma intrusa para os alunos, mas ao mesmo tempo cria um afastamento necessário para observar e registrar os factos que a rodeiam (Estrela, 1994).

Neste contexto, a investigadora que está a realizar a observação tem uma atividade muito mais complexa, devido a fatores como a dificuldade de distinção dos estatutos de observador e observado (na medida em que observa os alunos e é alvo de observação por parte do professor-orientador), de distinção social do papel de professora auxiliar que fornece informação e de observadora que capta informação, e de aceitação cultural do observador pelo observado (Pardal & Correia, 1995).

Associado a esta observação ocorreram conversas informais com o professor orientador, quer durante as aulas quer noutros momentos, bem como a realização de alguma pesquisa bibliográfica, de forma a estudar os quadros teóricos da abordagem *Flipped Classroom* e ter outros exemplos, diminuindo assim a influência das perspetivas pessoais na análise do observado e a tendência para centrar o foco da observação apenas no que é dramático ou que causa entusiasmo e descurar alguns aspetos subtis mas não menos importantes (Scott & Morrison, 2006).

Segundo Scott & Morrison (2006), a utilização de outros métodos de investigação associados à observação, acompanhada de uma prática reflexiva contribuem para a diminuição das fragilidades anteriormente referidas.

3.4.2. Transcrição das intervenções realizadas na ferramenta *online Facebook*®

Mostrou-se pertinente no presente estudo, a análise de dados procedentes da ferramenta *online Facebook*®, devido à sua qualidade de canal informativo. É através desta ferramenta que o professor-orientador disponibiliza os Guiões de Exploração de Atividade, informa acerca dos materiais necessários a levar para a aula, comunica as notas e disponibiliza as hiperligações para os vídeos *Flipped Classroom* desenvolvidos.

Os alunos também utilizam o *Facebook*® para estabelecer comunicação com o professor-orientador. Sendo esta comunicação realizada na maioria das vezes com o objetivo de esclarecer dúvidas relativamente aos conteúdos programáticos e colocar questões práticas como por exemplo, os materiais necessários para a próxima aula. Também é nesta ferramenta *online* que disponibilizam os trabalhos que realizam durante a aula, bem como os registos fotográficos efetuados, para que todos possam ter oportunidade de ver e rever os conteúdos lecionados e a aprendizagem efetuada em sala de aula.

As ferramentas *Youtube*® e *Box*® também desempenharam uma tarefa importante, uma vez que foram utilizadas para guardar os vídeos *Flipped Classroom* desenvolvidos pelo professor-orientador, facilitando assim a disponibilidade e acessibilidade à turma.

Assim, na ferramenta *online Facebook*® eram disponibilizadas as hiperligações, às quais os alunos acediam e tinham a possibilidade de optar por ver *online* sem utilizar espaço do seu computador pessoal, através do *Youtube*®, ou podiam extrair o ficheiro para o computador pessoal através da ferramenta *online Box*® que permitia fazer o *download* do ficheiro

O *Youtube*® é uma ferramenta *online* amplamente utilizada em vários contextos, contendo por isso informações variadas. Em algumas instituições de ensino a sua utilização é restrita, no caso do presente estudo os alunos tinham acesso a esta ferramenta na escola.

Também foram disponibilizadas hiperligações na página do *Facebook*® para a ferramenta *online Wiki*®, que apresentava os resultados gerais das atividades *Popplet*® desenvolvidas e funcionava também como hiperligação para o *Popplet*®. A *Wiki*® constituiu uma ferramenta *online* bastante utilizada ao longo do ano no desenvolvimento de diferentes atividades, pelo que os alunos estavam familiarizados com a sua utilização.

3.4.3. Trabalho desenvolvido na ferramenta *online Popplet*®

A ferramenta *online Popplet*® também foi bastante explorada neste estudo, uma vez que constituiu o suporte no qual os alunos colocaram os dados obtidos na atividade prática experimental nos momentos finais ou após a aula. Esta atividade além de ter sido uma importante fonte de dados para a investigadora, foi um momento de avaliação da disciplina.

A partir do momento em que os alunos efetuaram o convite para a investigadora ter acesso aos seus trabalhos, foi possível fazer um acompanhamento da evolução de todos os trabalhos desenvolvido pelos diferentes grupos.

Ao longo das duas atividades práticas em estudo, realizadas em duas aulas distintas, procedeu-se à realização de duas atividades *Popplets*® regidas pela mesma estrutura. Esta estrutura era constituída pelos itens: “Questão problema”, “Introdução teórica”, “Materiais e procedimentos”, “Resultados”, “Interpretação crítica dos resultados” e “Conclusões”. Estes itens apresentados nesta estrutura são comuns aos itens de muitos outros trabalhos, no entanto com a particularidade de ter esta organização visual característica da ferramenta *online Popplet*®.

A figura 3 apresenta um exemplo de um trabalho no *Popplet*®, desenvolvido aquando da segunda aula em estudo.

3.4.5. Questionários de opinião [Q3 e Q5] implementados aos alunos

No presente estudo foram desenvolvidos dois questionários Q3 e Q5, disponíveis nos Anexos V e VI, respetivamente.

O desenvolvimento dos questionários foi guiado por um conjunto de etapas, que envolveu a (i) descrição da informação que se pretendeu recolher (os objetivos das questões); (ii) a elaboração das questões; (iii) a organização das questões e do modo de resposta; (iv) a elaboração das instruções para cada questão; e (v) a produção do questionário.

Estes questionários desenvolvidos pretendiam avaliar o grau de importância e satisfação dos alunos face à abordagem *Flipped Classroom* utilizada, tendo em conta a opinião dos alunos. Procurou-se redigir as questões em função do tipo de informação que se pretendia obter, de forma clara, concisa, objetiva e utilizando uma linguagem de fácil compreensão.

Estes questionários foram aplicados conjuntamente com mais questionários desenvolvidos pelos colegas do Núcleo de Estágio com problemáticas diferentes relativas à abordagem *Flipped Classroom*.

Assim, a presença do Q5 (questionário comum) surgiu para reunir as questões similares dos diferentes elementos do Núcleo de Estágio num mesmo documento, uma vez que estes iam ser aplicados todos na mesma altura, e pretendia-se diminuir o risco de exaustão dos alunos.

No que se refere à organização, o Q5, apresenta duas secções distintas: caracterização dos inquiridos (secção I) e abordagem *Flipped Classroom* (secção II).

O Q3 também se encontra organizado em duas partes distintas; o trabalho prático nas aulas de Biologia e Geologia durante o 1º período (Parte I) e o trabalho prático nas aulas de Biologia e Geologia durante o 2º período (Parte II). Sendo que a Parte II, se encontra dividida em duas secções: “Secção I: Ocorreu a visualização integral de todos os vídeos *Flipped Classroom*” e “Secção II: Ocorreu a visualização parcial e/ou a visualização integral mas apenas de alguns dos vídeos *Flipped Classroom* ou não ocorreu a visualização de qualquer dos vídeos *Flipped Classroom*”, para que os alunos respondessem à secção correspondente ao seu caso.

Nos quadros III e IV é apresentado a correspondência entre cada questão e o objetivo definido, para o Q3 e Q5 respetivamente.

Quadro III: Os objetivos e questão a questão correspondente do Q3

Questão	Objetivo	Tipo de Questão e modo de resposta
Item 1	Identificar o tipo de dificuldades sentidas nas aulas práticas experimentais, sem a abordagem <i>Flipped Classroom</i>	Fechada - Escala tipo Likert, com extremos "discordo", "sem opinião/ não sei", "concordo"
Itens 2 e 2.1	Compreender se os alunos vêm a abordagem <i>Flipped Classroom</i> como uma mais-valia na sua aprendizagem	Fechada (2) e Aberta (2.1)
Item 3	Identificar se existiu visualização dos vídeos <i>Flipped Classroom</i>	Fechada
Item 5	Identificar os motivos que levaram à não visualização dos vídeos <i>Flipped Classroom</i>	Fechada - Escala tipo Likert, com extremos "discordo", "sem opinião/ não sei", "concordo"
Itens 4, 6 e 7	Compreender o impacto que a abordagem <i>Flipped Classroom</i> tem nas aulas práticas experimentais.	Fechada - Escala tipo Likert, com extremos "discordo", "sem opinião/ não sei", "concordo" (4) Fechada (6 e 7) e Aberta (6.1 e 7.1)

Quadro IV: Os objetivos e as questões correspondentes do Q5

Questão	Objetivo	Tipo de Questão e modo de resposta
Itens 1, 2, 2.1, 2.1.1 e 2.1.2	Caracterizar o inquirido e os seus hábitos de aprendizagem	Fechada (1, 2 e 2.1) Aberta (2.1.2)
Item 2, 2.1, 2.1.1 e 2.1.2	Averiguar a acessibilidade aos recursos tecnológicos que a abordagem <i>Flipped Classroom</i> exige	Fechada (2 e 2.1) Aberta (2.1.2)
Item 3 e 3.1	Apurar o grau de satisfação dos alunos com a abordagem <i>Flipped Classroom</i>	Fechada (3) e Aberta (3.1)

Quanto às instruções procurou-se que fossem breves, claras e diretas. Nelas constatarem os objetivos do questionário e as diretrizes sobre o modo de responder. Foi expressa a garantia de confidencialidade dos dados recolhidos e o seu tratamento com rigor e seriedade, pedindo para os alunos responderem de acordo com a sua opinião.

No final fizeram-se alterações a nível estrutural, como numerar as questões e as páginas, colocar letras maiúsculas e em negrito, de forma a tornar o questionário mais atrativo e a facilitar o seu preenchimento (Borg & Gall, 1996).

A aplicação destes questionários ocorreu numa fase final do estudo, quando já tínhamos a maioria dos dados recolhidos, servindo este como instrumento de verificação dos dados obtidos por outras fontes.

3.4.6. Registos escritos nos cadernos diários dos alunos

Durante a recolha de dados, tendo em conta as observações realizadas no âmbito de outras aulas de PES onde foi utilizada a abordagem *Flipped Classroom*, consideramos pertinente analisar o caderno diário dos alunos, para recolher registos efetuados nas duas aulas em que o estudo decorreu.

O processo que foi levado a cabo no tratamento e análise dos dados recolhidos, será detalhado na seção seguidamente apresentada.

3.5. Tratamento e análise dos dados

A análise de conteúdo é o processo de analisar, organizar e interpretar os dados recolhidos segundo determinadas regras para conduzir a uma nova compreensão e à produção de conhecimento a partir desses mesmos dados (Esteves, 2006). A organização do conteúdo informativo implica a construção de um sistema de categorias, que fazem a ligação entre os objetivos do estudo e os seus resultados (Freitas & Janissek, 2000).

As categorias são constituídas por uma palavra-chave que representa o conceito que se pretende delimitar, constituindo um sinónimo ou uma palavra com a ordem semântica desse conceito. A palavra-chave deve ser escolhida de modo a representar com precisão o sentido dos indicadores (Amado, 2000). Os indicadores são itens, ou conjunto de itens que explicitam as características da comunicação a abranger nessa mesma categoria (Amado, 2000), sendo por isso extraídos a partir de segmentos específicos do conteúdo, ou então a partir de proposições ou afirmações – as unidades de registo (Freitas & Janissek, 2000).

Segundo Amado (2000), Freitas & Janissek (2000) e Bardin (2013), o sistema de categorias pode ser constituído mediante a definição de categorias definidas *a priori* e categorias definidas *a posteriori*. Neste estudo, as categorias foram definidas em função dos objetivos do estudo – categorias definidas *a priori* – mas também emergiram à medida que os dados iam sendo analisados – *categorias definidas a posteriori*. O sistema de categorias definido para os dados obtidos a partir das fontes utilizadas será devidamente explorado nos pontos posteriormente apresentados.

Os procedimentos seguidos no tratamento e análise dos dados tiveram como linha orientadora as questões de investigação e os objetivos definidos inicialmente.

Para conhecer a opinião dos alunos sobre a utilização da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia, efetuou-se a análise de conteúdo categorial (Bardin, 2013) dos registos de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais e do tratamento estatístico das respostas dadas pelos alunos aos itens 2 e 6 do Q3. Nestes itens pretendia-se: compreender se os alunos entendiam a abordagem *Flipped Classroom* como uma mais-valia na sua aprendizagem, e compreender do impacto que a abordagem *Flipped Classroom* tem nas aulas práticas

experimentais, respetivamente. Também se procedeu à análise de conteúdo categorial do tratamento estatístico do item 3 do Q5, que pretende apurar o grau de satisfação dos alunos com a abordagem *Flipped Classroom*.

A identificação das potencialidades e limitações da utilização da abordagem *Flipped Classroom* no processo de ensino-aprendizagem em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia teve lugar através da análise de conteúdo categorial:

(i) Dos dados estatísticos obtidos a partir do trabalho desenvolvido nas atividades do *Popplet*® realizadas pelos alunos e das transcrições dos vídeos *Flipped Classroom*; do tratamento de dados estatístico do item 3 do Q3, que pretendem identificar se ocorreu visualização dos vídeos *Flipped Classroom* e compreender do impacto que a abordagem *Flipped Classroom* tem nas aulas práticas experimentais, respetivamente; e por último dos registos de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais.

(ii) Do tratamento de dados estatístico dos itens 1, 4 e 7 do Q3, que pretendem identificar o tipo de dificuldades sentidas nas aulas práticas experimentais sem a abordagem *Flipped Classroom* e compreender o impacto que a abordagem *Flipped Classroom* tem nas aulas práticas experimentais; da transcrição das intervenções efetuadas pelos alunos e professor-orientador na ferramenta *online Facebook*®; dos registos de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais; e dos registos escritos no caderno diário dos alunos.

(iii) Do tratamento de dados estatístico do item 5 do Q3 e do item 2 do Q5, relativos à identificação dos motivos que levaram à não visualização dos vídeos *Flipped Classroom*, caracterizar o inquirido e os seus hábitos de aprendizagem e averiguar a acessibilidade aos recursos tecnológicos que a abordagem *Flipped Classroom* exige; e dos registos de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais.

Os dados obtidos foram alvo de triangulação, contribuindo por um lado, para a sua validação e, por outro, para a obtenção de informações que se complementassem entre si.

Decrop (2004 *in* Azevedo, Oliveira, Gonzalez & Abdalla, 2013) afirma que a triangulação permite olhar para um mesmo problema, a partir de mais de uma fonte de dados, limitando os vieses pessoais e metodológicos e aumentando a generalização de um estudo. Esta pode combinar métodos qualitativos e quantitativos, como entrevistas,

questionários, observação, notas de campo e documentos. Também combina diferentes métodos e análise de dados, como análise de conteúdo, análise de discurso, métodos e técnicas estatísticas descritivas e/ou inferenciais. Permitindo analisar a problemática de diferentes perspectivas, melhorando a compreensão do investigador, levando em última análise à emergência de novas e mais profundas dimensões (Azevedo, Oliveira, Gonzalez & Abdalla, 2013), para que o estudo fique mais enriquecedor.

Recorreu-se, segundo a nomenclatura de Bisquerra (1989) *in* Sousa (2009), a uma triangulação metodológica, na qual as diferentes técnicas aplicadas permitiram comparar entre si os resultados obtidos, procurando as convergências e divergências dos dados e em última análise tecer inferências e concluir acerca do presente caso de estudo.

Nos pontos seguintes, expõe-se a forma como se procedeu ao tratamento e análise dos dados, relativamente a cada um dos instrumentos de recolha de dados: registos de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais (3.5.1.); transcrição das intervenções realizadas na ferramenta *online Facebook®* (3.5.2.); conteúdos dos vídeos *Flipped Classroom* (3.5.3); trabalho desenvolvido no *Popplet®* (3.5.4.); questionários de opinião [Q3 e Q5] implementados aos alunos (3.5.5.) e registos escritos nos cadernos diários dos alunos (3.5.6).

3.5.1. Registo de campo relativos à observação das aulas práticas experimentais

Para o tratamento dos registos de campo das observações das aulas práticas experimentais, recorreu-se ao método de análise de conteúdo, permitindo tratar de forma metódica as informações recolhidas.

Em função das questões de investigação e dos registos de campo obtidos, começou-se por definir as categorias e subcategorias a utilizar na análise de conteúdo dos registos de campo (Quadro V).

Constituíram elementos desta tabela, os registos de campo realizados na segunda aula em estudo, na qual foi utilizada a abordagem *Flipped Classroom*. As categorias definidas tiveram como base a atitude dos alunos durante a aula e opiniões ou posições manifestas. Uma vez que a investigadora já conhecia algumas características da turma,

devido a observações e contactos anteriormente efetuados, foi facilitada a recolha de registos mais fundamentada. O professor-orientador através do feedback que deu dos acontecimentos que ocorreram na aula, também contribuiu para a melhoria deste instrumento de recolha de dados, diminuindo a sua subjetividade e incorreta interpretação dos acontecimentos.

Quadro V: Categorias e subcategorias definidas para a análise de conteúdo dos registos de campo

Categorias	Subcategorias
Vídeos <i>Flipped Classroom</i>	Visualização dos vídeos <i>Flipped Classroom</i>
	Quantidade de vídeos
Potencialidades da utilização da abordagem <i>Flipped Classroom</i>	Melhoria das intervenções
	Melhoria do questionamento
	Diminuição de comportamentos de indisciplina
	Aumento do interesse durante o desenvolvimento da atividade prática experimental
Limitações e dificuldades	Dificuldades manifestas pelos alunos durante a realização da atividade prática experimental
	Falta de interesse durante o desenvolvimento da atividade prática experimental
	Outras limitações

Os registos de campo efetuados balizavam principalmente aspetos sobre os vídeos *Flipped Classroom*, potencialidades, limitações e dificuldades da abordagem *Flipped Classroom*, pelo facto de serem estes pontos que permitiam dar resposta às questões de investigação e atingir os objetivos definidos para o estudo.-

3.5.2. Transcrição das intervenções realizadas na ferramenta *online Facebook®*

Tendo em conta as questões de investigação definidas, começou-se por definir as categorias e subcategorias a utilizar na análise de conteúdo das transcrições das intervenções realizadas na ferramenta *online Facebook®*. Estas categorias e subcategorias são apresentadas no Quadro VI.

O procedimento adotado permitiu recolher dados relativos à intervenção, à data da sua ocorrência e o sujeito que a enunciou.

Para levar a cabo um processo de recolha de dados o mais credível possível, numa primeira fase todos os dados presentes na plataforma *Facebook*®, relativos às duas aulas práticas experimentais em estudo, foram colocados numa base de dados no *Excel*®, onde além de transcrevermos a intervenção, assinalamos a data e o sujeito (aluno ou professor) que fez a intervenção. Após concluída esta etapa destacamos as intervenções que se registaram antes e após aula para que assim pudesse mais facilmente ser estudada a tipologia das intervenções, que variava em função do momento em que se registava, bem como a frequência de ocorrência. Posteriormente, após concluída esta etapa passou-se à categorização das intervenções propriamente ditas.

A transcrição de todas as intervenções numa base de dados, contribuiu para um maior dispêndio de tempo, no entanto, na fase da categorização, veio a verificar-se uma mais-valia, uma vez que permitiu inteirarmo-nos do conteúdo que todas as intervenções possuíam, que com uma simples leitura não era tão atingível, e por outro lado, o acesso direto a toda esta informação permitiu uma mais rápida separação de todas as intervenções segundo os objetivos definidos (Bettencourt, 2006).

Quadro VI: Categorias e subcategorias definidas para a análise de conteúdo das transcrições das intervenções realizadas na ferramenta *online Facebook*®

Categorias	Subcategorias
Vídeos <i>Flipped Classroom</i>	Intervenções relativas a conteúdos dos vídeos <i>Flipped Classroom</i> e publicação dos vídeos <i>Flipped Classroom</i>
Atividade <i>Popplet</i> ®	Intervenções relativas a conteúdos da atividade no <i>Popplet</i> ®
Informação / chamada de atenção	Informações como: datas de entrega, datas de visualização, não cumprimentos de prazos, questões técnicas
Outras	Tópicos sem conteúdo

As intenções com que os alunos e o professor-orientador intervinham na ferramenta *Facebook*® foram variadas, e uma mesma intervenção podia possuir mais do que um objetivo.

Assim, numa primeira fase as intervenções dos alunos e do professor-orientador no *Facebook*®, foram submetidas a uma análise qualitativa de forma a analisar o teor das intervenções, e criar categorias a partir da análise realizada.

Posteriormente, realizou-se uma análise quantitativa, na qual se contabilizou o número de participações realizadas no âmbito das duas aulas em estudo separadamente, estabelecendo uma frequência de participação para cada aula, e permitindo recolher dados relativos aos sujeitos que realizavam as intervenções, verificar se havia uma maior ocorrência de intervenções antes ou depois da aula e qual o conteúdo destas intervenções, traçando-se assim um padrão.

Na lógica estabelecida para a análise de conteúdo realizada, a frequência apresentada não correspondia diretamente ao número de intervenções, mas sim o número de vezes que uma determinada intenção ocorria, tal como em outras análises de conteúdo anteriormente apresentadas.

3.5.3. Conteúdos dos vídeos *Flipped Classroom*

Com o intuito de salvaguardar o anonimato dos autores envolventes, no presente trabalho não é apresentada hiperligação dos vídeos *Flipped Classroom* propostos.

Os cinco vídeos *Flipped Classroom* solicitados para a segunda aula apresentavam uma duração de 00:11:36; 00:11:50; 00:15:25; 00:08:30; 00:16:32, para o vídeo Aquíferos 1, Aquíferos 2, Aquíferos 3, Aquíferos 4 e Aquíferos 5, respetivamente. À medida que iam sendo visualizados, foram transcritos e posteriormente foram selecionados os principais tópicos que estes contemplavam (Anexo VII).

Após terem sido definidos os principais tópicos nas atividades *Popplet®* desenvolvidas, procedeu-se à verificação dos tópicos dos vídeos *Flipped Classroom* que eram explorados na atividade *Popplet®* Aquíferos para cada grupo, com o intuito final de ver se estes estavam presentes e corretos.

É de salientar que na primeira atividade – *Popplet®* Marsílea - a escolha dos tópicos a analisar derivou apenas da atividade, já na segunda atividade – *Popplet®* Produtividade aquífera – a seleção dos tópicos a analisar foi baseada nos vídeos *Flipped Classroom* elaborados para a aula e na própria atividade.

No final foi efetuado um cálculo da frequência absoluta de tópicos corretos em cada grupo, bem como a percentagem correspondente.

Depois de obtida esta percentagem por cada grupo nas duas atividades exploradas, foram desenvolvidos intervalos uniformes que representavam uma categoria, constituída por uma letra do alfabeto, como sugere o Quadro VII.

Quadro VII: Os intervalos correspondentes às categorias derivadas da análise de conteúdo das atividades no *Popplet*®

Intervalos	Categorias
0%-25%	A
26%-50%	B
51%-75%	C
76%-100%	D

As categorias apresentadas no Quadro VII correspondem a diferentes intervalos de percentagem obtidos nas atividades, sendo que a categoria A representa a percentagem mais baixa, intervalo de 0% a 25% e a categoria D corresponde à percentagem mais elevada e consequentemente à melhor classificação, intervalo compreendido entre os 76% e os 100%. As categorias intermédias, B e C, correspondem respetivamente aos intervalos 26% a 50% e 51% a 75%, sendo estes os intervalos intermédios de percentagem.

Após serem estabelecidas estas categorias, fizemos corresponder cada grupo a cada categoria, para as duas atividades, como será apresentado no capítulo 4.

3.5.4. Trabalho desenvolvido no *Popplet*®

Relativamente aos dados das atividades *Popplet*®, procedeu-se à definição dos principais conceitos estruturantes da atividade *Popplet*® Marsílea e da atividade *Popplet*® Aquíferos, que podem ser consultados no Anexo VIII e Anexo IX, respetivamente.

Após definidos os conceitos para cada atividade *Popplet*®, foi levada a cabo a correção dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, com base nestes conceitos definidos, verificando se estavam presentes ou ausentes e caso estivessem presentes, se estavam corretos ou incorretos.

Os procedimentos seguidos foram detalhados em 3.5.3.

3.5.5. Questionários de opinião [Q3 e Q5] implementados aos alunos

Em ambos os questionários se procedeu ao tratamento estatístico das respostas dadas. No caso das respostas às questões fechadas, contabilizou-se a frequência com que cada opção foi escolhida e construíram-se quadros sintetizando esses resultados.

Relativamente às respostas das questões abertas, para cada questão, foi efetuado o cálculo da distribuição de frequências absolutas das respostas, agrupadas em categorias definidas posteriormente à análise destes dados.

Os dados numéricos foram organizados sobre a forma de quadros, para que mais facilmente se executasse se efetuasse uma análise global dos resultados.

Uma vez que os questionários não pretendiam o anonimato da resposta, foi possível realizar uma análise dos questionários de opinião direcionada para cada grupo, e assim obter mais dados.

3.5.6. Registos escritos dos cadernos diários dos alunos

Esta análise foi completamente exploratória, tendo o intuito de verificar a presença ou ausência de registos escritos nos cadernos diários dos alunos, no âmbito da primeira, e da segunda aula objeto de estudo.

Foi realizada uma categorização dos diferentes registos encontrados nos cadernos diários, após a realização de uma análise de conteúdo (Quadro VIII).

Quadro VIII: Categorias definidas para a análise de conteúdo dos registos dos cadernos diários dos alunos

Categorias
Material
Tópicos da discussão
Procedimento
Definição das Variáveis
Mapas de conceito
Estrutura do <i>Popplet</i> ®
Resumo dos vídeos <i>Flipped Classroom</i>
Conceitos
Fórmulas
Resultados experimentais
Gráficos
Desenho esquemático dos resultados obtidos
Desenho esquemático do procedimento

As categorias estabelecidas não pretendiam fazer uma recolha da frequência de vezes que um determinado registo surgia, mas verificar que tipos de registos surgem dos cadernos diários dos alunos nas duas aulas em estudo.

4. Análise e discussão dos resultados

O processo levado a cabo no presente estudo foi sempre orientado pelos objetivos definidos no primeiro capítulo deste Relatório de Estágio, que visam estudar a influência da abordagem *Flipped Classroom* sobre a aprendizagem significativa dos alunos, analisar os seus efeitos no ambiente de aprendizagem e identificar as potencialidades e as limitações da utilização da abordagem em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia; bem como responder às questões de investigação que atestam a contribuição da abordagem *Flipped Classroom* e as suas potencialidades para a construção e aplicação de conhecimento científico nas aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia em alunos do ensino secundário das escolas portuguesas.

No presente capítulo apresentam-se e discutem-se os dados e resultados obtidos através das diferentes fontes consideradas na secção “Técnicas e instrumentos de recolha de dados”.

Assim, este capítulo encontra-se dividido em duas secções: uma primeira relativa à opinião dos alunos sobre a utilização da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia (4.1.) e uma segunda relativa às potencialidades e limitações da utilização da abordagem *Flipped Classroom* no processo de ensino-aprendizagem em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia (4.2.).

4.1. Opinião dos alunos sobre a utilização da abordagem *Flipped Classroom*

Nesta primeira secção pretende-se dar a conhecer a opinião dos alunos sobre a utilização da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia. Este ponto apresenta e discute os resultados obtidos através dos itens 2 e 6 do Q3, do item 3 do Q5 e os dados recolhidos a partir dos registos de campo realizados pela investigadora durante as observações das aulas práticas experimentais.

Assim, relativamente ao item 2 e 2.1 do Q3:

“Para a aula prática experimental do 1º período não foi preparado nenhum vídeo *Flipped Classroom*. Considera que teria sido importante para a preparação da atividade a visualização de vídeos *Flipped Classroom*?”.

Dos 18 alunos que responderam, 17 (94% dos alunos) consideraram que teria sido importante a visualização de vídeos *Flipped Classroom* e apenas 1 (6% dos alunos) disse que a visualização de vídeos *Flipped Classroom* não era importante, justificando a sua resposta no item 2.1 dizendo: “Não, pois penso que a atividade não era muito complicada e o vídeo não se tornava necessário”. [C.15.M.2.3]

A resposta apresentada pelo aluno poderá evidenciar que este não compreendeu os objetivos da abordagem *Flipped Classroom*, não atribuindo qualquer relevância à sua utilização ou, poderá também ser um indício da não concordância do aluno com a abordagem.

Relativamente aos alunos que responderam “sim” ao item 2, foi realizada uma análise de conteúdo das justificações apresentadas em 2.1. As respostas apresentadas pelos alunos podem enquadrar-se em mais do que uma categoria de resposta. As categorias definidas e as respetivas frequências e percentagens são apresentadas no Quadro IX.

Quadro IX: Percentagem e frequência das categorias definidas para a análise de conteúdo das respostas positivas dos alunos ao item 2.1 do Q3.

Categorias de resposta	Frequência (n=17)	%
Melhor compreensão do objetivo da atividade	4	24
Melhor preparação da atividade	2	12
Permite um aprofundamento dos conteúdos	1	6
Melhor compreensão dos conteúdos antes da realização da atividade	1	6
Noção prévia dos conteúdos a abordar na aula	2	12
Evita confusão durante a aula	1	6
Aprendizagem dos conteúdos sem ser desconcentrado pelos colegas	1	6
Esclarecimento de algumas dúvidas antes da aula	1	6
Outros	2	12

As justificações evocadas prendem-se com o facto de a visualização de vídeos *Flipped Classroom* antes da aula prática experimental, permitir uma melhor compreensão do objetivo e dos conteúdos antes realização da atividade (com uma frequência de 1 e uma percentagem de 6%), o que consequentemente contribui para uma melhor preparação, e uma noção prévia dos conteúdos a abordar na atividade (ambas com uma frequência de 2 e uma percentagem de 12%), levando a um aprofundamento dos conteúdos da aula (com uma frequência de 1 e uma percentagem de 6%).

Por outro lado registaram-se também respostas de alunos que consideraram que a visualização dos vídeos *Flipped Classroom* antes da aula prática experimental evitava a confusão durante a aula (com uma frequência de 1 e uma percentagem de 6%), possibilitava a aprendizagem dos conteúdos sem ser desconcentrado pelos colegas (com uma frequência de 1 e uma percentagem de 6%) e levava a que se desse lugar ao esclarecimento de algumas dúvidas antes da aula (com uma frequência de 1 e uma percentagem de 6%).

A categoria “outros” representa as respostas dadas pelos alunos que não acrescentam informação para o presente estudo (com uma frequência de 2 e uma percentagem de 12%).

Nos itens 6 e 6.1 do Q3 era colocada a questão: “Considera que se tivesse visualizado todos os vídeos *Flipped Classroom* na íntegra, teria um melhor desempenho na realização da atividade prática experimental?”

Este item destinava-se a todos os alunos à exceção daqueles que visualizaram a série dos cinco vídeos *Flipped Classroom* propostos na íntegra. Assim, dos alunos inquiridos, apenas 15 responderam a este item, sendo que 11 deles respondeu afirmativamente (com uma percentagem de 73%), 3 responderam negativamente (com uma percentagem de 20%), tendo-se também registado um aluno que não respondeu ao item 6, mas apresentou uma justificação (representando este uma percentagem de 7%).

Relativamente ao item 6.1, as respostas dos 11 alunos que responderam afirmativamente foram sujeitas a uma análise de conteúdo categorial, pelo que as informações apresentadas pelos alunos podem enquadrar-se em mais do que uma categoria de resposta. As categorias definidas são apresentadas no Quadro X.

Quadro X: Frequência e percentagem das categorias definidas para a análise de conteúdo das respostas afirmativas dos alunos ao item 6.1 do Q3.

Categoria de resposta	Frequência (n=11)	%
Estaria a par dos conteúdos abordados na aula	2	18
Seria mais fácil compreender o objetivo da atividade	2	18
Seria mais fácil compreender os conceitos abordados na aula	7	64
Sentir-me-ia mais à vontade na realização da atividade	1	9
Teria uma noção mais profunda dos conteúdos	1	9
Se tivesse tirado apontamentos sobre o tema tratado, iria melhor preparado para a aula	1	9

Analisando o Quadro X, verifica-se que 7 dos alunos que responderam “sim”, correspondendo a uma percentagem de 64%, admite que se tivessem visualizado os vídeos *Flipped Classroom*, seria mais fácil compreender os conceitos abordados na aula.

Embora em menor quantidade, registaram-se também justificações que admitiam que estariam a par dos conteúdos abordados na aula, que seria mais fácil compreender a aula, com uma frequência de 2 e uma percentagem de 18%, e por outro lado sentir-se-iam mais à vontade na realização da atividade e que teriam uma noção mais profunda dos conteúdos, com uma frequência de 1 uma percentagem de 9%.

Houve uma justificação, correspondendo a uma percentagem de 9%, que referiu que se tivesse realizado apontamentos aquando da visualização dos vídeos *Flipped Classroom*, iria melhor preparado para aula.

Por outro lado, os alunos que apresentaram uma justificação negativa indicaram os seguintes argumentos:

“Porque vi-os parcialmente e vi as partes mais importantes, além disso vi estudos no livro.” [Aluno C.3.M.1.3]

“Porque os principais vídeos *Flipped Classroom* foram visualizados”. [Aluno C.7.M.1.1]

“Porque percebi o objetivo e o que tinha que fazer”. [Aluno C.14.F.2.1]

O aluno que não respondeu à primeira parte do item, relativamente ao item 6.1 justificou da seguinte forma: “Na minha opinião tê-los visto ou não, não melhora o desempenho na realização, pode vir a melhorar o estudo”. [Aluno C.18.F.2.2]

Os dados dos alunos que responderam afirmativamente poderão colocar a hipótese de que a habituação dos alunos à abordagem poderá levar a um aumento do número de visualizações, se a abordagem fosse implementada em mais aulas, possivelmente haveria um maior número de alunos a visualizar os vídeos *Flipped Classroom*. Por outro lado, os alunos que responderam negativamente poderão evidenciar alguma resistência à abordagem, que possivelmente reduziria com a continuação da aplicação da abordagem em mais aulas práticas experimentais e consequente habituação dos alunos.

No item 3 do Q5, os alunos foram desafiados a responder à questão: “Imagine que o Diretor de Turma o questiona acerca da possibilidade de no ano letivo seguinte continuar a usar a abordagem de ensino *Flipped Classroom* nas aulas. O que responderia?”.

No Quadro XI, estão reunidas as justificações apresentadas pelos alunos que responderam ao item 3.1, de forma positiva ou negativa, após terem sido sujeitas a uma análise de conteúdo categorial. As informações apresentadas pelos alunos podem estar representadas em mais do que uma categoria de resposta.

Quadro XI: Frequência e percentagem das categorias definidas para a análise de conteúdo das respostas dos alunos ao item 3.1. do Q5

Categorias de resposta	Frequência	n	%
Categorias das Respostas “Sim”	8	18	44
A abordagem <i>Flipped Classroom</i> é uma mais-valia para a aprendizagem	5	8	63
A abordagem <i>Flipped Classroom</i> potencia a preparação dos alunos, quer para as aulas, quer para os momentos de avaliação	2	8	25
Não respondeu	1	8	39
Categorias das Respostas “Não”	7	18	39
Falta de tempo para visualizar os vídeos <i>Flipped Classroom</i>	1	7	14
Excesso de tempo dispensado para a abordagem <i>Flipped Classroom</i>	1	7	14
Dificuldades associadas aos recursos tecnológicos requeridos pela abordagem <i>Flipped Classroom</i>	3	7	43
Não classificado	5	7	71
Categoria “Não respondeu”	3	18	17

Analisando os dados apresentados no Quadro XI que nos apresenta as respostas dadas por 18 alunos, verificamos que a diferença entre a frequência de alunos que respondeu “sim” é reduzida comparativamente com a frequência dos alunos que responderam “não”, com uma frequência de 8 (percentagem de 44%) relativamente à categoria sim e uma frequência de 7 (percentagem de 39%) para a categoria “não”.

Examinando as categorias de resposta relativas aos alunos que responderam afirmativamente, verificamos que 5 deles (63%) consideram que a abordagem *Flipped Classroom* é uma mais-valia para a aprendizagem e 2 (25%) consideram que esta abordagem potencia a preparação dos alunos, quer para as aulas, quer para os momentos de avaliação. Registou-se um aluno (39%) que não apresentou justificação para a resposta afirmativa dada no item 3.

Por outro lado, os alunos que responderam de forma negativa em 3, no item 3.1 justificaram argumentando como principais fatores a falta de tempo para visualizar os

vídeos *Flipped Classroom* e o excesso de tempo que é necessário dispensar para a abordagem *Flipped Classroom*, com a frequência de 1 aluno (14%) em cada argumento.

Registaram-se ainda 3 alunos (43%) que justificaram a sua resposta negativa dizendo que possuíam dificuldades associadas aos recursos tecnológicos requeridos pela abordagem *Flipped Classroom*

Dos 18 alunos inquiridos, 3 não responderam ao item apresentado, correspondendo a uma percentagem de 17%.

Os dados apresentados poderão indiciar que alguns alunos compreenderam os objetivos da abordagem *Flipped Classroom* e a sua importância na aprendizagem, no entanto, para outros, o tempo e os recursos tecnológicos constituem fatores limitantes para se proceder à sua utilização, o que poderá mais uma vez revelar alguma resistência por parte dos alunos e possivelmente poderá reduzir com a habituação destes.

Além dos dados obtidos a partir dos questionários, também foram realizados registos de campo aquando das observações realizadas nas aulas, como fonte de recolha de dados.

No Quadro V apresentado em 3.5.1, já se procedeu à exploração das categorias e subcategorias definidas a partir dos registos de campo efetuados na segunda aula na qual foi utilizada a abordagem *Flipped Classroom*. Algumas categorias definidas foram baseadas em opiniões proferidas pelos alunos durante a aula:

Nomeadamente quando os alunos admitiam que “a quantidade de vídeos *Flipped Classroom* previstos, aliada ao número de trabalhos que tinham para outras disciplinas fazia com que não houvesse tempo para a visualização integral de todos os vídeos *Flipped Classroom* propostos” – opinião inserida no Quadro V na categoria “Vídeos *Flipped Classroom*, quantidade de vídeos”.

No final da aula, enquanto se preparavam para sair da sala, os alunos afirmaram que “tinham conseguido obter todos os dados necessários para a realização do *Popplet*®, pelo que apenas faltava inseri-los na ferramenta *online Popplet*®” – opinião inserida no Quadro V na categoria “Maior assertividade nas intervenções e aumento do interesse durante o desenvolvimento da aula”. Subjacente a estas categorias está o ganho de tempo em sala de aula para o desenvolvimento da atividade.

4.2. Potencialidades e limitações da utilização da abordagem *Flipped Classroom* no processo de ensino-aprendizagem

Esta segunda secção pretende dar a conhecer as potencialidades e as limitações da utilização da abordagem *Flipped Classroom* no processo de ensino-aprendizagem em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia, analisando a influência da abordagem *Flipped Classroom* sobre a aprendizagem significativa dos alunos (4.2.1), a atitude dos alunos (4.2.2.) e as limitações e dificuldades sentidas pelos alunos (4.2.3.).

Assim, no âmbito do primeiro ponto, apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos nos dados estatísticos do trabalho realizado pelos alunos na atividade do *Popplet*®, dos conteúdos obtidos a partir das transcrições dos vídeos *Flipped Classroom*, dos registos de campo de observação efetuados e dos dados estatísticos das respostas dos alunos ao item 3 do Q3.

No segundo ponto apresentam-se e discutem-se os dados obtidos através da análise de conteúdo das transcrições relativas às intervenções dos alunos e do professor-orientador na ferramenta *online Facebook*®, dos dados provenientes dos registos de campo de observação e dos registos nos cadernos diários dos alunos. Também se apresentam e discutem os dados do tratamento estatístico das respostas dos alunos aos itens 1, 4 e 7 do Q3.

Por fim, no terceiro ponto analisam-se e discutem-se os dados obtidos no tratamento estatístico do item 5 do Q3 e do item 2 do Q5 e os dados obtidos a partir dos registos de campo de observação.

4.2.1. Influência da abordagem *Flipped Classroom* sobre a aprendizagem significativa dos alunos

Neste primeiro ponto, com o objetivo de averiguar a influência da abordagem *Flipped Classroom* sobre a aprendizagem significativa dos alunos em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia, começamos por apresentar e discutir os resultados obtidos nas atividades *Popplet*® relativas às duas aulas práticas experimentais (tendo em conta os conceitos definidos após a realização da transcrição dos vídeos *Flipped Classroom*) e por fim, são apresentados os resultados obtidos no

item 3 do Q3, que pretende averiguar se ocorreu visualização dos vídeos *Flipped Classroom*.

Após os alunos terem concluído as atividades na ferramenta *online Popplet®*, procedeu-se à análise dos vários tópicos abordados ao longo da atividade e em cada tópico foram destacados um conjunto de conceitos chave que todos os grupos tinham que apresentar para cada tópico em análise, conferindo a esta correção o caráter de objetividade e igualdade.

A correção das atividades no *Popplet®*, não tinha o objetivo de atribuir uma nota avaliativa mas uma percentagem a cada grupo, de forma a enquadrá-lo numa categoria, caracterizada por intervalos de percentagens obtidas através das atividades *Popplet®*.

O tratamento dos resultados relativos à análise das duas atividades no *Popplet®*, permitiu recolher dados acerca das percentagens obtidas por cada grupo, como é apresentado no Quadro XII.

Quadro XII: Percentagens obtidas por cada grupo nas atividades *Popplet®* da primeira e da segunda aula em estudo

Grupos	Percentagem geral obtida nas atividades	
	<i>Popplet®</i> Marsílea (1ª aula)	<i>Popplet®</i> Aquíferos (2ª aula)
G1T1	66%	75%
G2T1	58%	67%
G3T1	47%	55%
G1T2	30%	62%
G2T2	55%	56%
G3T2	58%	81%

Os resultados obtidos, através da correção dos conceitos presentes na atividade *Popplet®* vêm revelar que há uma pequena melhoria de uma aula para a outra, o que poderá ser já um indício do contributo da abordagem *Flipped Classroom* para a melhoria da aprendizagem.

Assim, interpretando os dados apresentados no Quadro XII, tendo em conta que a percentagem de 100% indica que o grupo teve tudo correto na atividade e uma percentagem inferior a 50% traduz um trabalho com bastantes incorreções científicas e aspetos a melhorar.

O G1T1 obteve uma percentagem total de 66% no *Popplet®* Marsílea e uma percentagem de 75% no *Popplet®* Aquíferos, o G2T1 obteve uma percentagem total de

58% no *Popplet*® Marsílea e uma percentagem de 67% no *Popplet*® Aquíferos, o G3T1 obteve uma percentagem total de 47% no *Popplet*® Marsílea e uma percentagem de 55% no *Popplet*® Aquíferos. Por sua vez o G1T2 obteve uma percentagem total de 30% no *Popplet*® Marsílea e uma percentagem de 62% no *Popplet*® Aquíferos, o G2T2 obteve uma percentagem total de 55% no *Popplet*® Marsílea e uma percentagem de 56% no *Popplet*® Aquíferos e por fim, o G3T2 obteve uma percentagem total de 58% no *Popplet*® Marsílea e uma percentagem de 81% no *Popplet*® Aquíferos.

Analisando os dados anteriormente apresentados podemos verificar que de facto se registou uma melhoria dos resultados dos alunos, o que favorece a utilização da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

Foi utilizada a categorização já referida no presente Relatório no ponto 3.5.3., no Quadro VII, no qual são apresentadas as percentagens e a categoria correspondente.

Após terem sido definidas as categorias, foi associada uma categoria a cada grupo, tendo em conta a percentagem obtida.

No Quadro XIII é apresentado a categoria obtida por cada grupo de trabalho, no âmbito da primeira e da segunda aula alvo de estudo.

Quadro XIII: Categoria em que se insere cada grupo de trabalho nas duas atividades

Categorias	Grupos representados em cada intervalo	
	<i>Popplet</i> ® Marsílea (1ª aula)	<i>Popplet</i> ® Aquíferos (2ª aula)
A		
B	G3T1, G1T2,	
C	G1T1, G2T1, G2T2, G3T2	G1T1, G2T1, G3T1, G1T2, G2T2
D		G3T2

Analisando o panorama geral dos dados apresentados no Quadro XIII, atesta-se mais uma vez a tendência de melhoria nos resultados que se verifica da primeira para a segunda aula, no entanto agora expressa em função das categorias.

É importante aqui destacar em que categorias se inserem os diferentes grupos de trabalho. Sendo que no *Popplet*® Marsílea, desenvolvido na primeira aula, o G3T1 e o G1T2 fazem parte da categoria B, já o G1T1, G2T1, G2T2, G3T2, fazem parte da categoria C. No *Popplet*® Aquíferos, relativo à segunda aula, o G1T1, G2T1, G3T1, G1T2, G2T2 constituem a categoria C e apenas o G3T2 conseguiu um lugar na

categoria D. Em ambas as atividades não se registaram grupos de trabalho na categoria A.

Após ter sido analisado o sucesso dos alunos relativamente às duas atividades *Popplet®*, consideramos pertinente analisar se os alunos visualizaram ou não os vídeos *Flipped Classroom* solicitados para a segunda aula, de forma a verificar se ocorreu visualização dos vídeos, para assim colocar hipóteses, tendo em conta os dados obtidos.

Procedeu-se ao estudo do item 3 do Q3, onde se pretendia averiguar se ocorreu visualização dos vídeos *Flipped Classroom* por parte dos alunos.

No Quadro XIV, estão representadas as percentagens de visualização e não visualização da turma, relativamente à série de cinco vídeos *Flipped Classroom* propostos pelo professor-orientador. A nomenclatura utilizada para referenciar os vídeos *Flipped Classroom* solicitados é 1, 2, 3, 4 e 5, correspondendo esta numeração à ordem dos conteúdos programáticos e cada número corresponde a um vídeo diferente.

Quadro XIV: Frequência e percentagem de visualizações dos cinco vídeos *Flipped Classroom* propostos para a aula

Categoria	Frequência					
	% (n=18)					
	1	2	3	4	5	Total
Ocorreu visualização	14	10	10	10	10	54
	78%	56%	56%	56%	56%	60%
Não ocorreu visualização	4	8	8	8	8	36
	22%	44%	44%	44%	44%	40%

Da leitura do Quadro XIV, podemos perceber que no âmbito da segunda aula, na qual foi aplicada a abordagem *Flipped Classroom*, a percentagem de visualizações foi ligeiramente superior à percentagem de não visualizações. Assim em termos percentuais, num universo de 18 alunos, a percentagem de visualizações registadas foi igual a 60% correspondendo a um total de 54 visualizações, e a percentagem de não visualizações foi igual a 40%, correspondendo a um total de 36 não visualizações.

A diferença verificada entre a percentagem de visualizações e de não visualização foi pequena, diferença de 20%.

Assim, atestamos que de uma forma geral, a percentagem de alunos que visualizaram os vídeos *Flipped Classroom* foi superior à percentagem de alunos que não visualizaram os vídeos *Flipped Classroom*. Pelo que, da apresentação e discussão dos resultados até ao momento efetuadas, de uma forma concisa aportamos que a visualização dos vídeos *Flipped Classroom* poderá ter tido influência nos resultados obtidos na atividade *Popplet*® Aquíferos.

Também podemos analisar com os dados apresentados que a percentagem de alunos que visualizaram o primeiro vídeo *Flipped Classroom* foi superior, comparativamente aos restantes vídeos *Flipped Classroom*, com uma percentagem de 78% e uma frequência de 14 para o primeiro vídeo e para os restantes quatro vídeos uma percentagem de visualizações de 56% e uma frequência de 10.

Os registos de campo efetuados aquando da observação da aula na qual foi utilizada a abordagem *Flipped Classroom*, além de conterem o registo dos alunos que visualizaram e não visualizaram os vídeos *Flipped Classroom* (subcategoria do Quadro V do ponto 3.5.1), apresentavam informações relativas à “melhoria do questionamento”, “visível diminuição das dificuldades manifestas pelos alunos durante a realização da atividade prática experimental” e “maior assertividade nas intervenções realizadas”, podendo estes dados ser indicativos da ocorrência de aprendizagem significativa nos alunos.

4.2.2. A atitude dos alunos

Uma vez que o professor-orientador tinha planeado a utilização da abordagem *Flipped Classroom* para a segunda aula objeto de estudo, e os alunos foram antecipadamente informados, não foi prioridade do professor-orientador dar uma aula expositiva, pois os vídeos *Flipped Classroom* realizados, já contemplavam os conteúdos teóricos necessários para a aula. O professor-orientador dedicou os primeiros tempos da aula a ajudar os alunos a perceber as variáveis que iriam tratar e os materiais que os diferentes grupos podiam ou não utilizar para dar resposta à proposta de atividade do Guião de Exploração de Atividades.

As intervenções realizadas na ferramenta *online Facebook®*, executadas ao longo de todo o processo de recolha de dados, em que o estudo decorreu, estavam essencialmente relacionadas com a atividade *Popplet®* e os vídeos *Flipped Classroom*. Estes resultados são apresentados no Quadro XV.

A análise de conteúdo efetuada aos dados recolhidos na ferramenta *online Facebook®* foi organizada segundo categorias representativas do tipo de intervenção.

Numa fase inicial foram recolhidas todas as intervenções realizadas na plataforma *Facebook®*, e posteriormente foram separadas segundo o seu conteúdo em categorias, como desenvolvido no subtópico 3.5.2., no Quadro VI.

Com base nas observações efetuadas, é possível traçar um perfil das intervenções realizadas no âmbito das duas aulas:

Apresentamos de seguida no Quadro XV, os resultados da análise de conteúdo efetuada relativamente às intervenções na plataforma *Facebook®*. Assim, são ostentadas as categorias definidas no que concerne à frequência de participações antes e depois das duas aulas em estudo, quer pelo professor quer pelos alunos.

Quadro XV: Sistema de categorização das intervenções no *Facebook®* realizadas pelo professor e pelos alunos para as duas aulas em estudo.

Categorias	Frequência							
	<i>Popplet®</i> Marsílea (1ª aula)				<i>Popplet®</i> Aquíferos (2ª aula)			
	Professor		Aluno		Professor		Aluno	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Vídeos <i>Flipped Classroom</i>	0	0	0	0	13	0	0	0
Atividade <i>Popplet®</i>	6	25	1	22	4	0	2	0
Informação/chamada de atenção	2	6	0	8	3	1	2	0
Outras	0	12	0	12	1	0	2	0
Total (n)	8	43	1	42	21	1	6	0
	94				28			

Tendo em conta que uma intervenção pode estar contida em mais do que uma categoria, com os dados do Quadro XV, podemos analisar primeiramente que na altura da primeira aula se registaram mais intervenções comparativamente com a segunda aula. Registrando-se por isso uma frequência total de 94 e de 28 intervenções, respetivamente para a primeira e para a segunda aula, o que poderá ser justificado com a utilização da abordagem *Flipped Classroom*.

Assim, analisando de forma mais detalhada os dados apresentados, é notável que na primeira aula se registaram mais intervenções após a aula quer por parte do professor, quer por parte do aluno, com 43 e 42 intervenções respetivamente, e na segunda aula apenas se registou 1 intervenção após a aula, que consistia na informação das notas obtidas no *Popplet*®, intervenção realizada pelo professor-orientador.

Em contrapartida, nos momentos antecedentes à aula, relativamente à primeira aula, apenas se registaram 8 intervenções por parte do professor e 1 por parte dos alunos, já em relação à segunda aula registaram-se 21 intervenções antes da aula por parte do professor e 6 intervenções antes da aula por parte dos alunos.

Estes dados, anteriormente apresentados, poderão contribuir para a sustentação da hipótese de otimização de tempo em sala de aula aquando da aplicação da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

Tendo em conta a análise de conteúdo das diferentes intervenções, em função das categorias estabelecidas, temos que em relação à frequência de intervenções, para a primeira aula é visível que estas se concentraram essencialmente na categoria “Atividade *Popplet*®”, e que por outro lado se registaram maioritariamente depois da aula. Já na segunda aula não se verificou qualquer intervenção no que concerne a esta mesma categoria, quer por parte dos alunos, quer por parte do professor-orientador nos momentos procedentes à aula.

Mesmo antes da aula que desencadeou a atividade *Popplet*® Aquíferos, o número de intervenções registadas foi menor, com um total de 21 intervenções por parte do professor, verificando a maior oscilação na categoria “Vídeos *Flipped Classroom*”, uma vez que esta categoria aporta a disponibilização dos vídeos *Flipped Classroom* e um total de 6 intervenções por parte do aluno. Verificaram-se também algumas intervenções, relativamente à “atividade no *Popplet*®” bem como algumas “informações / chamadas de atenção”, no entanto depois da aula não se registou qualquer intervenção.

É de salientar que não se efetuou o registo de qualquer intervenção em termos de dúvidas no conteúdo ou problemas técnicos relativos aos vídeos *Flipped Classroom*, quer antes quer depois da aula.

A categoria “outras”, inclui palavras de confirmação ou expressões utilizadas nas conversas estabelecidas através de comentários, não apresentando valor para os objetivos do presente estudo.

No item 4 do Q3, pretendia-se que os alunos que visualizaram os vídeos *Flipped Classroom*, no âmbito da segunda aula, assinalassem se concordavam, discordavam ou não tinham opinião formada relativamente às afirmações apresentadas.

As afirmações traduzem atitudes assumidas pelos alunos na aula prática experimental em que foi utilizada a abordagem *Flipped Classroom*.

No Quadro XVI, é apresentada a frequência e a percentagem de concordância, discordância e ausência de opinião, dos alunos nas diferentes categorias definidas a partir da análise de conteúdo categorial dos tópicos presentes no questionário no âmbito do item 4. O mesmo aluno pode estar inserido em mais do que uma categoria.

Como se procedeu à análise de conteúdo categorial das afirmações apresentadas no Q3, surgiram afirmações que foram aglutinadas numa mesma categoria, levando à variação do número de respostas em análise, ou seja à variação do valor de n.

Tendo como referência as afirmações presentes no questionário, temos que:

- A categoria “motivação” tem em conta a motivação para a realização das atividades propostas.

- A categoria “tempo” tem como base o tempo despendido na compreensão do objetivo da atividade proposta e o tempo demorado na sua execução.

- Já a categoria “compreensão” refere-se principalmente ao entendimento dos conceitos envolvidos na atividade proposta e dos processos de construção de conhecimento científico; à diminuição das dificuldades na execução da atividade; e à melhor aprendizagem com as discussões realizadas tanto com os colegas como com o professor.

- A categoria “participação” baliza essencialmente a atitude colaborativa do aluno com os colegas e o professor na execução da atividade.

- A categoria “sugestão de alteração de estratégia” compreende a realização de um resumo dos vídeos *Flipped Classroom* solicitados, à semelhança da estratégia adotada durante as aulas teóricas, nas quais foi pedido que os alunos realizassem um resumo dos vídeos *Flipped Classroom*.

Quadro XVI: Categorias de resposta da opinião dos alunos que visualizaram os vídeos *Flipped Classroom* relativamente aos dados apresentados no item 4 do Q3

Categorias	Concordância			Discordância			Sem opinião / não sei		
	Frequência	n	%	Frequência	n	%	Frequência	n	%
Motivação	4	6	67	0	6	0	2	6	33
Tempo	10	12	83	0	12	0	2	12	17
Compreensão	25	30	83	0	30	0	5	30	17
Participação	5	6	83	1	6	17	0	6	0
Sugestão de alteração de estratégia	5	6	83	0	6	0	1	6	17

Analisando o Quadro XVI na parte referente à concordância, verifica-se que entre os alunos que visualizaram os vídeos *Flipped Classroom*, as categorias em que se registou uma maior concordância são “compreensão” e “tempo”, ambas com 83%, correspondendo a 25 respostas (numa análise de 30 respostas) e a 10 respostas (numa análise de 12 respostas), respetivamente. Estes valores indicam que a maioria dos alunos que respondeu a este item, considerou a abordagem *Flipped Classroom* como uma forma de melhorar a compreensão dos conceitos explorados nas aulas e dos processos de construção de conhecimento científico, além de permitir a redução do tempo de compreensão e execução das atividades.

As categorias “participação” e “sugestão de alteração de estratégia” apresentam ambas uma percentagem de 83%, correspondendo a 5 respostas (numa análise de 6 respostas).

Salientamos a categoria “sugestão de alteração da estratégia” que se refere à importância atribuída aos resumos realizados para as aulas teóricas lecionadas pelos Alunos professores-estagiários, como um instrumento importante na melhoria do seu desempenho. Esta estratégia não foi implementada nas aulas práticas experimentais em estudo, surgindo apenas neste ponto como um tópico apresentado pelos alunos nas respostas ao questionário, como uma proposta de alteração da estratégia, por este motivo não foi explorado nas metodologias do presente estudo.

A categoria “motivação” apresenta uma percentagem de 67%, correspondendo a 4 respostas (numa análise de 6 respostas).

Estes dados poderão evidenciar o facto de que a segunda aula, na qual foi utilizada a abordagem *Flipped Classroom*, registou-se tempo para esclarecer todas as dúvidas presencialmente, o que se mostra um facto bastante positivo, uma vez que

permite uma maior *feedback* comunicativo, quer da parte do aluno, quer da parte do professor, de forma a verificar-se a construção de conhecimento científico e aprendizagem.

Analisando agora a parte da tabela correspondente à discordância, apenas na categoria “participação” se registou, numa análise de 6 respostas, um aluno que indicou que discordava com a afirmação (17%).

Explorando o Q3, verifica-se que a afirmação correspondente à categoria anteriormente apresentada: “colaborei de forma mais ativa, ao longo da aula, com os meus colegas e professor na execução da atividade, do que se não tivesse visualizado os vídeos *Flipped Classroom*”, este aspeto poderá ser um indício da importância que o aluno confere às aulas práticas experimentais, pelo que colabora da mesma forma, independentemente da abordagem utilizada pelo professor-orientador; em última análise também poderá indicar que o aluno reconhece que não investiu o suficiente na aula.

Neste item 4 também se registaram dados na parte da tabela referente à resposta sem opinião / não sei, registando-se: 2 respostas na categoria “motivação” e na categoria “tempo”, com uma percentagem de 33% e 17% respetivamente; 5 respostas na categoria “compreensão” e 1 resposta na categoria “sugestão de alteração de estratégia”, ambas com uma percentagem de 17%.

No Q3, também foi pedido aos alunos inquiridos, que se pronunciassem relativamente à primeira aula prática experimental, onde não foi utilizada a abordagem *Flipped Classroom*. A partir da análise dos dados do item 1 do Q3, foram analisadas as respostas de 18 alunos, onde pudemos verificar algumas oscilações na percentagem e frequência dos dados relativos à concordância, discordância ou ausência de opinião, que os alunos apresentaram no âmbito de cada afirmação.

Também neste item, as afirmações traduzem atitudes assumidas pelos alunos na aula prática experimental em que não foi utilizada a abordagem *Flipped Classroom*.

O Quadro XVII apresenta a frequência e a percentagem de concordância, discordância e ausência de opinião, dos alunos nas diferentes categorias definidas a partir da análise de conteúdo categorial dos tópicos presentes no questionário no âmbito do item 1, sendo que o mesmo aluno pode estar inserido em mais do que uma categoria.

Tal como no Quadro XVI, apresentado anteriormente, também aqui as categorias apresentadas apresentam diferentes valores de n, devido à junção de diferentes afirmações respondidas pelos alunos numa mesma categoria.

A definição das diferentes categorias estabelecidas, teve como base as afirmações presentes no questionário, pelo que:

- A categoria “motivação” tem em conta a motivação que o aluno apresentava para a atividade prática experimental proposta para a primeira aula alvo de estudo.

- A categoria “compreensão” tem em conta a apreensão do objetivo da atividade, dos conceitos envolvidos na execução da atividade e a compreensão dos processos de construção do conhecimento científico através das atividades desenvolvidas pelo professor.

- A categoria “aprendizagem” baseia-se na aprendizagem com as discussões da atividade realizadas com os colegas e com o professor.

- A categoria “colaboração” refere-se a colaboração com o grupo de trabalho na execução da atividade.

Quadro XVII: Opinião dos alunos relativamente às opções apresentadas no item 1 do Q3

Categorias	Concordância			Discordância			Sem opinião / não sei		
	Frequência	n	%	Frequência	n	%	Frequência	n	%
Motivação	13	18	72	3	18	17	2	18	11
Compreensão	41	72	57	16	72	22	14	72	19
Aprendizagem	29	36	81	2	36	6	5	36	14
Colaboração	17	18	94	0	18	0	1	18	6

Com a análise do Quadro XVII constatamos que as categorias “colaboração”, “aprendizagem” e “motivação” registaram uma maior concordância. Com um total de 17 respostas (numa análise de 18 respostas) e uma percentagem de 94% para a categoria “colaboração”; um total de 29 respostas (numa análise de 36 respostas) e uma percentagem de 81% para a categoria “aprendizagem”; e um total de 13 respostas (numa análise de 18 respostas) e uma percentagem de 72% para a categoria “motivação”. A categoria “compreensão” apresenta uma percentagem menor, de 57%, e uma frequência de 41 (numa análise de 72 respostas).

Estes dados poderão mais uma vez, estar relacionados com a habituação à estratégia por parte dos alunos.

Apesar de ser em menor quantidade, também foram apresentadas discordâncias em relação: à categoria “motivação”, com uma percentagem de 17% e uma frequência de 3; à categoria “compreensão”, com uma percentagem de 22% e uma frequência de

16; e em relação à categoria “aprendizagem”, com uma percentagem de 6% e uma frequência de 2.

Também se registaram alunos que assinalaram como resposta não ter opinião ou não saber, para todas as categorias. Para a categoria “motivação” é apresentado uma percentagem de 11% e uma frequência de 2, para a categoria “compreensão” é apresentado uma percentagem de 19% e uma frequência de 14, por sua vez, para a categoria “aprendizagem” é apresentado uma percentagem de 14% e uma frequência de 5 e por fim, para a categoria “colaboração” é apresentado uma percentagem de 6% e uma frequência de 1.

Analisando o item 7 do Q3: “Tendo em conta o que vivenciou, se tivesse oportunidade, novamente, de ter aulas práticas experimentais segundo a abordagem *Flipped Classroom* mudaria a sua atitude?”

Dos 18 alunos inquiridos, um total de 56% disseram que sim, correspondendo a uma frequência de 10 alunos; 22% dos alunos disseram que não, representando uma frequência de 4 alunos. Verificou-se a presença de 1 aluno (frequência de 6%) que não apresentou justificação e ainda 3 alunos que não responderam (17% dos alunos).

No item 7.1.foram apresentadas as justificações para as respostas dadas, assim, relativamente aos alunos que responderam afirmativamente, procedeu-se à realização de análise de conteúdo categorial, das diferentes respostas, como é apresentado em seguida no Quadro XVIII.

Quadro XVIII: Categorias para as respostas afirmativas do item 7.1 do Q3

Categorias de resposta	Frequência	% (n=10)
Visualizar os vídeos <i>Flipped Classroom</i> antes da aula prepara melhor	1	10
Uma boa compreensão dos vídeos <i>Flipped Classroom</i> contribui para um melhor desempenho na aula	3	30
Contribui para o aumento da atenção	1	10
Melhora a aprendizagem	1	10
Contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos	1	10
Melhora o aproveitamento	1	10
É uma mais-valia	1	10
Visualização dos vídeos <i>Flipped Classroom</i> de forma mais cuidada e atenta	1	10
Aumento da importância atribuída aos vídeos <i>Flipped Classroom</i>	1	10

Analisando a informação apresentada no Quadro XVIII, podemos verificar que as principais razões para os alunos escolherem ter a abordagem *Flipped Classroom*, prendem-se com o facto de que a visualização de vídeos *Flipped Classroom* antes da aula, prepara melhor para a aula (frequência de 1 e percentagem de 10%), contribui para um melhor desempenho na aula (frequência de 3 e percentagem de 30%), contribui para o aumento da atenção na aula (frequência de 1 e percentagem de 10%), melhora a aprendizagem e o aproveitamento (ambas com uma frequência de 1 e uma percentagem de 10%), contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos (frequência de 1 e percentagem de 10%), e é uma mais-valia (frequência de 1 e percentagem de 10%).

Alguns alunos consideram mesmo que dariam mais importância aos vídeos *Flipped Classroom*, visualizando-os de forma mais cuidada e atenta (frequência de 1 e percentagem de 10%).

Por outro lado, embora a maioria tivesse dito que alteraria a sua atitude, alguns alunos responderam que não mudavam a sua atitude, apresentando como justificação:

“Considero que tive uma atuação correta em relação às aulas” [C.3.M.1.3]

“Na altura a sobrecarga de todas as disciplinas não me permitiu a visualização dos vídeos e isso não impediu que tivesse aproveitamento” [C.12.M.1.2]

“Devido à falta de tempo, ao cansaço, à falta de meios tecnológicos” [C.14.F.2.1]

“Não veria os vídeos, visto que não altera o meu desempenho” [C.18.F.2.2]

Ainda se registou um aluno que não respondeu ao item 7, justificando no item 7.1, argumentando: “Depende, acho que não devem ser vídeos muito longos, pois se o fossem eu manteria a minha atitude, uma vez que ao longo do vídeo perderia o interesse” [C.10.F.1.3].

Ainda no âmbito da análise da atitude do aluno, foram estudados os registos escritos presentes nos seus cadernos diários.

Após a análise dos registos foi possível categoriza-los, como apresentamos anteriormente no ponto 3.5.6 do presente relatório, no Quadro VIII. Depois de definidas as categorias, registou-se a presença ou ausência da categoria, como é em seguida apresentado no Quadro XIX.

A assinalação de um “X” indica que a categoria correspondente se registou pelo menos uma vez nos cadernos diários dos alunos.

Quadro XIX: Lista dos registos encontrados nos cadernos diários dos alunos no âmbito das duas aulas práticas experimentais em estudo

Categorias	<i>Popplet</i>® Marsílea (1ª aula)	<i>Popplet</i>® Aquíferos (2ª aula)
Material	X	-
Tópicos da discussão	X	-
Procedimento	X	-
Definição das Variáveis	X	X
Mapas de conceito	-	X
Estrutura do <i>Popplet</i> ®	-	X
Resumo dos vídeos <i>Flipped Classroom</i>	-	X
Conceitos	X	X
Fórmulas	-	X
Resultados experimentais	-	X
Gráficos	-	X
Desenho esquemático dos resultados obtidos	X	X
Desenho esquemático do procedimento	-	X
Total	6	10

A partir da análise das categorias do Quadro XIX é possível perceber o desenvolvimento da aula, pelo tipo de registos encontrados nos cadernos diários dos alunos, bem como pela quantidade e diversidade de registos apresentados.

Em relação à segunda aula, os alunos conseguiram estruturar no seu caderno os dados que tinham que desenvolver na atividade *Popplet*®, como a definição de variáveis, a estruturação dos mapas de conceitos, o desenvolvimento dos conceitos e fórmulas necessários, bem como os resultados experimentais, em forma de tabela, gráfico ou diagrama, por vezes também surgiam desenhos esquemáticos do procedimento e dos resultados obtidos.

Na primeira aula, apesar de se verificar uma menor quantidade de registos, é notável uma preocupação com o registo dos conteúdos teóricos inerentes à atividade da aula, não havendo qualquer registo relativo aos dados para apresentar na atividade *Popplet*®, como se verificou nos registos relativos à segunda aula. Este aspeto contribuiu para a verificação dos dados apresentados na análise das intervenções na plataforma

online Facebook®, que evidenciam que o tratamento dos resultados obtidos na atividade prática experimental, foram trabalhados fora da aula, contribuindo para o aumento das intervenções na ferramenta *online Facebook*®.

Um dado importante a considerar, foi tomar conhecimento, através da análise dos cadernos diários dos alunos, que estes tinham realizado resumos dos vídeos *Flipped Classroom* propostos para a aula, mesmo que a sua execução não tenha sido solicitada.

Esta informação recolhida nos cadernos diários poderá sustentar a hipótese de existência de uma otimização do tempo de aula com a aplicação da abordagem *Flipped Classroom*.

Destacando-se aqui uma grande parte das categorias estabelecidas anteriormente em 3.5.1 no Quadro V: a “melhoria das intervenções realizadas”, a “melhoria do questionamento”, a “diminuição dos comportamentos de indisciplina”, o “aumento do interesse durante o desenvolvimento da atividade prática experimental”, e a “a diminuição das dificuldades manifestadas pelos alunos durante a realização da segunda atividade prática experimental”.

Além destes factos, também se registou que em alguns momentos da aula, os alunos recorriam aos vídeos *Flipped Classroom* durante a aula para esclarecer alguma dúvida.

O que poderá indiciar o contributo da abordagem *Flipped Classroom* para a melhoria da atitude do aluno em sala de aula.

4.2.3. Limitações e dificuldades sentidas

Através da análise de conteúdo dos registos de campo da investigadora resultantes de uma observação não participante, das respostas dos alunos ao item 5 do Q3 e ao item 2 do Q5, foram identificadas limitações e dificuldades decorrentes da utilização da abordagem *Flipped Classroom* no processo de ensino-aprendizagem em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

No tratamento de dados estatísticos do item 5 do Q3, quando os alunos foram inquiridos relativamente aos “motivos pelos quais não ocorreu visualização dos vídeos

Flipped Classroom”, as respostas revelaram a presença de alguns motivos para que os alunos não realizassem a visualização dos vídeos *Flipped Classroom*.

Foram analisadas as respostas de 14 alunos relativamente à concordância, discordância e ausência de opinião relativamente aos motivos apresentados no item do questionário.

No Quadro XX, estão representados os dados obtidos a partir da análise de conteúdo categorial dos diferentes itens presentes no questionário. Um mesmo aluno poderá estar incluído em mais do que uma categoria.

As categorias apresentam diferentes valores de n, devido à união dos motivos que apresentavam relação, numa mesma categoria.

Como já evidenciado, a formação das categorias teve como base os itens apresentados no questionário:

- A categoria “tempo” inclui o item: falta de tempo e o item excesso de trabalho nesta e noutras disciplinas.

- A categoria “conteúdos dos vídeos” tem em conta os motivos: ter muita informação; serem longos; serem pouco atrativos; não compreender os conteúdos abordados, mesmo após a visualização dos vídeos *Flipped Classroom*; inadequação dos conteúdos do vídeo *Flipped Classroom* à aula prática experimental em questão.

- A categoria “conteúdos temáticos” inclui o item: falta de interesse nos conteúdos temáticos.

- A categoria “recursos tecnológicos” refere-se ao item: falta de recursos tecnológicos.

- Já a categoria “aulas práticas experimentais” aglutina o item que refere que a preparação das aulas práticas experimentais não necessita de um estudo aprofundado da matéria e o item que faz referência à não realização de qualquer preparação para as aulas práticas experimentais.

- A categoria “abordagem” inclui o item do questionário: não concordo com a abordagem dos vídeos *Flipped Classroom*.

Quadro XX: Opinião dos alunos relativamente às opções apresentadas no item 5 do Q3.

Categorias	Concordância			Discordância			Sem opinião/não sei		
	Frequência	n	%	Frequência	n	%	Frequência	n	%
Tempo	24	28	86	4	28	14	0	28	0
Conteúdo dos vídeos <i>Flipped Classroom</i>	18	70	26	31	70	44	19	70	27
Conteúdos temáticos	4	14	29	8	14	57	2	14	14
Recursos tecnológicos	4	12	29	10	12	71	0	12	0
Aulas práticas experimentais	7	28	25	13	28	46	8	28	29
Abordagem <i>Flipped Classroom</i>	2	14	14	8	14	57	4	14	29

Analisando os dados apresentados no Quadro XX, verifica-se que a categoria que apresenta uma maior concordância é o “tempo”, com uma percentagem de 86% e uma frequência de 24, num total de 28 respostas. As restantes categorias apresentam percentagens menores, sendo que a categoria “conteúdo dos vídeos *Flipped Classroom*” regista uma percentagem de 26% e uma frequência de 18, num total de 70 respostas. As categorias “conteúdos temáticos” e “recursos tecnológicos” apresentam ambas uma percentagem de 29% e uma frequência de 4, num total de 14 e 12 respostas respetivamente. Por sua vez a categoria “aulas práticas experimentais” apresenta uma percentagem, de 25% e uma frequência de 7, num total de 28 respostas; e a categoria “abordagem *Flipped Classroom*”, regista uma percentagem de 14% e uma frequência de 2, para um total de 14 respostas.

Neste Quadro, os valores de discordância apresentados são elevados, tendo em conta todos os valores apresentados anteriormente para o tópico discordância. Verificando-se que a categoria “tempo” apresenta uma percentagem de 14% e uma frequência de 4; a categoria “conteúdo dos vídeos *Flipped Classroom*” apresenta uma percentagem de 44% e uma frequência de 31; por sua vez, a categoria “conteúdos temáticos” apresenta uma percentagem de 57% e uma frequência de 8; a categoria “recursos tecnológicos” apresenta uma percentagem de 71% e uma frequência de 10; a categoria “aulas práticas experimentais” regista uma percentagem de 46% e uma frequência de 13; e por fim a categoria “abordagem *Flipped Classroom*”, regista uma percentagem de 57% e uma frequência de 8.

Relativamente à opção sem opinião ou não sei, no que concerne às categorias “tempo” e “recursos tecnológicos”, não se registou qualquer resposta. Já a categoria

“conteúdo dos vídeos *Flipped Classroom*” apresenta uma percentagem de 27% e uma frequência de 19 e a categoria “conteúdos temáticos” apresenta uma percentagem de 14% e uma frequência de 2. Por sua vez, as categorias “aulas práticas experimentais” e “abordagem *Flipped Classroom*”, apresentam ambas uma percentagem de 29% e uma frequência de 8 e 4, respetivamente.

Os dados apresentados poderão indiciar algumas limitações como o facto de que cada indivíduo tem a sua forma de aprendizagem, sendo que a visualização de vídeos não é a estratégia que melhor contribui para a realização de aprendizagem significativa, e por outro lado o tempo necessário para a visualização dos vídeos *Flipped Classroom* e a ausência de recursos tecnológicos.

O item 2 do Q5 questiona os alunos a propósito de: “Os recursos tecnológicos que os vídeos *Flipped Classroom* requerem, constituem dificuldades para si?”.

A frequência e a percentagem das respostas apresentadas pelos 18 alunos participantes no estudo são apresentadas no Quadro XXI.

Quadro XXI: Frequência e percentagem das respostas apresentadas pelos alunos relativamente ao item 2 do Q5.

Item de resposta	Frequência	% (n=18)
Muitas	2	11
Algumas	4	22
Poucas	5	28
Nenhumas	7	39

A partir da análise do Quadro XXI, podemos verificar que 7 dos 18 alunos respondentes indicam que os recursos tecnológicos não apresentam nenhuma dificuldade, correspondendo a uma percentagem de 39%; por outro lado 5 alunos indicam que apresentam poucas dificuldades, correspondendo a uma percentagem de 28%; 4 alunos indicam que apresentam algumas dificuldades, correspondendo a uma percentagem de 22%; e 2 alunos indicam que os recursos tecnológicos apresentam muitas dificuldades para si, correspondendo a uma percentagem de 11%.

Além de conhecer o grau de dificuldade que os recursos constituíam para os alunos, quisemos saber quais as dificuldades sentidas pelos alunos que responderam ter muitas, algumas ou poucas dificuldades no item 2, constituindo este o item 2.1.

No Quadro XXII, estão representadas a frequência e a percentagem das principais dificuldades apresentadas pelos alunos aquando do acesso aos recursos tecnológicos. Os alunos podiam assinalar mais do que uma opção de resposta.

Quadro XXII: Frequência e percentagem das respostas apresentadas pelos alunos ao item 2.1. do Q5.

Itens de resposta	Frequência	% (n=18)
Ausência de computador ou dispositivo móvel que permita visualizar os vídeos <i>Flipped Classroom</i>	3	17
Ausência de internet em casa	3	17
Características associadas à internet (por exemplo: velocidade, internet limitada, ligação inconstante, etc.)	10	56
Poucos locais públicos com acesso gratuito à internet	3	17
Não apresenta resposta	7	39

Após a análise do Quadro XXII, podemos apurar que a maior parte das dificuldades sentidas pelos alunos estão relacionadas com características associadas à internet (como por exemplo: a velocidade, internet limitada, ligação inconstante), com uma percentagem de 56% e uma frequência de 10.

Embora seja em menor número, alguns alunos também assinalaram dificuldades como: ausência de computador ou dispositivo móvel que permita visualizar os vídeos *Flipped Classroom*, ausência de internet em casa e poucos locais públicos com acesso gratuito à internet, todos os itens com uma percentagem de 17% e uma frequência de 3.

Registaram-se um total de 7 alunos que não responderam, correspondendo a uma percentagem de 39%.

O item seguinte (2.1.1) pretendia conhecer as estratégias utilizadas pelos alunos para ultrapassar as dificuldades registadas no item 2.1.

No Quadro XXIII são apresentadas as respostas dos alunos, após a realização de uma análise de conteúdo categorial. A análise de conteúdo categorial teve em conta apenas as respostas de 10 alunos, correspondendo aos alunos que responderam ao item. As respostas apresentadas pelos alunos podem estar incluídas em mais do que uma categoria.

Quadro XXIII: Análise de conteúdo das estratégias apresentadas pelos alunos no item 2.1.1. para ultrapassar as dificuldades registadas.

Categorização	Frequência	% (n=10)
Aguardar que o vídeo voltasse a carregar	8	80
Tentar aceder à internet num tempo ilimitado	1	10
Utilizando a escola	1	10
Utilizar a biblioteca escolar	2	20
Recorrer a amigos	2	20
Recorrer a familiares	1	10

Analisando o Quadro XXIII, podemos verificar que quando se registavam dificuldades inerentes aos recursos tecnológicos, numa amostra de 10 alunos, 80% referiu que aguardava o carregamento do vídeo, correspondendo a uma frequência de 8; por outro lado, 10% (frequência de 1) dos alunos diz que tentava aceder à internet mesmo que com tempo limitado. Apenas 1 aluno, correspondendo a uma percentagem de 10% indicou que utilizava os recursos tecnológicos da escola.

Alguns alunos indicaram que utilizavam a biblioteca ou recorriam a amigos, cada uma das respostas com uma percentagem de 20% e uma frequência de 2.

Registou-se também 1 aluno, com uma percentagem de 10% que referiu recorrer a familiares para colmatar as dificuldades associadas aos recursos tecnológicos.

Os dados obtidos neste item vêm revelar que a maioria dos alunos não apresentam dificuldades associadas aos recursos tecnológicos, no entanto surge uma pequena percentagem que apresenta. Verifica-se, no caso do presente estudo uma preocupação da parte dos alunos que apresentam limitações em encontrar estratégias que lhes permita ultrapassar as dificuldades, colocando de lado casos de falta de interesse ou atitude de preguiça relativamente ao trabalho proposto.

Para que a abordagem *Flipped Classroom* tenha sucesso, é necessário que os alunos se responsabilizem em visualizar os vídeos *Flipped Classroom*, pois segundo os registos de campo da investigadora a maior parte das dificuldades registadas tiveram origem na não visualização dos vídeos *Flipped Classroom* propostos para a aula, resultando em “dificuldades na realização da atividade prática experimental” e em “falta de interesse durante o desenvolvimento da atividade prática experimental”, ambas as

subcategorias estão presentes na categoria limitações e dificuldades apresentada anteriormente no Quadro V em 3.5.1.

A presença da colaboração da escola com a disponibilização de uma rede *Wifi* e equipamentos informáticos para que os alunos possam ter acesso aos conteúdos fora e durante o tempo da aula é uma mais-valia. No caso do presente estudo não se registou esta dificuldade, pois a escola estava equipada com estes materiais, quer na biblioteca escolar, quer no próprio laboratório. Além do contributo da escola, também o professor-orientador disponibilizou o seu computador pessoal durante e extra o tempo de aula para reduzir as dificuldades associadas aos recursos tecnológicos.

Tal como referido anteriormente por autores como Bergmann & Sams (2012), consiste no elevado tempo de preparação que este tipo de abordagens exige, dada a necessidade de realizar uma planificação cuidada da estratégia utilizada tendo em conta a necessidade de realização dos vídeos *Flipped Classroom* antes da aula e a preparação das atividades a desenvolver durante o tempo de aula, poderá constituir um fator limitante para o professor, no entanto uma vez desenvolvida a planificação didática, esta pode ser reutilizada e adaptada nos anos seguintes, além de que, poderá constituir um motivo para que o corpo docente trabalhe de forma colaborativa, como se veio a registar nos professores que trabalhavam na mesma escola em que a presente abordagem foi aplicada.

5. Conclusões finais

Este capítulo está organizado em duas secções. Na primeira secção apresenta-se as conclusões do estudo, tendo em conta os resultados obtidos, as questões de investigação, os objetivos inicialmente definidos e o enquadramento teórico efetuado. Na segunda secção, apresentam-se as sugestões para futuras investigações.

5.1. Em resposta às questões de investigação

No âmbito do presente estudo foram formuladas as seguintes questões de investigação: “De que forma a abordagem *Flipped Classroom* poderá contribuir para a construção e aplicação de conhecimento científico nas aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia, em alunos do Ensino Secundário da escola portuguesa?” e “Quais as potencialidades da abordagem *Flipped Classroom* na construção e aplicação de conhecimento científico nas aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia, em alunos do Ensino Secundário da escola portuguesa?”. Estas questões foram operacionalizadas segundo três objetivos.

Com o primeiro objetivo de investigação pretendia-se estudar a influência da abordagem *Flipped Classroom* sobre a aprendizagem significativa dos alunos em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

A este propósito, os resultados obtidos nas atividades *Popplet*® Marsílea e *Popplet*® Aquíferos, relativos à primeira e à segunda aula objeto de estudo respetivamente, permitiram verificar que os valores na primeira aula na qual não se aplicou a abordagem *Flipped Classroom*, foram relativamente mais baixos que os resultados obtidos na segunda aula onde se utilizou a abordagem *Flipped Classroom*: os trabalhos *Popplet*® desenvolvidos na primeira aula em estudo, estão representados nas categorias B e C, já os trabalhos *Popplet*® desenvolvidos na segunda aula situam-se nas categorias C e D. Estes dados poderão sustentar a hipótese do contributo da abordagem *Flipped Classroom* para a realização de aprendizagem significativa nos alunos, em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

Após definida a categoria em que situava cada grupo na atividade *Popplet*®, passamos ao estudo do Q3 para averiguar a frequência e a percentagem dos alunos que visualizaram e não visualizaram os vídeos *Flipped Classroom*. Verificou-se que a percentagem de visualizações foi ligeiramente superior à percentagem de não visualizações, apresentando uma diferença de 20%.

A variação reduzida ou melhoria pouco significativa que se verificou nos resultados obtidos na atividade do *Popplet*® pode ser devida à frequência de visualizações pouco significativa registada, relativamente aos vídeos *Flipped Classroom*.

Embora os resultados do estudo tenham sido positivos, para que a abordagem tenha mas sucesso é importante a responsabilização dos alunos pela visualização dos vídeos, como é sustentado na literatura (Cannod, Burge & Helmick, 2007; Bergmann & Sams, 2012).

Por outro lado, o facto de o número de vídeos solicitados para a preparação da aula ser elevado, poderá ter contribuído para a desmotivação na visualização dos vídeos *Flipped Classroom*. O aspeto da desmotivação é também referido pelos autores Bergmann & Sams (2012), o entanto, no caso do presente estudo, tendo em conta a quantidade de conteúdos que iriam ser explorados na aula prática experimental, não foi possível reduzir o número de vídeos propostos para a visualização.

Além disso, é importante ter em conta os hábitos de trabalho dos alunos, pelo que muitas vezes não conferem importância à preparação das aulas práticas experimentais em casa, antes do momento da aula.

No entanto, de uma forma geral, os resultados obtidos favorecem a hipótese de que a abordagem *Flipped Classroom*, influenciou de forma positiva os resultados dos alunos na atividade *Popplet*® Aquíferos, contribuindo desta forma para a aprendizagem significativa dos alunos em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

No segundo objetivo, relativo ao estudo dos efeitos da abordagem *Flipped Classroom* no ambiente de aprendizagem em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia. Analisando numa primeira fase as intervenções realizadas na ferramenta *online Facebook*®, verificamos que nas duas aulas alvo de estudo registaram-se padrões distintos de participação. O número de participações registado na primeira aula foi superior ao número de participações registado na segunda aula, tanto nos momentos

antecessores como procedentes à aula. Apresentando-se uma frequência total de intervenções de 94 e de 28 respetivamente para a primeira e para a segunda aula

Este facto pode ser justificado com a presença dos vídeos *Flipped Classroom*, que por um lado preparam os alunos para a atividade prática experimental, para que eles se sintam confiantes, e uma vez que têm os conteúdos disponíveis *online*, não necessitem de questionar o professor com dúvidas que facilmente podem ser esclarecidas no vídeo *Flipped Classroom* e possam desenvolver um questionamento mais contextualizado com a atividade, ou por outro lado, para que os alunos não vão para a aula sem saber o objetivo e os conteúdos que vão ser explorados na aula.

Assim, focando a atenção nas intervenções registadas após a aula, é notável que na primeira aula se registaram mais intervenções quer por parte do professor-orientador, quer por parte dos alunos, enquanto que na segunda aula, apenas se registou uma intervenção que consistia na informação das notas obtidas na atividade *Popplet*®, o que vem reforçar a hipótese colocada primeiramente que justifica esta redução com a presença dos vídeos *Flipped Classroom* disponibilizados pelo professor-orientador.

A visualização dos vídeos *Flipped Classroom*, na segunda aula objeto de estudo, permitiu que os alunos tivessem oportunidade e tempo de esclarecer todas as suas dúvidas no momento da aula, não levando dúvidas para fora da aula.

Esta hipótese é também sustentada com os dados da literatura que indicam que a abordagem *Flipped Classroom* leva a uma melhor gestão do tempo em sala de aula e conseqüentemente a um ganho de tempo para esclarecer as dúvidas dos alunos (Bergmann & Sams, 2012; Walter-Perez & Dong, 2012).

No âmbito desta hipótese é também importante analisar o conteúdo das diferentes intervenções. Assim, temos que em relação à frequência de intervenções, em função das categorias estabelecidas, para a primeira aula é visível que estas se concentraram essencialmente na categoria “Atividade *Popplet*®”, e que estas se registam essencialmente depois da aula. Já na segunda aula não se registaram qualquer intervenção no que concerne a esta mesma categoria, quer por parte dos alunos, quer por parte do professor-orientador, indiciando que o tempo de aula foi suficiente para esclarecer todas as dúvidas e orientar os diversos itens da atividade *Popplet*® Aquíferos.

Analisando as intervenções realizadas na ferramenta *online Facebook*®, antes da aula que desencadeou a atividade *Popplet*® Aquíferos, verifica-se que o número de intervenções registadas foi menor, registando-se a maior oscilação na categoria “Vídeos

Flipped Classroom”, uma vez que esta categoria aporta a disponibilização dos vídeos *Flipped Classroom* no Facebook®.

É de salientar que não houve registo de qualquer intervenção em termos de dúvidas no conteúdo ou problemas técnicos relativos aos vídeos *Flipped Classroom*, uma vez que já não era a primeira vez que o professor-orientador realizava vídeos, o que fez com que ao longo do tempo a experiência o levasse a melhorar os problemas com a qualidade técnica do vídeo *Flipped Classroom*, nomeadamente em termos de som. Por outro lado, o facto de os alunos já estarem a utilizar a abordagem nas aulas teóricas, poderá ter influência na ausência de intervenções, uma vez que os alunos se foram adaptando à nova abordagem e desenvolveram estratégias para obterem uma visualização mais eficaz dos vídeos *Flipped Classroom* e diminuindo a resistência que inicialmente ofereciam.

A atitude do aluno, no âmbito da utilização da abordagem *Flipped Classroom* é bastante positiva, pois de uma forma geral é notável que os alunos reconhecem as potencialidades da abordagem *Flipped Classroom*. Quando inquiridos no questionário de opinião indicaram que esta abordagem contribui para que compreendam melhor e mais facilmente os conteúdos, melhora o desempenho na aula, favorece o trabalho colaborativo, pelo que os alunos afirmam sentir-se envolvidos de forma mais ativa na resolução da atividade e nas discussões da atividade com os colegas e o professor. Estes dados permitiram concluir que a abordagem *Flipped Classroom* constitui um importante contributo para o aumento da motivação e envolvimento do aluno na sua aprendizagem (Bergmann & Sams, 2012), favorecendo em última análise, a compreensão dos processos de construção de conhecimento científico.

Quando os alunos foram inquiridos acerca do seu desempenho na primeira aula experimental, verificamos que de uma forma geral os resultados foram similares aos apresentados no âmbito da segunda aula, na qual foi utilizada a abordagem *Flipped Classroom*. Este facto demonstra por um lado a mentalidade que estes alunos têm relativamente às aulas práticas, uma vez que se consideram motivados, compreendem o objetivo da atividade e as intervenções realizadas pelo professor com quem trabalham juntamente de forma colaborativa.

Os dados anteriormente apresentados vêm evidenciar que tão importante como a abordagem é toda a planificação didática realizada pelo professor para proporcionar a aprendizagem significativa dos alunos (Wiggins & McThinge, s.d.; Bergmann & Sams, 2012).

Ainda no âmbito do segundo objetivo de investigação, foram analisados os registos nos cadernos diários dos alunos, permitindo recolher dados que contribuíram para a sustentação da hipótese de que os alunos com a aplicação da abordagem *Flipped Classroom* passam a ter mais tempo para organizarem o seu trabalho e desenvolverem a atividade prática experimental com as respetivas conclusões, devido principalmente ao facto do professor já ter disponibilizado os conteúdos nos vídeos *Flipped Classroom*, como TPC, conferindo mais tempo para que os alunos realizassem a atividade, e ao mesmo tempo, permitindo que o professor tenha mais tempo para interagir pessoalmente com cada aluno atendendo às suas dificuldades (Bergmann & Sams, 2012).

Relativamente ao terceiro objetivo que pretendia identificar as potencialidades e as limitações da utilização da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia, conclui-se que embora os alunos tenham reconhecido as potencialidades inerentes à utilização da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais, a maioria considera que esta necessita de um grande dispêndio de tempo, e muitas vezes com a sobrecarga de trabalho nesta e noutras disciplinas não é possível realizar todas as atividades solicitadas pelo professor, nomeadamente a visualização dos vídeos *Flipped Classroom*. A disponibilidade de recursos tecnológicos e rede *Wifi* constituiu outro fator limitante para alguns alunos, que facilmente poderia ser contornado utilizando os meios que a escola disponibilizava e aproveitando as soluções que o próprio professor dispunha.

Os hábitos de trabalho dos alunos, nomeadamente o facto de não efetuarem qualquer preparação para as aulas práticas experimentais, e a não concordância com a abordagem *Flipped Classroom*, foram aspetos a ter em conta nas limitações da utilização da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas experimentais de Biologia e Geologia.

Também para o professor surgem algumas limitações associadas à abordagem, como o tempo de preparação que esta necessita, quer na realização dos vídeos *Flipped Classroom*, quer na planificação da aula, principalmente quando é a primeira vez que se utiliza a abordagem.

Contudo, a possibilidade dos alunos visualizarem os conteúdos teóricos em casa, mostrou-se uma mais-valia na rentabilização do tempo da aula, pois além dos alunos já conhecerem os conteúdos antes de irem para a aula, quando surgiam dúvidas durante a

aula, alguns alunos por vezes recorriam à visualização dos vídeos *Flipped Classroom* para esclarecer a dúvida. Por outro lado, as dúvidas colocadas pelos alunos relativamente à atividade prática experimental eram mais elaboradas.

De uma forma geral, os alunos compreenderam melhor os conteúdos teóricos e o objetivo da aula, por isso estavam mais atentos e envolvidos na atividade prática experimental, o que levou a que esta se desenvolvesse em menos tempo. Assim, foi possível a criação de espaço para que os alunos realizassem as etapas mais complexas presentes na atividade durante a aula com a presença do professor, como a execução, o desenvolvimento das conclusões e a definição dos tópicos a desenvolver na atividade *Popplet*®, fazendo com que o aluno não tivesse a necessidade de colocar a dúvida noutra aula ou na ferramenta *online Facebook*®.

Por outro lado, a redução do tempo de exposição no início da aula por parte do professor, uma vez que os conteúdos programáticos já tinham sido apresentados nos vídeos *Flipped Classroom*, conferiu mais tempo para o desenvolvimento da aula e para que o professor tivesse oportunidade de circular pelos diferentes grupos individualmente. Desta forma, a aula foi mais produtiva, na medida em que os alunos apresentavam dúvidas mais específicas e concretas relativamente à atividade prática experimental que estava a ser desenvolvida, pois uma vez que desde que visualizaram os vídeos *Flipped Classroom* dispunham de mais tempo para refletir e testar os conteúdos apreendidos, formulando dúvidas mais pertinentes e interessantes.

Nesta perspetiva atestamos que a abordagem *Flipped Classroom* contribuiu para a gestão do tempo em sala de aula.

Aspetos como o espírito de cooperação e interajuda dentro do grupo e entre grupos, que se verificou na maioria dos alunos, por exemplo na explicação de um determinado conteúdo por parte de um aluno que percebeu a um colega que apresente dificuldades em perceber. Esta atitude colaborativa entre alunos e com o professor, permitiu que desenvolvesse a aprendizagem significativa e contribuiu para a valorização e conhecimento dos processos de construção de conhecimento científico, criando em última estância uma responsabilização do aluno no seu processo de aprendizagem e no dos seus colegas.

Durante a aula prática experimental foi visível um aumento da motivação da parte dos alunos na realização da atividade, facto que se veio a comprovar com os resultados obtidos nos questionários de opinião. Apesar dos resultados serem positivos, não foram tão elevados como era de esperar, o que deve estar relacionado com a

resistência e conformismo por vezes registada nos alunos em relação à abordagem, uma vez que os alunos de uma forma geral, estão habituados ao longo dos vários ciclos a demitirem-se da sua função no seu processo de aprendizagem, no qual deviam estar inteiramente responsabilizados, e ninguém, nem mesmo o professor os poderá substituir nesta experiência que é a aprendizagem.

Além das potencialidades anteriormente apresentadas, de forma a dar continuidade a este objetivo a que nos propusemos investigar, verificamos que os alunos efetuavam registos nos seus cadernos diários dos conteúdos das atividades desenvolvidas nas duas aulas práticas experimentais, porventura a qualidade destes registos era significativamente diferente, sendo que no âmbito da segunda aula na qual se aplicou a abordagem *Flipped Classroom*, os registos eram mais coerentes e focados nos objetivos pretendidos para a atividade.

Por outro lado o registo da realização de resumos dos vídeos *Flipped Classroom* nos cadernos de alguns alunos, demonstra a importância atribuída pelos alunos a este instrumento apenas utilizado ao longo das aulas teóricas lecionadas pelos alunos professores-estagiários, demonstrando algum grau de responsabilização e iniciativa de alguns alunos no seu processo de aprendizagem.

A abordagem *Flipped Classroom* também permite o desenvolvimento da atitude colaborativa entre os professores da mesma área e na restante comunidade escolar, facto que se veio a registar com o interesse demonstrado ao longo do ano pelos professores em conhecer a abordagem utilizada e a ter acesso aos materiais desenvolvidos, e pelo diretor da escola que também se mostrou bastante interessado em entender a abordagem e até sugeriu que se desenvolvesse uma sala equipada com material para o desenvolvimento dos vídeos *Flipped Classroom*.

Todos estes aspetos foram explorados no final do ano aquando da realização de uma palestra intitulada por: “*Flipped Classroom: Uma abordagem ao ensino*”, onde os alunos professores-estagiários, além de apresentarem algumas experiências vivenciadas, ensinaram a desenvolver os vídeos *Flipped Classroom*.

A turma em estudo cooperou de forma bastante positiva na utilização da abordagem *Flipped Classroom* uma vez que já estava sensível à utilização das tecnologias e ferramentas *online* desde o ano anterior, mesmo assim, alguns alunos não reconheceram a importância associada aos vídeos *Flipped Classroom* logo desde o início, manifestando alguma resistência à implementação da abordagem, em aspetos

particulares como a não visualização dos vídeos *Flipped Classroom*. Este aspeto contribuiu para que os resultados obtidos na investigação não fossem tão significativos como era de esperar, no entanto com o passar do tempo e com a tomada de conhecimento dos resultados na sua avaliação, os alunos poderão deixar de contestar e aderir mais facilmente à abordagem (Mason, Shuman & Cook, 2013).

Um momento alto para o qual os dados utilizados no presente estudo contribuíram foi a fase de preparação do exame do Ministério da Educação. Foi interessante registar o facto de alguns alunos pediram para disponibilizar os vídeos *Flipped Classroom* que foram preparados para a turma do 10º ano, além de que no dia anterior ao exame agradeceram a realização dos vídeos *Flipped Classroom*, uma vez que permitiam uma preparação mais descontraído do exame.

Perante todo o contexto anteriormente descrito, percebe-se a relevância do tema do estudo aqui apresentado. Por um lado a revisão da literatura efetuada sobre a abordagem *Flipped Classroom*, por outro lado as análises e estudos efetuados mostram que é possível obter benefícios com a realização de trabalho experimental utilizando a abordagem *Flipped Classroom*.

Assim concluímos que de uma forma geral: (i) os vídeos *Flipped Classroom* foram vistos como uma mais-valia na aprendizagem, pois contribuíram para a responsabilização dos alunos na sua aprendizagem e o aumento da sua autonomia; (ii) registou-se uma melhoria da gestão do tempo em sala de aula, conseqüente da implementação da abordagem, possibilitando uma melhoria do trabalho colaborativo sem interferir na dinâmica do programa; (iii) onde o papel do professor e do aluno alteraram-se. Sendo que o objetivo final da abordagem seja dar ferramentas para que os alunos veiculem a sua aprendizagem.

5.2. Questões em aberto

Considerando os resultados obtidos neste estudo e atendendo às limitações apresentadas, expõem-se, de seguida algumas sugestões para futuras investigações que poderão ajudar a clarificar, aprofundar ou averiguar aspetos que foram abordados de modo insuficiente ou que não foram tratados neste Relatório de Estágio.

Assim, dado que o estudo realizado envolveu apenas uma turma de 18 alunos e de uma única escola, sugere-se que sejam feitos estudos de replicação, de forma a cruzar os dados e ficar-se com uma perspetiva mais generalizada sobre a aplicação da abordagem *Flipped Classroom* em aulas práticas laboratoriais na disciplina de Biologia e Geologia do Ensino Secundário. Por outro lado, seria pertinente alargar este estudo a outras disciplinas e a diferentes anos de escolaridade de forma a verificar a sua aplicabilidade, segundo essas variáveis.

Sugere-se que num estudo futuro, decorrente desta investigação, se analise a opinião do professor que procedeu à utilização da abordagem *Flipped Classroom*, de forma a compreender as motivações que o levou a optar por esta abordagem e as vantagens que na sua opinião a abordagem *Flipped Classroom* apresenta, quer nos alunos nos quais ela foi implementada, quer no seu percurso profissional.

O estudo das potencialidades da utilização da abordagem *Flipped Classroom* no ensino em Portugal apresenta-se como uma área de interesse cada vez mais acrescido, dada a reduzida quantidade de estudos efetuados nesta área, quer seja a nível nacional ou nível mundial.

Neste âmbito também seria pertinente a realização de palestras e ações de formação, com o objetivo de fornecer ideias aos professores para inovar a forma como intervêm em sala de aula, bem como alargar o círculo de intervenções aos conselhos diretivos das escolas, com o intuito de mobilizar meios para a utilização efetiva desta abordagem, nomeadamente o desenvolvimento de infraestruturas e o melhoramento dos recursos tecnológicos e acessos à rede *Wifi*.

Bibliografia

Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In Bártolo Campos (Org.), Formação profissional de professores no ensino superior (Vol. 1, pp. 21-31). Porto: Porto Editora.

Almeida, M. E.; Assis, M. P. (2008). Web 2.0 e tecnologias digitais como suporte à pesquisa em currículo. Actas do Encontro sobre Web 2.0. Braga, Portugal: Universidade do Minho.

Amado, J. (2000). A técnica de Análise de Conteúdo.

Asoko, et al. (1993). Learning science in Hul , R. (Ed), ASE Secondary, Science Teacher's Handbook. The Association for Science Education.

Atweh, B. (2004). Understanding for changing and changing for understanding. Praxis between practice and theory through action research in mathematics education. In P. Valero & R. Zevenbergen (Eds.), (Vol.3) Researching the socio-political dimensions of mathematics: Issues of Power in Theory and Methodology (pp. 187-206). Boston: Kluwer Academic Publishers.

Bardín, L. (2013). Análise de conteúdo. (5ªed.) Lisboa, Edições 70.

Barseghian Tina, T. (2011). Flipped Classroom mindshift: Three Trends That Define the Future of Teaching and Learning. Disponível em: <http://bit.ly/1u17fTy/>

Belhot, R. V. & Ferraz, A. P. C. M. (2010). Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gest. Prod., 17(2), 421-431. Disponível em: <http://bit.ly/1t9luuc>

Bergmann, J. & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. USA: ISTE

Bettencourt-da-Cruz, T. M. (2006). A Internet na Construção de Conhecimento Didático. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Bogdan, R. & Biklen, S. (2010). *Investigação qualitativa em educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Porto Editora

Borg, W. & Gall, M. (1996). *Educational Research: na Introduction* (6ª edition). New York: Longman.

Burton, F. R. & Seidl, B. L. (2009). *Teacher Researcher Projects: From the Elementary School - Teacher's Perspective*. In J. Flood, D. Lapp, J. R. Squire & J. M. Jensen (Eds.)

Cachapuz, A. F., Praia, J. F. & Jorge, M. P. (2001). *Perspetivas de Ensino das Ciências*. Porto, Centro de Estudos de Educação em Ciência

Cachapuz, A. F., Praia, J. F. & Jorge, M. P. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: ME

Cannod, G. C., Burge, J. E. & Helmick, M. (2007). *Using the inverted classroom to teach Software Engineering. Computer Systems and Analytics – Technical Reports*. Disponível em: <http://bitly.com/ZR4FZa>

Creswell, J. (2009). *Research design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. (3rd Ed.). Los Angeles: Sage

Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores*. Porto: Porto Editora.

Dill, E. M. (2012). *The impact of flip teaching on student homework completion, behavior, engagement and proficiency* (Dissertação de mestrado não publicada). New England: New England University. Disponível em: <http://bitly.com/1wqTkNy>

Erikson, F. (1986). *Qualitative methods in research on teaching*. *Handbook of Research on Teaching*. M.C. Wittrock. New York, MacMillan Publishing Company, 119-161.

Esteves, M. (2006). *Análise de conteúdo*. In A. J. Lima & J. A. Pacheco (orgs.). *Fazer investigação. Contributos para a elaboração de dissertações e teses*. Porto: Porto Editora.

Estrela, A. (2003). Teoria e prática de observação de classes: uma estratégia de formação de professores (4ªed.). Porto (Portugal): Porto Editora.

Forehand, M. (2005). Bloom's taxonomy: Original and revised. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. Disponível em: <http://bit.ly/1zq7rEW>

Foster, P. (1996). *Observing Schools. A methodological guide*. London: Paul Chapman Publishing.

Freitas, H. & Janissek, R. (2000). *Análise léxica e Análise de Conteúdo: Técnicas complementares, sequenciais e recorrentes para análise de dados qualitativos*. Sphinx, Porto Alegre.

Garcia, C. M., (1999). *Formação de professores: Para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.

Gerstein, J. (s. d.). *The flipped classroom model: A full picture*. User Generated Education Blog. Disponível em: <http://bit.ly/1zsEdVV>

Jackson, S.L. (2011). *Descriptive Methods*. In L. Schreiber-Gangster (Ed), *Research Methods and Statistics. A Critical Thinking Approach*. Belmont: Linda Schreiber-Gangster

Jasper, R. W. (2013). *Inverting the Classroom in College Algebra: An Examination of Student Perceptions and Engagement and Their Effects on Grade Outcomes* (Dissertação de doutoramento não publicada). San Marcos: Texas State University. Disponível em: <http://bitly.com/10sL42d>

Khan, S. (2011). *Let's use video to reinvent education*: Discurso apresentado em TED2011. Disponível em: <http://bit.ly/1yrhcOt>

Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). *Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment*. *Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. Disponível em: <http://bit.ly/1qvI2Gj>

Lankshear, C. & Knobel, M. (2004). *An Introduction to teacher research, A handbook for teacher research: from design to implementation* (pp. 3-23). Maidenhead, UK: Open University Press.

Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamental do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In caetano, H. & Santos, M. (Org.). *Cadernos Didáticos de ciências*. Lisboa: DES, 79-97.

Leite, S. (2011). *Estímulo à participação dos alunos: práticas de ensino auto-reflexivas*. Dissertação de mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). *Colecção Ensino Experimental das Ciências. Educação em Ciências e Ensino Experimental. Formação de Professores. (2ª Ed.)*. Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Disponível em: <http://bit.ly/1t6BZn0>

Mason, G., Shuman, T. R., Cook, K. E. (2013). *Inverting (flipping) classrooms – Advantages and Challenges*. 120th ASEE Annual Conference & Exposition. Disponível em: <http://bitly.com/1tnQrvI>

Mazer, J. P., Murphy, R. E., Simonds, C. J. (2007) *I'll See You On "Facebook": The Effects of Computer-Mediated Teacher Self-Disclosure on Student Motivation, Affective Learning, and Classroom Climate*. *Communication Education*. vol. 56 (1), p. 1-17 Disponível em: <http://bit.ly/1qyzn5X>

McLoughlin, C. & Lee, M. J. W. (2010). *Personalised and self regulated learning in the Web 2.0 era: International exemplars of innovative pedagogy using social software*. *Australasian Journal of Educational Technology* 26.1: 28-43.

Meng, P. (2005). *Podcasting & vodcasting: A white paper. Definitions, discussions & implications*. University of Missouri. Disponível em: <http://bit.ly/1t0auxz>

Merriam, S. B. (1991). *Case study research in education – a qualitative approach*, Jossey-Bass Publishers.

Minhoto, P., & Meirinhos, M. (2011). As redes sociais na promoção da aprendizagem colaborativa: um estudo no ensino secundário. *Educação, Formação & Tecnologias*, 4(2), 25-34, Disponível em: <http://bit.ly/1qyti9y>

Moreira, A., Almeida, C., Senra, N., Ribeiro, T. & Soares, R. (2014). Flipped Classroom: Uma nova abordagem ao ensino. *Ação de Formação, Estarreja: Escola Secundária de Estarreja*: 09/04/2014

Nunam, D. (1992). *Defining Case Studies*. In S. Graham (Ed), *Research methods in language learning*. New York Cambridge University Press.

OCDE (2004). *Os Princípios da OCDE sobre o Governo das Sociedades*. Edição 2004 Disponível em: <http://bit.ly/1qOzVzg>

Oliveira, S. L. (2001). *Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

Oliver, R., & Herrington, J. (2001). *Teaching and learning online: a beginner's guide to e-learning and e-teaching in higher education*. (C. for R. in I. T. and C. E. C. University, Ed.) (First edit.). Western Australia. Disponível em: <http://bit.ly/1EUthzD>

Pardal, L. & Correia, E. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores, LDA.

Ray, R. (1992). *Compositions from the Teacher-Research Point of View*. In M. L. Hawse (Ed.), *Methods and methodology in composition research* (pp. 172-189). Carbondale: Southern Illinois University Press. Disponível em: <http://bit.ly/1EUtq61>

Ribeiro Gonçalves, F. (2000). *Observação/ análise da relação educativa*. In: *Fazenda, I Dicionário de Pedagogia*. Brasil: Editora Cortez.

Romanó, R. S. (2003). *Ambiente Virtuais para a Aprendizagem Colaborativa no Ensino fundamental*. *ATHENA, Revista Científica de Educação*. n.º 2 (vol.2), 73-88. Disponível em: <http://bit.ly/1x3R1eC>

Root, S. (2008). Teacher research in Service-Learning. In S. H. Billing & A. S. Waterman (Eds.), *Studying service-learning: innovations in education research methodology* (pp. 155-166). Mahwah: Taylor & Francis e-Library.

Ruiz, J. (2002). *Metodologia Científica: Guia para Eficiência nos Estudos*. (5ª Ed.) S. Paulo: Editora Atlas

Sampieri, R., Collado, C. & Lucio, M. (2006). *Metodologia de Pesquisa*. São Paulo: Mc Graw Hill

Santos, M. (2002) *Trabalho experimental no ensino das ciências*. Instituto de inovação educacional. Ministério da Educação. Lisboa

Scott, D. & Morrison, M. (2006). Naturalistic Observation. IN D. Scott & M. Morrison (Eds.), *Key Ideas in Educational Research*: 162-164. New York: Continuum International Publishing Group.

Selwyn, Neil. (2011). *Education and technology: Key issues and debates*. London: Continuum.

Sousa, A. (2009). *Investigação em educação* (2ªed.). Livros Horizonte, LDA

Sousa, M. J. & Sales Batista, C. (2011). *Como fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios segundo Bolonha* (2ª ed.). Lisboa: Factor.

Strayer, J. (2011). *The Flipped Classroom: Turning the Traditional Classroom on Its Head*. Disponível em: <http://knewt.ly/1ycgPr2>

Sugar, W., Brown, A. & Lutterbach, K. (2010). Examining the anatomy of a screencast: Uncovering common elements and instructional strategies. *International Review of Research in Open and Online Education*, 11(3). Disponível em: <http://bit.ly/1ywiRTg>

Toikkannen, T. (2013). Flipped classroom webinar. ITEC. Disponível em <http://bit.ly/1wxfJqN>

Tomaz, C. (2007). Supervisão Curricular e Cidadania: Novos desafios à formação de professores. Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro.

Toto, R. & Nguyen, H. (2009). Flipping the work design in an industrial engineering course. Paper presented at the annual Frontiers in Education Conference, San Antonio

Tuckman, B (2002). Manual de investigação em educação

Tucker, B. (2012) The Flipped Classroom. Education Next, 12 (1). Disponível em: <http://bit.ly/11vcHbr>

Walter-Perez, N. & Dong, J. (2012). Flipping the Classroom: How to Embed Inquiry and Design Projects into a Digital Engineering Lecture. Proceedings of the 2012 ASEE PSW Section Conference. Disponível em <http://bitly.com/1slXOxe>

Wiggins, G. & McTighe, J. (s.d.). Backward design. Disponível em <http://bit.ly/1uS4QM0a> 25/10/2014

Yin, R. (2010). Estudo de caso: Planejamento e métodos (4ªed.). Porto Alegre: Artmed Editora S.A.

Zabalza, M. (1994). A escola como cenário de operações didáticas. Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola. Porto: Ed. ASA.

Anexos

Anexo I - Informação prestada aos Encarregados de Educação sobre a implementação da abordagem *Flipped Classroom*.

Escola Secundária XXX

Estimado Encarregado de Educação,

Os Estudantes do Núcleo de Estágio de Biologia e Geologia vêm por este meio informá-lo que o seu educando está a frequentar as aulas de Biologia e Geologia, que se estão a desenvolver num modelo de aula invertida implementado pelo Professor XXX. Os conteúdos teóricos estão disponíveis no grupo do *Facebook*® da turma, no *Youtube*® e na plataforma *box*® para que os alunos acedam a estes fora das aulas, sendo que os devem visualizar antes de cada aula. Nas aulas os alunos resolvem exercícios e discutem os conteúdos que são abordados nos vídeos.

Por ser um método inovador, os Estudantes pretendem recolher alguns dados para fins investigativos a publicar nos seus Relatórios de Estágio. Para isso, vimos por este meio pedir a sua autorização para a recolha e análise de dados relativos ao seu educando. Estes dados serão apenas usados para fins de investigação, estando sempre salvaguardado o anonimato do seu educando.

Subscrevemo-nos com os melhores cumprimentos,

Núcleo de Estágio,

Eu, _____
autorizo/não autorizo (riscar o que não interessa) a recolha e análise de dados relativos
ao método *Flipped Classroom* do meu educando
_____, nº ____ da turma
_____.

Assinatura do Encarregado de Educação

Anexo II - Pedido de autorização aos Encarregados de Educação e Alunos para recolha, análise e publicação de dados.

Pedido de autorização para tratamento e publicação de dados

(consentimento informado)

Exmos. Encarregados de Educação e Aluno(a),

Como já é do vosso conhecimento estão a ser desenvolvidos projetos de investigação sobre *Flipped Classroom* no âmbito de Relatórios de Estágio do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário, com a turma XXX do XXX ano de escolaridade da Escola Secundária de XXX.

Tencionamos recolher dados sobre atividades desenvolvidas nas aulas onde este método foi aplicado, nomeadamente:

- Registos escritos no caderno diário e no manual;
- Fichas elaboradas durante as aulas;
- Publicações no grupo do Facebook® “XXX BG 2013 2014”;
- Participações no PBworks®;
- Resumos elaborados sobre os vídeos *Flipped Classroom*;
- Registos de Campo escritos e fotográficos;
- Trabalhos de avaliação (por exemplo: testes).

À luz da Lei nº 67/98, de 28 de Outubro, relativa à proteção de dados pessoais, é meu dever informar-vos de que forma se encontram registados os dados produzidos pelo(a) aluno(a) durante o projeto. Assim, são obtidos dados registados em suportes digitais e de papel, a saber:

- Caderno de anotações (diário de bordo), onde se registam dúvidas, atitudes, receios dos alunos em relação às atividades desenvolvidas;
- Questionários e entrevistas aplicados à turma.

Relativamente aos instrumentos de investigação utilizados (diário de bordo, questionários e entrevistas), as respostas às questões serão sempre facultativas, não havendo nenhuma consequência advindo para o(a) aluno(a) caso entenda não responder. Os dados obtidos serão processados e analisados através de duas vias: uma qualitativa e outra quantitativa. Em qualquer dos casos comprometo-me a manter sempre o anonimato dos alunos e a confidencialidade de todos os seus dados pessoais.

Os nossos contactos são:

X

X

X

X

Os Professores Estagiários,

_____, titular do B.I./C.C. número _____, emitido em ___/___/_____ pelos S.I.C. de _____, válido até _____._____._____, na qualidade de pai do(a) menor _____, titular do C.C. número _____, válido até _____._____._____, aluno(a) da turma XXX do XXX ano de escolaridade da Escola Secundária de XXX, li e tomei conhecimento integral do conteúdo deste documento e autorizo a recolha, o tratamento, publicação e divulgação dos dados pretendidos nos termos e condições atrás apresentados.

XXX, ___ de _____ de 2013.

O Declarante, _____

_____, titular do B.I./C.C. número _____, emitido em ___/___/_____ pelos S.I.C. de _____, válido até _____._____._____, na qualidade de mãe do(a) menor

_____, titular do C.C. número _____, válido até _____._____._____, aluno(a) da turma XXX do XXX ano de escolaridade da Escola Secundária de XXX, li e tomei conhecimento integral do conteúdo deste documento e autorizo a recolha, o tratamento,

publicação e divulgação dos dados pretendidos nos termos e condições atrás apresentados.

XXX, ____ de _____ de 2013.

A Declarante, _____

_____, titular do B.I./C.C. número _____, emitido em __/__/____ pelos S.I.C. de _____, válido até _____.____._____, aluno(a) da turma XXX do XXX ano de escolaridade da Escola Secundária de XXX, li e tomei conhecimento integral do conteúdo deste documento, declarando ser minha livre vontade participar no estudo em causa, aceitando a recolha, o tratamento, publicação e divulgação dos dados pretendidos nos termos e condições atrás apresentados.

XXX, ____ de _____ de 2013.

O/a Declarante, _____

Anexo III - Guião de Exploração de Atividades 2 – Unidade 6 (Reprodução dos Seres Vivos) do Ano 2 de Biologia e Geologia do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Item 8, página 8.

Guião de Exploração de Atividades 2 – Unidade 6 (Reprodução dos Seres Vivos) do Ano 2 de Biologia e Geologia do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Item 8, página 8.

8. Desenvolva em grupo um trabalho no *Popplet*®, cotado para **200 pontos**, sobre os resultados obtidos na atividade experimental de *Marsilea* sp.. O documento deverá ser entregue dentro do prazo acordado com o professor.
- 8.1. Considere as seguintes etapas:
- 8.1.1. Todos os elementos do grupo deverão criar conta no *Popplet* (<http://popplet.com/>).
- 8.1.2. O porta-voz do grupo deverá convidar como colaboradores tanto os colegas de trabalho, como o professor.
- 8.1.3. Estructure de forma criativa e original o trabalho tendo em conta os seguintes tópicos:
- 8.1.3.1. questão problema;
- 8.1.3.2. introdução teórica;
- 8.1.3.3. materiais e procedimentos;
- 8.1.3.4. resultados;
- 8.1.3.5. interpretação crítica dos resultados;
- 8.1.3.6. conclusões.
- 8.1.4. Publique o trabalho efetuado no *PBworks*®, usando a função “share” e “embed” e dando conta no *Facebook*®.

Dimensões	Individual	Coletiva
Correção científica e língua portuguesa		90 pontos
Questão problema		05 pontos
Introdução teórica		20 pontos
Materiais e procedimentos		10 pontos
Língua portuguesa		05 pontos
Resultados		20 pontos
Interpretação crítica dos resultados		20 pontos
Conclusões		10 pontos
Estrutura		10 pontos
Organização		10 pontos
Criatividade		20 pontos
Utilização da tecnologia		20 pontos
Popplet®, PBworks®, Excel®, Facebook®		
Prazos		20 pontos
Participação individual	30 pontos	
Total		200 pontos

Anexo IV - Guião de Exploração de Atividades 4 – Tema IV (Geologia, problemas e materiais do quotidiano) do Ano 2 de Biologia e Geologia do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Parte B, item 4, página 5.

Guião de Exploração de Atividades 4 – Tema IV (Geologia, problemas e materiais do quotidiano) do Ano 2 de Biologia e Geologia do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Parte B, item 4, página 5.

4. Planifique uma experiência em que possa estudar a relação entre produtividade aquífera e granulometria do sedimento.

Anexo V - Questionário 3 [Q3]

Conjunto: _____

QUESTIONÁRIO 3

O trabalho prático laboratorial nas aulas de Biologia e Geologia

Este questionário faz parte de uma investigação integrada no Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia do 3º ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário, da Universidade de Aveiro.

O questionário tem como finalidade **conhecer a sua opinião sobre algumas aulas teórico-práticas onde foi desenvolvido trabalho prático laboratorial. Mais especificamente se nesse tipo de aulas foi vantajoso utilizar a abordagem *Flipped Classroom*.**

Este questionário salvaguarda o anonimato e os seus resultados serão utilizados apenas no âmbito da investigação referida.

Não há respostas corretas nem erradas. Portanto, solicita-se que responda de acordo com a sua opinião.

Obrigada!

29 de Maio de 2014

Natália Senra

O questionário encontra-se dividido em duas partes (Parte I e Parte II). As duas partes são de preenchimento obrigatório, sendo que na parte II deverá selecionar APENAS a secção que lhe corresponde.

Parte I - O trabalho prático nas aulas de Biologia e Geologia DURANTE O 1º PERÍODO

1. Durante o 1º período foi realizado nas aulas teórico-práticas de Biologia e Geologia uma atividade prática experimental em que manipulou variáveis de forma a estudar a produção de clones de plantas aquáticas (*Marsilea* sp.). Para esta atividade utilizou a ferramenta *Popplet*®.

Para cada uma das afirmações da tabela, assinale com uma cruz (x) a sua opção de acordo com a escala abaixo:

1 – discordo

2 – sem opinião / não sei

3 – concordo

Na aula teórico-prática do 1º período onde se realizou a atividade prática experimental...		1	2	3
a)	... senti-me motivado para a atividade			
b)	... compreendi o objetivo da atividade			
c)	... a atividade ajudou-me a compreender os conceitos envolvidos			
d)	... teria compreendido melhor os conceitos se eles tivessem sido abordados apenas teoricamente			
e)	... a forma como o professor desenvolveu a atividade ajudou-me a compreender os processos de construção do conhecimento científico			
f)	... aprendi com as discussões da atividade com os meus colegas			
g)	... aprendi com as discussões da atividade com o meu professor			
h)	... colaborei com o meu grupo de trabalho na execução da atividade			

2. Para a aula prática experimental do 1º período não foi preparado nenhum vídeo *Flipped Classroom*. Considera que teria sido importante para a preparação da atividade a visualização de vídeos *Flipped Classroom*?

Sim
 Não

2.1. Justifique a sua resposta.

Parte II – O trabalho prático nas aulas de Biologia e Geologia DURANTE O 2º PERÍODO

3. Durante o 2º período foi realizado numa das aulas teórico-práticas de Biologia e Geologia uma atividade prática experimental em que estudou a relação entre produtividade aquífera e granulometria do sedimento, na qual teve que realizar uma

atividade utilizando a ferramenta *Popplet*®. Para a preparação desta aula foi solicitado pelo professor a visualização de cinco vídeos *Flipped Classroom*.

Preencha a tabela seguinte referente à visualização dos vídeos *Flipped Classroom*, assinalando com uma cruz (x) as suas opções.

Vídeos <i>Flipped Classroom</i>	Visualização antes da aula:	
	Visualizei	Não visualizei
Aquíferos 1		
Aquíferos 2		
Aquíferos 3		
Aquíferos 4		
Aquíferos 5		

Secção I:

Ocorreu a visualização integral de todos os vídeos *Flipped Classroom*

4. Para cada uma das afirmações da tabela, assinale com uma cruz (x) a sua opção de acordo com a escala abaixo:

1 – discordo

2 – sem opinião / não sei

3 – concordo

	Na aula teórico-prática do 2º período onde se estudou a relação entre produtividade aquífera e granulometria do sedimento, utilizando a abordagem <i>Flipped Classroom</i> ...	1	2	3
a)	... senti-me mais motivado para a atividade proposta, do que se não tivesse visualizado os vídeos <i>Flipped Classroom</i> .			
b)	... demorei menos tempo a compreender o objetivo da atividade proposta, do que se não tivesse visualizado os vídeos <i>Flipped Classroom</i> .			

c)	... demorei menos tempo a executar a atividade proposta, do que se não tivesse visualizado os vídeos <i>Flipped Classroom</i> .			
d)	... compreendi melhor os conceitos envolvidos na atividade proposta, do que se não tivesse visualizado os vídeos <i>Flipped Classroom</i> .			
e)	... senti menos dificuldades na execução da atividade proposta, do que se não tivesse visualizado os vídeos <i>Flipped Classroom</i> .			
f)	... a abordagem ajudou-me a compreender melhor os processos de construção do conhecimento científico, do que se não tivesse visualizado os vídeos <i>Flipped Classroom</i> .			
g)	... aprendi mais com as discussões da atividade com os meus colegas, do que se não tivesse visualizado os vídeos <i>Flipped Classroom</i> .			
h)	... aprendi mais com as discussões da atividade com o meu professor, do que se não tivesse visualizado os vídeos <i>Flipped Classroom</i> .			
i)	... colaborei de forma mais ativa, ao longo da aula, com os meus colegas e professor na execução da atividade, do que se não tivesse visualizado os vídeos <i>Flipped Classroom</i> .			
j)	... se tivesse elaborado um resumo para cada um dos vídeos solicitados, como foi pedido para algumas aulas teóricas, o meu desempenho na atividade laboratorial proposta teria sido melhor.			

Secção II:

Ocorreu a visualização parcial e/ou a visualização integral mas apenas de alguns dos vídeos *Flipped Classroom* ou não ocorreu a visualização de qualquer dos vídeos *Flipped Classroom*

5. Para cada uma das afirmações da tabela, assinale com uma cruz (x) a sua opção de acordo com a escala abaixo:

1 – discordo

2 – sem opinião / não sei

3 – concordo

		1	2	3
	Na aula teórico-prática laboratorial do 2º período onde se estudou a relação entre produtividade aquífera e granulometria do sedimento, utilizando a metodologia <i>Flipped Classroom</i> , apenas visualizei os vídeos <i>Flipped Classroom</i> de forma parcial e/ou visualizei apenas alguns vídeos <i>Flipped Classroom</i> ou não ocorreu a visualização de qualquer dos vídeos <i>Flipped Classroom</i> devido a...			
a)	... falta de tempo;			
b)	... excesso de trabalho nesta e noutras disciplinas;			
c)	... terem muita informação;			
d)	... serem longos;			
e)	... serem pouco atrativos;			
f)	... não perceber os conteúdos abordados, mesmo após a visualização de alguns vídeos <i>Flipped Classroom</i> ;			
g)	... falta de interesse nos conteúdos temáticos;			
h)	... inadequação dos conteúdos do vídeo <i>Flipped Classroom</i> à aula prática experimental em questão;			
i)	... falta de recursos tecnológicos;			
j)	... a preparação das aulas práticas experimentais não necessita de um estudo aprofundado da matéria;			
k)	... não concordo com a abordagem dos vídeos <i>Flipped Classroom</i> ;			
l)	... não efetuo qualquer preparação para as aulas práticas experimentais			
m)	... outro (s) motivo (s) (Indique quais): _____			

6. Considera que se tivesse visualizado todos os vídeos Flipped Classroom na íntegra, teria tido um melhor desempenho na realização da atividade prática experimental?

___ Sim

___ Não

6.1. Justifique a sua resposta

7. Tendo em conta o que vivenciou, se tivesse oportunidade, novamente, de ter aulas práticas experimentais segundo a abordagem *Flipped Classroom* mudaria a sua atitude?

Sim

Não

7.1. Justifique a sua resposta.

Obrigada pela sua colaboração! **(O QUESTIONÁRIO ACABA AQUI)**

Anexo VI - Questionário 5 [Q5]

Conjunto: _____

QUESTIONÁRIO 5

Este questionário é um instrumento de investigação que irá ser utilizado pelo Núcleo de Estágio de Biologia e Geologia no âmbito dos seus Relatórios de Estágio do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia do 3º ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário, na Universidade de Aveiro.

O presente questionário tem como finalidade conhecer a sua opinião sobre a abordagem *Flipped Classroom* utilizada em algumas aulas do ano letivo 2013/2014.

**ESTE QUESTIONÁRIO SALVAGUARDA O ANÓNIMATO E OS SEUS
RESULTADOS SERÃO UTILIZADOS APENAS NO ÂMBITO DAS
INVESTIGAÇÕES REFERIDAS.**

**NÃO HÁ RESPOSTAS CERTAS OU ERRADAS, POR ISSO POR FAVOR SEJA
O MAIS VERDADEIRO POSSÍVEL.**

Muito obrigada pela colaboração,

O Núcleo de Estágio de Biologia e Geologia,

29 de maio de 2014

Secção I:

Caracterização do inquirido

1. Preencha as questões seguintes que têm como objetivo a caracterização do inquirido:

1.1. Idade: ___ anos

1.2. Sexo:
(assinalar com uma cruz (X))

___Feminino

___Masculino

1.3. É a primeira vez que frequenta o presente ano de escolaridade?
(assinalar com uma cruz (X))

___Sim

___Não

1.4. Como avalia o seu desempenho na disciplina de Biologia e Geologia no presente ano letivo?

(assinalar com uma cruz (X))

___Excelente

___Muito Bom

___Bom

___Razoável

___Medíocre

___Mau

Secção II

Abordagem *Flipped Classroom*

2. Os recursos tecnológicos que os vídeos *Flipped Classroom* requerem, constituem dificuldades para si?

(assinalar com uma cruz (X) apenas uma opção)

- Muitas
 Algumas
 Poucas
 Nenhumas

- 2.1. Se a resposta anterior foi **muitas**, **algumas** ou **poucas**, responda às duas questões seguintes:

- 2.1.1. Assinale com uma cruz (X) quais as dificuldades sentidas:
(pode assinalar mais do que uma opção)

- Ausência de computador ou dispositivo móvel que permita visualizar os vídeos
 Ausência de *internet* em casa
 Características associadas à *internet* (por exemplo: velocidade, *internet* limitada, ligação inconstante, etc.)
 Poucos locais públicos com acesso gratuito à *internet*
 Outras dificuldades: _____

- 2.1.1. Como ultrapassou essas dificuldades?

3. Imagine que o Diretor de Turma o questiona acerca da possibilidade de no ano letivo seguinte continuar a usar a abordagem de ensino *Flipped Classroom* nas aulas. O que responderia?

(assinalar com uma cruz (X))

- Sim
 Não

- 3.1. Justifique a sua resposta.

Obrigada pela sua participação, o **QUESTIONÁRIO ACABA AQUI.**

Anexo VII – Tópicos presentes nos vídeos *Flipped Classroom*

Tópicos presentes nos vídeos propostos para a aula prática experimental:**Aquíferos**

Águas subterrâneas
Ciclo hidrológico
Porosidade
Permeabilidade
Circulação da água subterrânea
Zonas de humidade
Aquífero livre
Aquífero confinado/cativo
Captação de água dos aquíferos
Cone de depressão
Armazenamento da água subterrânea
Atmosfera
Geosfera
Biosfera
Hidrosfera
Energia do sol
Reservatório de água
Deslocação por ação da gravidade
Vazios
Vazios achatados (tipo fissura)
Dissolução
Infiltração
Ação mecânica
Volume de vazios presentes na rocha
Volume total da rocha
Vazios tipo poro
Material arenoso com grãos de dimensões variadas apresenta porosidade moderada a reduzida
Material arenoso com grãos da mesma dimensão apresenta porosidade bastante elevada
A porosidade de um arenito é menor que a porosidade de uma areia ou de um arenito pouco consolidado
A porosidade de um arenito mal calibrado é menor que a porosidade de um arenito bem calibrado
Argilito tem baixa porosidade
Fluxo de água
Vazios intercomunicantes
Percolação
Nível freático, nível hidrostático ou superfície piezométrica
Subida de água por capilaridade
Evapotranspiração
Rocha permeável
Ocorre maior infiltração quando há vegetação presente
Com o tempo a taxa de infiltração vai diminuindo
Aquífero
Formação geológica
Zona de franja capilar
Zona intermédia

Zona de evapotranspiração
Zona de saturação
Zonas de humidade nos aquíferos livres
Zona de aeração
Curso de água
Superfície topográfica
Fluxo hídrico subterrâneo
Pressão hidrostática
Pressão atmosférica
Zona de recarga do aquífero
Rochas impermeáveis
A água de um aquífero confinado apresenta uma pressão hídrica maior que a pressão atmosférica
Captação artesiana
Captação artesiana repuxante
Rebaixamento acentuado do nível freático
Cone de depressão
Aquíferos livres costeiros
Cunha salina
Subexploração do aquífero
Aquíferos cársicos
Aquíferos tipo poroso formado por arenitos e areias
Água superficial
Aquíferos de tipo fissurado

Anexo VIII – Tópicos a registar na atividade *Popplet*® Marsílea

Tópicos para o *Popplet*® Marsílea

1. Questão problema

Tópicos

- 1 Solo
- 2 Lâmina de água
- 3 Marsílea

2. Objetivos

Tópicos

- 1 Solo
- 2 Lâmina de água
- 3 Marsílea

3. Síntese

Tópicos

- 1 Solo
- 2 Solo arenoso
- 3 Solo argiloso
- 4 Lâmina de água
- 5 Pteridófito
- 6 Marsílea
- 7 Raiz
- 8 Pecíolos
- 9 Caule
- 10 Nós
- 11 Limbo
- 12 Folha/folíolo
- 13 Folha aérea
- 14 Folha flutuante
- 15 Folha submersa
- 16 Folhas cloróticas
- 17 Folhas necróticas
- 18 Reprodução sexuada
- 19 Reprodução assexuada
- 20 Multiplicação vegetativa

4. MC (mapa de conceitos)

Tópicos

- 1 Planta
- 2 Marsílea
- 3 Raiz
- 4 Pecíolos
- 5 Caule
- 6 Limbo
- 7 Folha/folíolo
- 8 Folha aérea
- 9 Folha flutuante
- 10 Folha submersa

- 11 Folhas cloróticas
- 12 Folhas necróticas
- 13 Reprodução sexuada
- 14 Reprodução assexuada
- 15 Multiplicação vegetativa
- 16 Comprimento

5. Diagramas

Tópicos

- 1 Solo
- 2 Raiz
- 3 Pecíolos
- 4 Comprimento
- 5 Legenda

6. Gráficos

Tópicos

- 1 Solo
- 2 Raiz
- 3 Nós
- 4 Folha/folíolo
- 5 Folha aérea
- 6 Folha flutuante
- 7 Folha submersa
- 8 Legenda

7. Análise Diagramas

Tópicos

- 1 Solo
- 2 Raiz
- 3 Pecíolos
- 4 Comprimento

8. Interpretação Diagramas

Tópicos

- 1 Solo
- 2 Raiz
- 3 Pecíolos
- 4 Comprimento

9. Análise Gráficos

Tópicos

- 1 Solo
- 2 Raiz
- 3 Nós
- 4 Folha/folíolo
- 5 Folha aérea
- 6 Folha flutuante
- 7 Folha submersa

10. Interpretação Gráficos

Tópicos

- 1 Solo
- 2 Raiz
- 3 Nós
- 4 Folha/folíolo
- 5 Folha aérea
- 6 Folha flutuante
- 7 Folha submersa

11. Conclusões

Tópicos

- 1 Solo
- 2 Solo arenoso
- 3 Solo argiloso
- 4 Lâmina de água
- 5 Pteridófita
- 6 Planta
- 7 Marsílea
- 8 Raiz
- 9 Pecíolos
- 10 Caule
- 11 Nós
- 12 Limbo
- 13 Folha/folíolo
- 14 Folha aérea
- 15 Folha flutuante
- 16 Folha submersa
- 17 Folhas cloróticas
- 18 Folhas necróticas
- 19 Reprodução sexuada
- 20 Reprodução assexuada
- 21 Multiplicação vegetativa
- 22 Comprimento

Anexo IX – Tópicos a registar na atividade *Popplet*® Aquíferos

Tópicos para o Popplet® Aquíferos

1. Questão problema

Tópicos

- 1 Produtividade aquífera
- 2 Granulometria do sedimento

2. Objetivos

Tópicos

- 1 Produtividade aquífera
- 2 Granulometria do sedimento

3. Síntese

Tópicos

- 1 Produtividade aquífera
- 2 Granulometria do sedimento
- 3 Aquífero
- 4 Zona de recarga
- 5 Infiltração
- 6 Permeabilidade do solo
- 7 Porosidade
- 8 Percolação
- 9 Gravidade
- 10 Nível hidrostático
- 11 Aquífero livre
- 12 Aquífero cativo/confinado
- 13 Substrato/rocha impermeável
- 14 Zona insaturada/ de aeração
- 15 Zona saturada/ de saturação
- 16 Zona intermédia/ intermediária
- 17 Franja de capilaridade/capilar
- 18 Água subterrânea
- 19 Água superficial
- 20 Zona de humidade no solo
- 21 Força de capilaridade

4. MC

Tópicos

- 1 Produtividade aquífera
- 2 Granulometria do sedimento
- 3 Sistema terra
- 4 Tempo
- 5 Hidrosfera
- 6 Geosfera
- 7 Aquífero
- 8 Zona de recarga
- 9 Infiltração
- 10 Permeabilidade do solo
- 11 Porosidade
- 12 Percolação

13 Gravidade

5. Tabelas

Tópicos

- 1 Produtividade aquífera
- 2 Granulometria do sedimento
- 3 Porosidade
- 4 Legenda

6. Gráficos

Tópicos

- 1 Produtividade aquífera
- 2 Porosidade
- 3 Legenda

7. Análise

Tópicos

- 1 Produtividade aquífera
- 2 Granulometria do sedimento
- 3 Porosidade

8. Interpretação

Tópicos

- 1 Produtividade aquífera
- 2 Granulometria do sedimento
- 3 Porosidade

9. Conclusões

Tópicos

- 1 Produtividade aquífera
- 2 Granulometria do sedimento
- 3 Porosidade
- 4 Tempo
- 5 Hidrosfera
- 6 Geosfera
- 7 Aquífero
- 8 Zona de recarga
- 9 Infiltração
- 10 Permeabilidade do solo
- 11 Porosidade
- 12 Percolação
- 13 Gravidade
- 14 Nível hidrostático
- 15 Aquífero livre
- 16 Aquífero cativo/confinado
- 17 Substrato/rocha impermeável
- 18 Zona insaturada/ de aeração
- 19 Zona saturada/ de saturação
- 20 Zona intermédia/ intermediária
- 21 Franja de capilaridade/capilar

- 22 Água subterrânea
- 23 Água superficial
- 24 Zona de humidade no solo
- 25 Força de capilaridade