

QUESTIONAR, ENSINAR E APRENDER: As questões nas abordagens de ensino e de aprendizagem

Helena Pedrosa-de-Jesus¹

Questions may be interpreted as kinds of epistemic imperatives, the primary use and function of which is to serve as a means of increasing the questioner's knowledge (Åqvist, 1972, p.27-28)

1 - A ARTE DE QUESTIONAR

A 'arte de questionar' continua a ser tema de muitos escritos e estudos com diversos fins e contextos. De facto, existem várias áreas de actividade em que o questionamento tem um papel central. É o caso da educação, da investigação científica, dos inquéritos de opinião (por questionário ou por entrevista), dos tribunais ou inquéritos judiciais, etc. Contudo, embora se reconheça que formular e responder a questões continua a ser uma das actividades humanas mais comuns, o conhecimento sobre o efeito das mesmas nos sujeitos que as formulam e nos que lhes respondem é ainda reduzido, pelo menos de uma forma sistematizada e organizada. Este seminário tem como objectivo fundamentar e apresentar algumas áreas de trabalho em Educação que podem beneficiar do estudo e da investigação do questionamento em contextos de sala de aula.

1 Maria Helena Gouveia F. Teixeira Pedrosa de Jesus
Agregação em Ciências da Educação, Ramo Didáctica
Universidade de Aveiro, setembro 2009

A base do seminário é a investigação desenvolvida sob minha responsabilidade e o respectivo enquadramento pela literatura especializada. É um seminário a ser usado na introdução a um módulo sobre **questionamento**, incluído no programa de doutoramento em Didáctica e Formação.

Em 1988, James Dillon iniciava o seu livro *Questioning and Teaching* com a seguinte afirmação: “*Ever since the time that Socrates first exemplified their use, questions have seemed promising devices for the pursuit of right knowing and acting. Scientists and scholars, among others, pose questions in systematic search of grounded knowledge*” (p.1). Contudo, o designado ‘método sócrático’, embora referido com alguma frequência, tem levado a interpretações pouco rigorosas do seu significado. Estas referências, por si só, suscitam o interesse por aprofundar o estudo deste assunto. Note-se que a investigação sobre as questões em Educação, até 1960, se centrou, sobretudo, nas perguntas dos professores, reconhecidas como sendo o seu modo preferencial de falar com os alunos. De facto, o questionamento tende a ser usado como um método didáctico que os professores adoptam na sua relação com os alunos, um fluxo de interrogações num único sentido, que ocasionalmente é interrompido por respostas a algumas perguntas do professor. Cunningham (1971), por exemplo, refere que 70-80% do discurso do professor integra, de facto, perguntas e Flanders (1970) constatou que os professores tendem a falar 70% do tempo lectivo. Em 1994, Graesser & Person voltam a salientar o facto de os professores serem responsáveis por 96% das perguntas formuladas na sala de aula. Estudos recentes, em contexto português, continuam a revelar o mesmo padrão, isto é, os professores fazem, em média, 2-3 perguntas por minuto, enquanto que os alunos menos de uma por semana (Pedrosa de Jesus, 1991), resultado confirmado por Scotty *et al.* (2000). Contudo, estes dois estudos também revelaram que o número de perguntas dos alunos pode aumentar bastante se os professores estruturarem o seu ensino criando as condições adequadas para que tal aconteça. Por exemplo, dando-lhes a oportunidade de escreverem questões durante as aulas (Pedrosa de Jesus, 1991).

A circunstância de o questionamento dos alunos pelos professores ter uma presença tão frequente no discurso do professor, por si só, justifica o estudo e investigação deste tipo de interacção na sala de aula. Um tal trabalho deve ter presente a pouca frequência das perguntas dos alunos e ter como primeiro objectivo contribuir para que os professores usem as questões de forma judiciosa e sustentada em conhecimento. Como discutimos noutro lugar (Watts & Pedrosa, 2006), as questões dos professores podem servir para identificar o grau de conhecimento de um dado grupo de alunos, para coordenar a aprendizagem com as diversas tarefas, para monitorar a aprendizagem, ou seja, poderemos dizer que são essenciais para organizar as aulas ou sessões de formação de outra natureza. As questões dos

professores podem, ainda, ser um veículo privilegiado para que os alunos passem a formular mais questões, isto é, podem desempenhar o papel de modelos e estímulos ao questionamento. Trata-se, enfim, de o professor ensinar a formular boas questões e a desenvolver a competência de questionamento, estimulando a formulação de ‘questões críticas’ e criando um clima de inquirição permanente. Para que tal aconteça, vemos os professores a proporcionar aos seus alunos problemas e desafios que estimulem o pensamento crítico e criativo através de questões.

A investigação tem demonstrado que as questões podem estimular o pensamento de quem as formula, mas não é certo que o mesmo aconteça com o sujeito que responde. O raciocínio, sobretudo o de nível mais elevado, inicia-se, geralmente, com um problema, o que significa que os alunos devem ser estimulados a identificar, pensar, expor e perguntar sobre problemas cuja resposta desejam conhecer. Isto é, devem ser estimulados a formular questões, uma vez que estas estimulam o pensamento e, através delas, o professor pode ter acesso a informações de carácter cognitivo, afectivo e mesmo comportamental, relevantes para a sua missão. De facto as questões podem indiciar ignorância, perplexidade, curiosidade, dúvidas, desafios, necessidades, dificuldades, anseios, crenças, coragem, desejos.

Entender-se-á, pois, que a formulação de questões seja reconhecida como uma componente importante das competências e capacidades de nível cognitivo mais elevado, em particular no ensino da ciências, sendo por isso relevante investigar modos de as estimular nos alunos (Hofstein *et al.* 2005; Marbach-Ad & Sokolove, 2000; Pedrosa de Jesus, Teixeira-Dias & Watts, 2003; Shodell, 1995; Toledo, 2006; Zoller, 1987; Zoller *et al.* 2000). Constata-se, no entanto, que a generalidade dos alunos mantém uma atitude passiva, em qualquer nível de ensino, parecendo claro que tanto as abordagens de ensino como as de aprendizagem deverão ser repensadas. Mais a frente serão apresentadas algumas reflexões e sugestões com esta preocupação, suportadas por dados de investigação recentes.

Em 1982 Dillon já tinha chamado a atenção para um adágio antigo no qual se continuava a acreditar: “*To know how to question is to know how to teach*”.

Poderá então perguntar-se: como é que as questões são, ou devem ser, devidamente utilizadas de modo a servirem as finalidades da Educação em Ciências e da formação de professores e educadores?

Segundo Dillon (1988, p.1): “*A educação é um empreendimento moral, que deve induzir os jovens a praticar o bem. A instrução é uma das actividades da educação, ensinar é um processo e a sala de aula um lugar. O questionamento é um dispositivo para servir as finalidades da educação nas circunstâncias da sala de aula*”. Este autor, que publicou extensivamente sobre o tema, pode muito justamente ser considerado como o principal responsável pela minha escolha deste foco de interesse para a investigação que desenvolvi nos últimos 20 anos. A leitura

da sua publicação de 1983 intitulada: “*Teaching and the art of questioning*” foi, de facto, a inspiração para o tema da dissertação de mestrado que apresentei na Universidade de East Anglia, a que se seguiu o trabalho feito em variados aspectos do questionamento em Educação. Certamente houve outros factores que irão sendo explicitados, mas este livro foi, de facto, a pedra de toque, e contribuiu para a construção das minhas primeiras questões de investigação, em 1986. As preocupações com a deficiente ‘comunicação’ em sala de aula, tantas vezes observada, levaram ao enfoque neste meio privilegiado de ‘interacção e comunicação’ e ao seu uso em investigação sobre Educação em Ciência, sobre supervisão e muito particularmente no estudo das abordagens de ensino e de aprendizagem. Este seminário, servirá para apresentar uma síntese crítica do conhecimento produzido neste domínio nos últimos 20 anos. Procurarei, ainda, apontar áreas de desenvolvimento futuro.

Esta parte introdutória servirá, assim, para visitar o questionamento em Educação através do trabalho dos autores que têm contribuído mais significativamente para fundamentar a relevância da “ arte de perguntar” em Educação.

2 – FALAR CIÊNCIA ATRAVÉS DAS QUESTÕES

A linguagem usada na sala de aula tem merecido a atenção de muitos e conceituados investigadores. Interessa-nos aqui olhar especialmente para o caso específico do ensino de Ciência. Entre conhecidos autores que se têm dedicado ao desenvolvimento da Educação em Ciência, escolhi Lemke para uma breve introdução. Este investigador chama-nos a atenção para a ideia de educação como um processo social e cultural no qual a linguagem desempenha um papel central e crítico. No seu livro intitulado “*Talking Science. Language, learning and values*” (Lemke, 1993), largamente citado, o autor dedica especial atenção ao que designou por ‘falar ciência’. ‘Falar ciência’ significa que a ciência tem uma linguagem própria, que tem de ser aprendida e desenvolvida. Não significa apenas falar sobre ciência. Quer dizer fazer ciência através da linguagem, ou, segundo o autor, “*observar, descrever, comparar, classificar, analisar, discutir, formular hipóteses, teorizar, questionar, desafiar, argumentar, desenhar experiências, seguir procedimentos, julgar, avaliar, decidir, concluir, generalizar, relatar, escrever, fazer conferências e ensinar na linguagem da ciência e através da linguagem da ciência*” (p. ix). A linguagem é um sistema de recursos que permite construir significados. Contudo, e ainda segundo o mesmo autor, os professores de ciências pertencem a uma comunidade que já utiliza a linguagem da Ciência, mas os alunos nem sempre o fazem e levará algum tempo até que assim seja. Os professores, quando falam na sala de aula, procuram dar sentido ao que en-

sinam e os alunos, por sua vez, usando a sua linguagem própria, revelam a sua visão sobre o assunto que está a ser ensinado, podendo esta ser pouco consistente. As questões que formulam, ou as afirmações que indiciam a existência de um problema, são bons exemplos do que acabamos de referir e, por isso, devem ser analisadas com cuidado.

O mesmo autor (op. cited) reforça, ainda, a necessidade de o ensino e comunicação não se reduzirem a conhecimentos e competências (*skills*). Como processos sociais que são, dependem das atitudes, dos valores e dos interesses sociais. “*Science education itself tries to teach certain values, and those values may not always agree with students’ values or with students’ views about their own interests. In teaching the content of the science curriculum, and the values that often go with it, science education, sometimes unwittingly, also perpetuates a certain harmful “mystique of science”. That mystique tends to make science seem dogmatic, authoritarian, impersonal, and even inhuman to many student. It also portrays science as being much more difficult than it is, and scientists as being geniuses that students cannot identify with. It alienates students from science*” (p. xi). Entre outras coisas, significa isto que a análise do discurso de sala de aula, seja em aulas de ciências, seja noutras áreas (matemática, línguas, artes, etc.), pode ajudar-nos a compreender como é que determinadas ‘místicas’ são perpetuadas, porque é que muitas vezes são nocivas, procurando ver qual a melhor maneira de resolver estes problemas. É que: “*Teaching science is teaching students how to do science*” e “*(...) doing science is always guided and informed by talking science, to ourselves and with others*” (Lemke 1993, p. xi).

Ora não há ciência sem questionamento, sem observação e perguntas. Por isso, educar em Ciência obriga a falar Ciência através do treino na formulação e uso de questões. Se é assim em Ciência, deve ter-se presente que é abundante a evidência da relevância da competência de questionamento em múltiplos domínios e do seu desenvolvimento estratégico, em contextos diversificados. Por exemplo, Postman & Weingarten (1969, p. 23) afirmam que: “*A arte e a ciência de formular questões é a habilidade mais importante que o homem desenvolveu até hoje*”. Na mesma linha, J.S.Mill considera que “*O questionamento é das artes mais sofisticadas e civilizadas*”. Estudiosos e cientistas de vários domínios também salientam a relevância daquela competência para o seu próprio trabalho. É o caso do antropólogo Lévi-Strauss² quando afirma: “*O cientista não é a pessoa que dá as respostas certas mas aquele que sabe fazer as perguntas certas*”. Einstein acentua a relevância do questionamento para o avanço da ciência, quando escreve: “*A formulação de um problema é muitas vezes mais importante que a sua solução, o qual pode ser meramente uma questão de*

2 Claude Lévi-Strauss (1908-). In Diário de Notícias 28 Novembro 2008, comemoração do seu centenário.

competências matemáticas ou experimentais. Levantar questões novas, novas possibilidades, olhar para as velhas questões segundo um ângulo diferente, requer imaginação criativa e contribui para os reais avanços na ciência” (Einstein 1938, p.95).

Estas transcrições, a que se poderiam, certamente, acrescentar várias outras, servem apenas para ilustrar, nas palavras de pessoas com méritos reconhecidos, alguns dos pontos que pretendemos desenvolver mais adiante. Parece, pois, claro que a ‘arte de questionar’, se deve estar presente em qualquer área de actividade, tem uma importância especial em Ciência e deve, por isso, ser desenvolvida tendo presente as finalidades a que se destina. Sendo a nossa principal actividade a Educação em Ciência, será sobre esse domínio que vamos centrar-nos, em particular sobre o ensino, a aprendizagem e a supervisão da formação.

Ao discutirmos as implicações que o modo de questionar tem sobre o ensino e a aprendizagem, consideramos também a avaliação. É que não concebemos um bom ensino sem a sua articulação (*alignment*) com a aprendizagem e a avaliação. A supervisão, que surgiu um pouco mais tarde no meu percurso académico, tem sido também um foco relevante do trabalho sobre as questões em Educação. Como veremos, também nesta área se considera que há uma base larga para sustentar a relevância do modo de questionar nos processos de formação e de supervisão. Estas situações, também elas de ensino-aprendizagem, diferem sobretudo nos fins visados, nas abordagens, nos contextos e nos intervenientes no processo. Porém, as problemáticas são semelhantes às que encontramos no dia a dia da sala de aula. Esta preocupação, com as questões na supervisão, foi-se consolidando com a observação de aulas e com o trabalho realizado em seminários de orientação de estagiários de Física e Química ao longo dos anos. É verdade que poderei encontrar interesse por esta temática, também, nas minhas dissertações de mestrado e doutoramento, cujos títulos foram respectivamente: “*A descriptive study of some science teachers questioning practices*” (1987) e “*An investigation of pupils’ questions in science teaching*” (1991). Esta última, embora sendo centrada no questionamento dos alunos, teve já um enfoque na supervisão, com o segundo estudo desenvolvido com estudantes estagiários da Universidade de Aveiro. Porém, esta lição será sobre as linhas de desenvolvimento do saber sobre o questionamento em Educação que teve lugar depois destas incursões por mim efectuadas neste fascinante domínio. Assim, procurarei estruturar uma lição em que se faz uma síntese crítica sobre o trabalho desenvolvido sobre o questionamento como parte da interacção verbal, na aula e fora dela, com ênfase nos aspectos que afectam o ensino, a aprendizagem e os processos de supervisão. A investigação desenvolvida em Aveiro, em contextos naturais a partir de 1999 com uma ênfase particular no Ensino Superior de Ciências, assumirá, assim, especial relevo, inserida nas tendências e resultados dos investigadores que mais têm contribuído para o avanço dos conhecimentos nos domínios seleccionados.

Na última década, a qualidade do ensino e da aprendizagem no Ensino Superior passou a ser uma das preocupações no meio académico, talvez como consequência da necessidade de reestruturação dos cursos associada ao ‘Processo de Bolonha’ e do relevo que a avaliação das Instituições e das suas funções vem assumindo. Embora se reconheça que ainda predominam abordagens de ensino centradas no professor, a verdade é que, tanto no discurso do dia a dia, como na produção de documentos, começam a surgir com maior frequência referências a abordagens centradas no aluno. Estas últimas, consideradas como uma das “finalidades” de reestruturações curriculares, ao visarem a promoção de uma maior responsabilidade e autonomia nos alunos, permitem que estes possam ter um papel mais activo na condução e no progresso da sua aprendizagem. Veremos, mais à frente, com mais detalhe, as relações entre as abordagens de ensino e de aprendizagem e o modo de questionar de professores e alunos, com especial atenção à Educação Superior.

Bruce Alberts (1997, p.v), presidente da Academia das Ciências Norte Americana considera que: “...*teaching is a skilled profession, which can only be learned through much study and experience*”. De facto, são vastos os saberes e competências associados à profissão de professor, que exigem constante actualização e desenvolvimento. Esta profissão é, de facto, uma actividade especializada, que requer muitos e variados saberes. Labaree (2000) chama a atenção para um outro aspecto que, a nosso ver, também contribui para algumas dificuldades e controvérsias associadas ao ensino. Diz aquele autor que tal resulta de *ensinar ser uma profissão muitíssimo difícil mas que parece fácil*. Esta percepção de ‘facilidade’ traz, de facto, alguns problemas a que os cursos de formação de professores deveriam dedicar mais atenção e trabalho.

Mais recentemente, a ideia de ‘saber académico do ensino e da aprendizagem’ (*scholarship of teaching and learning*) (Boyer, 1990; Prosser, 2008; Shulman, 1986; Trigwell, *et al.* 2000; Trigwell, & Shale, 2004) tem vindo a ser adoptada e desenvolvida por diversos grupos de investigação. Existem conferências em que este assunto tem uma presença regular nos Estados Unidos da América do Norte e no Reino Unido (*SoTL Conferences*). As actas de tais eventos e as publicações em revistas especializadas mostram que se vai instalando uma activa área de investigação centrada sobre aquela temática.

Embora o saber académico ou ‘scholarship’ do ensino e da aprendizagem tenha sido uma das preocupações sempre presente no trabalho que desenvolvemos, só mais recentemente trouxemos esta temática para o centro do programa de investigação do grupo que coordeno na Universidade de Aveiro. Esta opção resulta de considerarmos que a investigação sobre o modo de questionar de professores e alunos, o desenvolvimento de estratégias que contribuam para a

sua promoção, visando um ensino de qualidade e uma aprendizagem significativa, é uma das vias para desenvolver o saber académico sobre o ensino e a aprendizagem. Os professores com quem temos trabalhado, em particular no ensino superior de ciências, são bons exemplos do que acabamos de referir e os projectos que temos pela frente irão certamente permitir o desenvolvimento de novas dimensões e competências neste domínio de trabalho tão actual.

Dedicarei as partes seguintes desta apresentação ao tratamento do questionamento como conhecimento relevante para o desenvolvimento de saberes académicos (*scholarship*) indispensáveis ao ensino e à aprendizagem. A última parte será, assim, utilizada para focar o uso das questões na formação e a supervisão.

3 – O QUESTIONAMENTO NAS ABORDAGENS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

A relevância de estudar, investigar e compreender o questionamento nas salas de aula radica, sobretudo, no papel fundamental que este desempenha no modo como os professores estruturam o seu ensino e nos processos que os alunos usam para aprender. São bem conhecidos outros modos de estimular a interacção na sala de aula, mas por razões compreensíveis, não os trataremos aqui. Vamos, pois, deter-nos no questionamento, tendo bem presente que, apesar da sua ubiquidade nos processos de educação e de formação, a formulação de questões não suscita a atenção que merece, nem dos professores, nem dos formadores de educadores e professores. Na verdade, constata-se, com demasiada frequência, que este *instrumento de ensino e de aprendizagem* é muito pouco valorizado e pode mesmo estar ausente das Escolas de Educação e Formação de Professores. Há, contudo, países em que na formação de professores existe alguma preocupação explícita com o tipo de capacidades necessárias para a formulação de boas questões. A aprendizagem é então considerada como uma consequência natural das perguntas que são feitas aos alunos, admitindo-se que quanto melhor estas forem, melhor o professor ensina e melhor a turma aprende. Presume-se, nestes contextos, que saber como questionar é saber como ensinar (Reid & Westbury, 1988).

Note-se, entretanto, que a competência de questionamento está bem presente entre as aptidões para várias profissões. James Dillon, num dos seus artigos de revisão (*The effect of questions in education and other enterprises*, Dillon, 1982) já chamava a atenção para o facto de a área da Educação ser a única em que se considera que questionar os alunos os pode estimular a pensar e encorajar na expressão de ideias. E ao estender a revisão a áreas como o aconselhamento e a entrevista, isto é, áreas onde se pretende que os ‘sujeitos’, para além de pensarem sobre os assuntos abordados, sejam também capazes de se exprimir, Dillon

verificou que aos profissionais é recomendado que evitem formular perguntas. Por outro lado, em contextos como a barra dos tribunais ou os dos inquiridos de opinião, as questões são encorajadas, e os técnicos devem ser bem treinados para a sua formulação. Contudo, nestas situações, ao contrário das anteriores, as perguntas podem ser usadas para limitar a reflexão e mesmo controlar as afirmações dos inquiridos. Na opinião deste autor, o questionamento pode ser utilizado como um verdadeiro exercício de poder e controle, limitando verdadeiras discussões e inibindo as questões dos alunos, tanto em educação como nas actividades atrás referidas. Contudo, também defende que *“No other event better portends learning than a question arising in the mind”* (Dillon, 1986). Isto é, as questões estimulam os processos cognitivos, revelando os esquemas mentais de quem as formula, funcionando como um diagnóstico da compreensão. As questões podem, assim, fornecer aos professores evidências importantes, quer sobre a evolução das aprendizagens, quer sobre eventuais incompreensões ou conceitos errados, ajudando a afinar as estratégias de ensino (Pedrosa de Jesus, 1991).

O que acabei de referir permite sustentar que os professores devem fugir de usar o questionamento para controlar e limitar a expressão de ideias, hipóteses, dúvidas. Pelo contrário e acima de tudo, as questões em educação servem para encorajar a reflexão, para criar as melhores condições para que os alunos se interroguem e queiram saber mais, não esquecendo que elas criam, sobretudo, a necessidade de buscar as respostas. Por isso, sustenta-se que os professores devem ser capazes de planear as aulas considerando o estímulo ao questionamento dos alunos e a obtenção das respostas como um dos objectivos centrais. Acreditamos, de facto, que o ensino e a aprendizagem podem ser muitíssimo melhorados se os professores e os alunos reflectirem sobre, e modificarem, os tipos de questões e os modos de questionar. Isto significa que, sempre que possível, se deve criar na escola e na sala de aula em particular, um ambiente que estimule a auto-reflexão e o pensamento crítico, através da valorização das perguntas/questões e gerando situações problema que as estimulem. A sua utilização com outros objectivos, nomeadamente como ‘instrumento de poder e controlo’ deverá ser evitada.

A investigação do questionamento em Educação tem suscitado o interesse de um vasto leque de investigadores que abordaram o tema sob múltiplos aspectos e com variados fins (Chin, 2004, 2006, 2008; Dillon, 1982a,b, 1983, 1986, 1988a,b, 1994; Hyman, 1979, 1980; King, 1994; Maskill & Pedrosa de Jesus, 1997; Miyake & Norman, 1979; Pedrosa de Jesus, Almeida & Watts, 2004, 2005; Pedrosa de Jesus *et al*, 2005; Pedrosa de Jesus & Moreira, 2008; Postman, 1969, 1979; Sternberg, 1987, 1996, Watts *et al*, 1997; Watts & Pedrosa de Jesus, 2006, 2007). Aqueles trabalhos demonstram que a aprendizagem se pode fazer, em grande medida, através da formulação de questões, e que aprendemos melhor se formularmos boas questões.

Isto quer dizer que, se pretendermos aprender e/ou ajudar a aprender mais e melhor, teremos que criar oportunidades para formular mais e melhores questões. Os estudos conhecidos proporcionam, pois, evidências de que os professores aumentam a sua capacidade de ensinar se desenvolverem a **competência de questionamento nos alunos**. É através da formulação de questões significativas e de qualidade que os alunos se envolvem activamente na aprendizagem, adquirindo competências decisivas para a sua concretização, tais como as de pensamento crítico, metacognição, autonomia e tomada de decisão (King, 1994; Ikuenobe, 2001).

Como temos vindo a referir, nas interacções de sala de aula as questões e as perguntas têm uma presença muito relevante (Cunningham, 1971; Flanders, 1970; Graesser & Person, 1994; Pedrosa de Jesus, 1991). Ora, **questão** não é exactamente a mesma coisa que **pergunta**. Enquanto que uma **questão remete para a reflexão** e exige adequado tempo de espera pela resposta, uma **pergunta** pode ter uma resposta mais ou menos automática. Isto significa que a competência de questionamento não diz apenas respeito à capacidade para formular determinado tipo de perguntas e questões, mas também ao saber esperar pela resposta, isto é, saber usar o tempo de espera, tirando partido do poder do silêncio 'activo'. Significa, ainda, saber estimular perguntas no outro e responder, responder sempre ao que é perguntado. Poderá não ser fácil controlar todas estas variáveis, mas a tomada de consciência e reconhecimento da sua relevância será certamente o primeiro passo para a reflexão e a esperada mudança.

Também já referimos que está bem documentada a evidência da predominância das perguntas (muito poucas questões) no discurso do professor (2-3 perguntas por minuto), com um tempo de espera muito reduzido (aproximadamente 1 segundo, em média), prevalecendo as questões fechadas, isto é, de baixo nível cognitivo (Graesser & Person, 1994; Pedrosa de Jesus, 1987). Por outro lado, os estudos também revelam que os alunos formulam muito poucas perguntas na aula (uma pergunta por semana, em média), procurando, sobretudo, agilizar as respostas possíveis às perguntas da professora, e que, mesmo assim, a percentagem de alunos que o faz é muito reduzida (Graesser & Person, 1994; Pedrosa de Jesus, 1991; Scotty *et al.* 2000).

Ora, estes resultados são contraditórios com as perspectivas actuais do ensino e da aprendizagem, em que se preconiza que o aluno seja um interventor activo na construção e desenvolvimento do conhecimento, capaz de pensar de forma crítica, com capacidade de análise e de usar oportunidades para desenvolver a sua criatividade. Como iremos discutir mais adiante, com frequência (Postareff & Lindblom-Ylänne, 2008) constata-se que as concepções e práticas dos professores são contraditórias e que o seu confronto com situações reais de sala de aula, ou outras, lhes permite uma auto-reflexão mais fundamentada,

tendo-se mesmo verificado algumas modificações nas suas práticas/abordagens de ensino. Significa, então, que sendo o questionamento um “instrumento” tão frequentemente utilizado pelos professores, com potencialidades excepcionais no ensino e na aprendizagem, este deverá ser explorado tanto no sentido da melhoria de práticas de ensino como de aprendizagens mais activas e significativas.

As potencialidades do **estudo do questionamento** em sala de aula, com vista à melhoria do ensino e da aprendizagem e ao desenvolvimento de estratégias de supervisão, com particular incidência na promoção e análise das perguntas dos alunos, têm vindo a ser investigadas, em contexto português, de uma forma continuada e sistemática, desde 1987 (Abrantes, 2006; Almeida, 2007; Barros, 2008; Guerra, 2002; Medeiros, 2000; Moreira, 2006; Mota, 1998; Neri de Souza, 2006; Pedrosa de Jesus, 1987, 1991, 1995, 1999, 2000-09; Silva, 2002). Alguns destes estudos foram realizados nos ensinos básico e secundário, outros no ensino superior de ciências e engenharias e outros ainda em contextos de formação inicial e contínua de professores. Em qualquer das situações, e nos contextos atrás referidos, tem-se procurado: (1) desenvolver estratégias que estimulem o questionamento dos alunos, se possível um questionamento construtivo e de ‘qualidade’, (2) relacionar as questões dos alunos com os seus estilos de aprendizagem, (3) reconhecer o seu papel na aprendizagem activa, (4) desenvolver situações de avaliação em que a competência de questionamento dos alunos possa ser avaliada, (5) estabelecer relações entre o questionamento dos professores e as suas abordagens de ensino preferenciais, (6) estudar modos de articular as abordagens de ensino com as de aprendizagem e de avaliação, (7) identificar diferentes modos de desenvolver estratégias de supervisão através da reflexão e análise do questionamento, quer da sala de aula, quer dos encontros pós-observação ou outros seminários periódicos de reflexão, entre outros.

Uma publicação de 2006 (Watts & Pedrosa), por exemplo, foi organizada em torno das seguintes hipóteses:

- (i) Melhorar a qualidade da experiência de aprendizagem significa trabalhar para melhorar as interacções de sala de aula entre o professor, o aluno e a tarefa que está a ser levada a cabo;
- (ii) Um dos indicadores da melhoria das interacções é o número e o nível das questões geradas tanto pelos professores como pelos alunos, no contexto de aprendizagem;
- (iii) ‘Questões de qualidade’ podem aumentar a compreensão;
- (iv) As questões, tanto do professor como do aluno, podem contribuir para a aprendizagem na sala de aula e são altamente eficazes para aumentar o interesse, o entusiasmo e o envolvimento do aluno.

O livro foi todo ele também organizado em torno de algumas questões. Na primeira parte, voltada para o questionamento dos alunos, levantaram-se as seguintes questões: Porque é que as questões são importantes? Em que consiste um clima de interrogação? Porque é que os alunos não formulam questões? Que tipo de questões formulam os alunos? Existem questões boas e más? Alunos diferentes põem diferentes tipos de questões? Podem os alunos aprender a formular questões? Como é que os alunos aprendem através da formulação de questões?

Na segunda parte, dedicada ao questionamento dos professores, perguntou-se: Como é que os professores fazem perguntas? Porque é que os professores levantam questões? Existem dificuldades na formulação de questões? Que modos de questionamento devem ser evitados? Poderão as questões das aulas tornar-se em incidentes críticos? Como é que os professores podem formular boas questões?

Na terceira parte, sugeriram-se alguns modos de utilização das questões na aula, e apresentaram-se as seguintes questões: Em que consiste uma boa organização para a formulação de questões? Como é que as questões podem ser recolhidas? O que são bons modos de responder a questões? Qual é o tempo de espera apropriado? Como é que as questões dos alunos podem ser usadas? Que questões desenvolvem o pensamento crítico? Como é que é possível gerar questões 'reflexivas' ou de 'auto-aprendizagem'? Podem as questões dos alunos ser avaliadas?

1. No final, apontam-se algumas perspectivas futuras, enunciando diversas questões em torno de quatro temas: (1) teorias e modelos, (2) contextos e finalidades, (3) treino e implementação/concretização e (4) avaliação. Eis algumas questões que levantamos para cada um dos temas:
2. Como é que a teoria pode contribuir para o desenvolvimento do questionamento dos alunos? Que conjunto de teorias são mais adequadas àquela finalidade? Haverá algumas teorias emergentes, como por exemplo, da análise do discurso, da psicologia cognitiva, da interacção na sala de aula, dos estilos de aprendizagem, que possam ajudar?
3. De que modo é que os objectivos e finalidades de um dado curso ou programa formatam o questionamento? Como é que o contexto de sala de aula pode ser usado para melhorar o questionamento?
4. De que modo é que os estilos preferenciais de ensino afectam o questionamento? Como é que um 'clima de inquirição' pode responder ao estilo de questionamento dos alunos? Como é que os novos desenvolvimentos das tecnologias podem ser usados para promover o questionamento?
- Quais são os modos mais adequados de avaliar as questões formuladas? Que critérios podem ser usados para avaliar as "questões de qualidade"? Como é que o questionamento pode ser incorporado nos sistemas formais?

Estas questões continuam actuais e a reflectir algumas das nossas preocupações de investigação, persistindo a maioria delas como interrogações sem resposta, apesar dos desenvolvimentos recentes e do trabalho de campo continuar a progredir de forma consistente.

Este enquadramento da investigação, estudo e uso das questões em Educação mantém toda a pertinência e actualidade. É, pois, um bom instrumento para orientar quem deseja fazer a sua entrada nesta área de estudo e trabalho. A natureza deste seminário levou-nos a seleccionar apenas os focos de interesse que já referimos atrás: as questões nas abordagens de ensino, nas abordagens de aprendizagem, na avaliação e, por ultimo, o questionamento no desenvolvimento pessoal e profissional e em estratégias de supervisão. Vamos começar por abordar o primeiro ponto, a questão das abordagens de ensino.

3.1 – As questões nas abordagens de ensino

No dia a dia, as perguntas podem adquirir formatos e ter objectivos muito diversos. Habitualmente, questionar significa ponderar ou reflectir sobre, procurar respostas para uma dúvida ou problema, isto é, enfrentar uma perplexidade que requer resolução. É neste sentido que temos vindo a prosseguir com o nosso trabalho, acreditando que as questões dos alunos revelam a necessidade de um certo grau de interacção tanto com os professores como com os colegas de turma, visando compreender as matérias que estão a tratar e ainda para resolver alguns dilemas e perplexidades de raciocínio.

Tal como discutimos noutra lugar (Watts & Pedrosa de Jesus, 2005), a ideia de ‘orquestrar’ a aprendizagem assenta nas virtudes de gerir os processos de ensino e de aprendizagem de modo a maximizar os resultados finais em diversas frentes. Reconhece-se que em qualquer grupo de alunos existe uma grande diversidade de características de aprendizagem, preferências e competências, tal como cada professor terá um conjunto de atributos pessoais bem como abordagens de ensino preferenciais. Além disso, em cada unidade curricular, através, por exemplo, do seu registo linguístico, do uso de determinada simbologia, dos conteúdos matemáticos ou contextos sociais, é possível gerir a aprendizagem de modo diferente.

A nossa intenção com esta metáfora da “orquestra” é descrever o efeito recíproco dos modos de ensino e de aprendizagem que, simultaneamente contemplem as exigências de tópicos específicos dentro do currículo e os requisitos institucionais. Por sua vez, não podem deixar de estar presente quer o sistema de ensino quer o contexto cultural em que este se insere. Uma aprendizagem ‘bem orquestrada’ acontecerá quando ‘tudo isto aparece junto’: quando o pro-

fessor se sentir pessoalmente satisfeito com as aulas que, por um lado respondem aos modos preferências de aprendizagem dos alunos, mas que ao mesmo tempo, são também determinadas pelas exigências e características do tópico, e das 'normas culturais' do momento. Quando um ou vários destes ingredientes falhar, teremos uma 'aprendizagem não orquestrada'. Uma das implicações da 'orquestração' de que temos vindo a falar é que a sua gestão não pode ser a de um processo desenhado de forma global e sistemática. Pelo contrário, é muito contextualizada e depende das capacidades e competências de professores e alunos para monitorar a progressão da aprendizagem, detectando as necessidades de e para a mudança, dando as respostas apropriadas, procurando, simultaneamente, atingir os objectivos curriculares, os requisitos de avaliação e as expectativas da instituição. É, pois, um processo complexo, mas possível. Acreditamos que um olhar atento para o modo como gerimos o questionamento na aula pode facilitar a 'condução da orquestra' com as finalidades atrás referidas, como se pode provar pelos resultados da investigação que tem vindo a ser desenvolvida e mais adiante se explicitarão.

Presentemente existe literatura bastante extensa sobre as abordagens de ensino, isto é, sobre o modo como os professores ensinam, em alguns casos designadas por estilos de ensino ou modos de ensinar. Num artigo de revisão recente, bastante extenso e sólido (Kane, Sandretto & Heath, 2002), podemos verificar que há estudos dedicados às concepções de ensino e de aprendizagem dos professores, incluindo as suas relações com as intenções e motivações do professor. Estes estudos focam as estratégias que os professores adoptam, as quais também incluem o questionamento. Apesar do uso de designações diferentes, a relação entre as concepções de ensino e aprendizagem e a prática de ensino está presente na maioria dos estudos desenvolvidos, sobretudo no Ensino Superior. Contudo, constata-se que é ainda necessário encontrar evidência empírica sólida que permita caracterizar os diferentes 'modos de ensinar', que passaremos a designar por 'abordagens de ensino', em particular no que diz respeito ao tipo de questionamento na aula e em situações de avaliação. Estamos presentemente a desenvolver esforços nesse sentido, estudando, por exemplo, as relações entre as abordagens de ensino e o tipo de questionamento (Pedrosa de Jesus & Lopes, 2008a e 2009; Pedrosa de Jesus, Lopes & Watts, 2008b e 2009) em aulas de Biologia, na Universidade de Aveiro.

Keith Trigwell e colegas (1994), por exemplo, têm vindo a investigar as abordagens de ensino no contexto do Ensino Superior e concluíram que existe um *continuum* com cinco abordagens de ensino gerais, tendo caracterizado e identificado os seus extremos e que designaram por: (i) ensino centrado no professor, orientado para o conteúdo (Transmissão de Informação, Focada no

Professor – TIFP) e (ii) ensino centrado no aluno, orientado para a mudança conceptual/para a aprendizagem (Mudança Conceptual, Focada no Aluno – MCFA). Estes dois tipos de abordagem de ensino dependem do contexto e distinguem-se essencialmente pelas concepções de ensino e de aprendizagem do professor. Na Tabela 1 mostra-se, de forma sintética, o que distingue as duas abordagens, integrando já o modo como vemos o uso das questões, pelos professores, nas suas aulas, em resultado da investigação feita em Aveiro (Pedrosa de Jesus & Lopes, 2008; Pedrosa de Jesus, Lopes & Watts, 2009).

Tabela 1 – Abordagens de ensino e questionamento
(adaptado de Prosser, Trigwell & Taylor, 1994)

	<i>Concepção de ensinol/aprendizagem</i>	<i>Intenção de ensino</i>	<i>Questionamento</i>
TIFP	Ensinar é transmitir a informação (“teaching-by-telling”) Aprender é acumular informação com o objectivo de atingir as exigências externas.	O aluno adquire os conteúdos da disciplina e é capaz de os relacionar.	Quando um aluno faz uma pergunta, o professor apenas lhe responde sem mudar a estrutura da aula planeada.
MCFA	Ensinar é apoiar os alunos no desenvolvimento e mudança de conceitos. Aprender é desenvolver e mudar conceitos.	Ajudar o aluno a construir o conhecimento através do confronto e mudando as suas percepções dos conceitos.	As perguntas dos alunos são um elemento importante da aula. O professor estimula-as e usa-as para interagir com eles.

Baseados em informação obtida através de entrevistas a professores universitários, Trigwell, Prosser & Taylor (1994) desenvolveram um inventário que visa a identificação da Abordagem de Ensino preferencial do professor – *The Approaches of Teaching Inventory* (ATI) – o qual explora o modo como os professores ensinam num contexto, assunto ou curso específicos. A versão mais recente tem 22 afirmações, descrevendo intenções e apresentando exemplos de estratégias de ensino concretas (Trigwell, Prosser and Ginns, 2005). Na investigação que temos vindo a desenvolver estamos a utilizar este inventário, depois de traduzido, validado e obtida a devida autorização dos autores. O facto de ser conciso e ter sido construído especificamente para o Ensino Superior pesou bastante na escolha, mas as informações que o inventário nos tem fornecido confirmam o acerto dessa opção. É que, embora ele nos forneça apenas informação sobre as percepções /concepções que os professores têm sobre o seu modo de ensinar, os dados que recolhemos por observação directa das suas aulas, em

contexto natural, e através de entrevistas semi-estruturadas, têm-nos confirmado os resultados obtidos no inventário.

Nos estudos anteriormente referidos, que estão a decorrer com três Professores do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro e alunos do 1º ano, concluímos, por exemplo, que professores com abordagens de ensino semelhantes tendem a usar as questões com as mesmas finalidades (Pedrosa de Jesus & Lopes, 2008a). O facto de as aulas serem gravadas e integralmente transcritas, permite-nos, entre outros aspectos, analisar o discurso, com o foco nas questões formuladas. Assim se estudou a sua frequência e nível cognitivo, as reacções às não-respostas dos alunos (esforços de re-iniciação), o tempo de espera e ainda a integração das respostas dos alunos no *feedback* do professor. Estes dois últimos aspectos, tempo de espera e integração das respostas dos alunos no *feedback*, são os que mais diferenciam, neste caso, as diferentes abordagens de ensino. Por exemplo, o professor com uma abordagem centrada no aluno procurou tirar partido das intervenções dos alunos. De facto, não só formulou questões relacionadas com o que os alunos disseram como procurou estimular o raciocínio esperando mais tempo. Pelo contrário, a organização do discurso dos que utilizaram abordagens centradas no professor, não revelou uma intenção explícita. Isto é, após a resposta do aluno o professor prossegue o seu discurso sem estabelecer qualquer relação, parecendo que tinha atingido a principal finalidade da sua pergunta, confirmar a compreensão.

Este estudo, tal como os outros, tem confirmado a grande passividade dos alunos. Apesar dos diversos esforços e estímulos utilizados, podemos dizer que os alunos não interagem, muito menos questionam o professor. A conclusão a que chegamos, com alunos do 1º ano de três disciplinas de Biologia, confirma os resultados com alunos de Química, em estudos anteriores. Se não forem usadas abordagens de ensino onde o desenvolvimento da competência de questionamento seja considerada como central, os alunos tenderão a não interagir, muito menos formular questões. Estas interacções exigem esforço, e requerem a intervenção e atenção do aluno. Admitimos que se o professor as não valorizar, pode levar a que os alunos sintam que não vale a pena exporem-se perante o professor e os colegas. Teremos assim que desenvolver estratégias que contrariem esta tendência.

Como foi referido, as perguntas e questões parecem ser uma característica importante das abordagens de ensino dos professores. Usam-nas, por exemplo, na convicção de que podem ajudar os alunos a aprender, por estimularem o raciocínio, a organização de ideias e a busca de resposta a perplexidades, curiosidades ou conflitos. Contudo, a investigação tem mostrado que a maioria das perguntas que surgem durante uma aula são feitas por quem já sabe a resposta, o professor, em vez de o serem por quem procura aprender. Nas aulas de ciências,

em particular, onde se torna vital formular perguntas, o padrão é semelhante ao de outras áreas do saber (Chin & Osborne, 2008; Maskill & Pedrosa de Jesus, 1997; Graesser & Person, 1994;).

De facto, diversos estudos de sala de aula, em contextos e níveis de ensino diversificados, continuam a confirmar que os alunos não formulam perguntas orais. As frequências que têm sido encontradas são espantosamente baixas. Há, no entanto, resultados de investigação que mostram ser possível encorajar os alunos a formular mais questões, desde que se criem as condições propícias para que tal aconteça (Watts & Pedrosa de Jesus, 2006, 2007). Para além do professor dever tornar bem claro a sua predisposição para as acolher e valorizar, não receando a possibilidade de não ter uma resposta imediata para algumas delas, deve sempre proporcionar o tempo necessário para que os alunos pensem na resposta (tempo de espera).

Dir-se-á, em conclusão, que o professor deverá valorizar não apenas as respostas que os alunos são capazes de dar na aula mas, sobretudo, as questões que são capazes de formular. O modo como integram no processo de aprendizagem as questões dos alunos pode estabelecer não apenas as ligações entre a aprendizagem e os interesses individuais, mas também desenvolver a metacognição, e ser um modo de desafiar o seu raciocínio, promovendo modos de pensar de níveis cognitivos mais elevados. Trataremos, de seguida, o questionamento na aprendizagem.

3.2 – As questões nas abordagens de aprendizagem

Como referimos anteriormente, uma boa aula será aquela em que professor e alunos se tornem cúmplices na ‘orquestração’ do ensino e da aprendizagem (Pedrosa de Jesus, Almeida & Watts, 2005). Assim, um bom ensino implicará ‘orquestrar’ as diversas actividades de modo a que seja possível maximizar o envolvimento do maior número possível de alunos na aprendizagem, em qualquer momento. Vimos, também, que formular questões é uma componente essencial de qualquer experiência de aprendizagem que se pretenda rica e significativa, desejando-se que possa acontecer em qualquer nível de ensino. Na Educação Superior, em particular, a formulação de questões é muito importante para o desenvolvimento de competências linguísticas e de pensamento, de argumentação e raciocínio crítico, características fundamentais de unidades curriculares de ciências, nomeadamente de Química e Biologia. Contudo, Graesser & Person (1994, p.105) constataram existir informação mostrando que as questões dos alunos na aula, para além de serem muito pouco frequentes, são também muito pouco sofisticadas. Esta conclusão não é surpreendente e vem reforçar resul-

tados de estudos em contextos diversos e níveis de ensino variados, em que se concluiu, por exemplo, que muitos alunos formulam questões, mas que evitam explicitá-las (Dillon, 1998; Pedrosa de Jesus, 1991; Susskind, 1969). Além disso, a investigação também tem mostrado que os alunos tendem a fazer cada vez menos perguntas à medida que vão progredindo na escolaridade (Good *et al.*, 1987). Embora estas investigações tenham alguns anos, hoje continuam a verificar-se comportamentos semelhantes (Chin & Osborne, 2008; Neri de Souza, 2006).

As razões para os alunos não fazerem muitas perguntas têm merecido a atenção de investigadores que identificaram as que se apresentam nos parágrafos seguintes:

- Não querer chamar a atenção sobre si (Good *et al.*, 1987) e sentirem-se vulneráveis pelo facto de se exporem, sobretudo perante os colegas e perante o professor (Watts *et al.*, 1997). O estudo de Graesser & Person (1994), em contexto de sessões de tutoria, reforça esta ideia ao concluir que os alunos fizeram 240 vezes mais perguntas que nas aulas teóricas. O ambiente da aula pode, pois, desencorajar a formulação de questões.
- Com muita frequência os professores manifestam desagrado e inibem, de várias formas, o questionamento dos alunos (Marchbad-Ad & Sokolove, 2000). Isto pode ajudar a entender que seja mais provável que os alunos façam perguntas aos colegas do que ao professor (Dillon, 1988). Por sua vez, alguns professores podem também sentir-se inseguros quando um grande número de questões surgem da audiência – é mais fácil “dar aulas” sem ser interrompido. Vários autores têm proposto diferentes modos de encorajar as questões dos alunos, nomeadamente, considerá-las, sistematicamente, como fazendo parte da organização da aula, valorizando-as, estimulando-as e esperando pacientemente que estas surjam (Dillon, 1988, Hyman, 1979, Maskill & Pedrosa de Jesus, 1997). Outros sugerem que os professores podem melhorar a aprendizagem na aula através do desenvolvimento da competência de questionamento (Gall, 1970, Graesser & Person, 1994, Kloss, 1988).
- O questionamento dos alunos é também influenciado pelos modelos de ensino e pela estrutura da aula (Pizzini & Shepardson, 1991). Uma aula com uma grande audiência, por exemplo num grande anfiteatro, é muito mais inibidora das questões que o trabalho em grupos mais pequenos. Uma aula estruturada apenas com a utilização de PowerPoint, sem envolvimento e participação dos alunos, restringe o número de questões. Isto é, um verdadeiro clima de questionamento pode ser encorajado, não só pela estrutura social da aula, mas também pela participação activa dos alunos e ainda pelo controle das funções das suas próprias questões pelo professor (Dillon, 1988).

A natureza da disciplina ou unidade curricular, bem como o tópicos que está a ser estudado/ensinado, têm também influência no questionamento dos alunos. Como também já fomos referindo, a investigação tem mostrado que as questões surgem quando somos confrontados com obstáculos à realização de um dado objectivo. Assim, é ao emergirem acontecimentos anómalos, contradições ou discrepâncias, quando há falta de conhecimento e informação, quando existe violação de expectativas ou temos que tomar uma decisão que requer discriminação entre alternativas aparentemente semelhantes. Em síntese, as perguntas e questões serão menos prováveis quando os assuntos são apresentados como não problemáticos, demasiado simplificados e não contenciosos. Pelo contrário, as questões têm grande probabilidade de surgir sempre que desafiamos o raciocínio e estimulamos o pensamento crítico dos alunos, as suas crenças e valores.

Já referimos várias razões e modos para as questões dos alunos desempenharem um papel crucial no processo de aprendizagem. Iremos agora ver como o questionamento se inscreve em diferentes modos de aprender. Assim, as questões são indispensáveis para a resolução de problemas e, tal como afirmam Chin *et al.* (2002, p. 521), “*questioning lies at the heart of scientific inquiry and meaningful learning*”.

Num dos meus projectos de investigação, com alunos e professores do 1º ano das Licenciaturas em Ciências e Engenharias, da Universidade de Aveiro, na disciplina de Química, procurámos identificar e caracterizar (i) o tipo de questões (orais e escritas) que os alunos formularam durante as aulas (teóricas, práticas e teórico-práticas), (ii) relacioná-las com o processo de construção do seu conhecimento e ainda (iii) investigar a relação destas com as suas abordagens e estilos de aprendizagem (Pedrosa de Jesus *et al.*, 2006).

Para identificar o **estilo de aprendizagem**, seleccionámos o inventário desenvolvido e testado por Kolb (1984) – *Learning Style Inventory* (LSI) – por nos parecer o mais adequado às características da nossa amostra e de fácil utilização, sobretudo quanto à extensão, clareza e interpretação dos resultados. Este inventário foi traduzido e validado, com a devida autorização do autor, o que nos permitiu a sua utilização em circunstâncias diversificadas, designadamente quando este tópico é desenvolvido na pós-graduação. Considera-se que o reconhecimento do ‘estilo de aprendizagem’ de cada um pode, não apenas ajudar a compreender e interpretar as características identitárias dos diferentes estilos, dando sentido aos conceitos que estamos a estudar na aula, mas também ajudar os alunos no desenvolvimento de capacidades e competências que lhes permitam a optimização das estratégias de aprendizagem preferenciais de cada um. Acredita-se que também contribui para preparar melhor os futuros professores para lidarem com a diferenciação nas Escolas e nas aulas em particular, estimulando-os não

só a diversificarem estratégias, mas também a compreenderem a razão de ser de alguns comportamentos, muitos deles relacionados com o desinteresse e falta de atenção pelo facto das abordagens de ensino não corresponderem às abordagens de aprendizagem preferenciais dos alunos. Esta articulação/desarticulação (*match/mismatch*) entre os estilos de aprendizagem preferenciais e as abordagens de ensino foi por nós discutida numa comunicação feita em 2004 (Pedrosa de Jesus, Almeida & Watts) e continua a estar presente nos projectos em desenvolvimento. O alinhamento ou articulação, como lhe queiramos chamar, entre as abordagens de ensino, de aprendizagem e de avaliação, é, como temos referido, uma condição chave para o sucesso escolar.

Há, no entanto, autores que designam os diferentes modos de aprender por **abordagens de aprendizagem** (superficial, profunda e estratégica), existindo diversos inventários que permitem a sua identificação. Um dos mais conhecidos é o que foi desenvolvido por Entwistle e colegas (1996) – *Approaches and Study Skills Inventory for Students* (ASSIST). As diferentes abordagens caracterizam-se essencialmente pela ênfase que cada um coloca na procura da compreensão, resultando em aprendizagens finais qualitativamente diferentes. Biggs (1994, p.19), por exemplo, considera que as abordagens de aprendizagem se referem ao modo como “*students go about their academic tasks, thereby affecting the nature of the learning outcomes*”. Chin & Brown (2000) relacionaram as questões dos alunos com as suas abordagens de aprendizagem, concluindo que os alunos com uma abordagem superficial formulam sobretudo perguntas factuais e procedimentais, enquanto que aqueles que têm uma abordagem profunda fazem sobretudo questões na procura de causas e explicações, para fazer previsões ou para resolver discrepâncias no conhecimento. Estes autores também chamaram a atenção para o facto de os alunos deverem ser estimulados a formular questões, se quisermos encorajar uma abordagem profunda, tal como temos vindo a defender.

Tendo sido identificada empiricamente esta relação entre as abordagens de aprendizagem e o tipo de questões que os alunos do ensino básico formulam, com o nosso estudo procuramos, por um lado investigar a existência da mesma relação com alunos universitários e se existia alguma relação entre as questões e os estilos de aprendizagem, tal como Kolb os define.

Quer consideremos “estilos de aprendizagem” ou “abordagens de aprendizagem”, ambos os corpos de conhecimento têm a ver com o modo como um indivíduo aprende, logo assentam em teorias comuns. Estávamos interessadas em saber se as questões permitiam estabelecer pontes entre diferentes teorias, mostrando o que têm em comum. Por outro lado, também sabemos que perante a grande diversidade de alunos na aula se torna cada vez mais complicado

identificar as preferências/estilos de cada um, para o(s) ensinar de forma a que mantenham envolvidos e interessados. Sendo as questões um ‘indicador’ de muitos e variados atributos pessoais, poderão também sê-lo do estilo de cada um ?

Embora não tenhamos chegado a uma relação directa, isto é, que nos permita afirmar que um aluno que faça predominante questões de um tipo, tem um estilo de aprendizagem preferencial X, foi possível estabelecer relações importantes através da teoria da aprendizagem experiencial de Kolb (1984). Este autor explica o seu modelo de desenvolvimento através de um cone, considerando a fase de menor desenvolvimento na sua base (fase de aquisição), seguida de uma fase intermédia (fase de especialização) e atingindo o clímax no vértice (fase de integração). É claro que, e tal como o nome indica, o processo de progressão e desenvolvimento acontece a ritmos diferentes, e a própria aprendizagem condiciona o seu desenvolvimento através do que Mainemeli *et al.* (2002) designam por quatro “complexidades de aprendizagem”: a comportamental, a simbólica, a afectiva e a perceptiva, as quais se interligam no processo de aprendizagem.

Por analogia com esta teoria, passamos a categorizar as questões dos alunos em questões de aquisição, de especialização e de integração, correspondendo cada uma delas às características das três fases de desenvolvimento.

A análise das questões formuladas pelos alunos do 1º ano, na disciplina de Química, permitiu-nos estabelecer ‘uma ponte’, isto é, uma relação entre as duas teorias em causa, a teoria da aprendizagem experiencial (estilos de aprendizagem de Kolb) e a teoria das abordagens de aprendizagem (Marton & Saljo, 1976; Entwistle *et al.*, 2001). Podemos, assim, confirmar que existe uma relação entre o tipo de questões que os alunos formulam e a teoria da aprendizagem experiencial (Pedrosa de Jesus *et al.*, 2004) e ainda com as abordagens de aprendizagem (Chin & Brown, 2000). Alunos na fase de aquisição formulam preferencialmente perguntas de aquisição, isto é, questões superficiais, sendo estas mais frequentes na abordagem superficial. Por outro lado, alunos na fase de integração são capazes de formular as designadas questões de integração, mas também as de níveis inferiores (aquisição e especialização), isto é, as questões de alto nível (questões profundas) só surgem em abordagens profundas. Existem depois as questões mais comuns nas fases intermédias (abordagem *meso* e fase de especialização), ou seja, as questões *meso* e as questões de especialização (Pedrosa de Jesus *et al.*, 2006b). Em síntese, as questões que o aluno formula são um bom indicador quer do tipo de abordagem de aprendizagem quer da sua fase de desenvolvimento cognitivo. Mais uma vez se reforça a ideia da necessidade do desenvolvimento da competência de questionamento e da atenção que os professores devem prestar ao tipo de questões que os seus alunos formulam.

3.3 – As questões na avaliação

Focando a atenção na Educação Superior, há quem defenda (Boud & Falchikov, 2007) que a avaliação tem muito mais influência na aprendizagem dos alunos do que o próprio ensino. Os modos de avaliação despertam a atenção para o que é importante, funcionam como um incentivo para o estudo e têm um efeito muito poderoso no que os alunos fazem e no modo como o fazem, informando-os sobre o que podem fazer para serem bem sucedidos. Em síntese, e de acordo com aqueles autores, a avaliação afecta a vida das pessoas e o tipo de avaliação é o que mais contribui para o modo como os alunos vêem o ensino superior. O trabalho referido faz notar ainda que nos últimos dez anos “a avaliação para a aprendizagem” tem sido muito promovida. Está em causa uma opção por vários modos de avaliação desenhados para contribuir para mais e melhor aprendizagem. Na linguagem dos autores: “*Assessment for learning has begun to take place on the agenda within institutions, although it still takes a secondary place in public policy debates and in the media*” (p.4).

A avaliação dos alunos, em qualquer nível de ensino, seja ela formativa, sumativa, contínua, periódica ou final, contempla quase sempre a resposta a um conjunto de questões ou perguntas. Estas podem ser de escolha múltipla, abertas, fechadas, com situações-problema onde se solicita a sua análise crítica e possíveis soluções, etc. Em qualquer destas alternativas o aluno é colocado perante situações em que deverá responder a um problema/situação colocada pelo professor/avaliador. O professor/avaliador, à partida, conhece a resposta esperada/certa ou pelo menos as respostas possíveis, quando a pergunta é aberta. Esta é uma situação confortável para os sujeitos envolvidos no processo e os problemas de ‘autoridade científica’, em princípio, não se colocam. Os alunos, por sua vez, perante a questão que lhes é colocada organizam o seu raciocínio na direcção que lhes é apontada e, frequentemente, até já sabem qual a resposta esperada pelo professor. Memorizam e mecanizam muitos dos conteúdos, frequentemente são estratégicos, como referimos noutra lugar e até podem ser bem sucedidos mesmo sem terem compreendido muitas coisas, isto é, sem a aprendizagem ser significativa.

Como referimos, em tais circunstâncias a aprendizagem é frequentemente organizada em função do tipo de avaliação a que o aluno é sujeito. Para quê investir na compreensão, isto é, na aprendizagem profunda, que implica, em princípio, mais tempo e, sem dúvida, mais esforço, se no final sou avaliado por um conjunto de conhecimentos que posso memorizar de um certo modo, como o professor gosta que sejam apresentados? Reconhecendo-se que o tipo de avaliação utilizada com mais frequência não estimula a aprendizagem profunda, grande

parte dos alunos usa a aprendizagem superficial. Não são encorajados a mudar e aqueles que adoptam aprendizagens estratégicas podem, assim, ser mais bem sucedidos. Como vimos, estes são aqueles cujo objectivo final é obter melhores resultados, logo, tendem a organizar tudo em função deste objectivo, incluindo as relações que estabelecem com o professor/avaliador.

Ora, o que acabamos de descrever contradiz o que temos vindo a defender. Desde logo, porque as respostas às perguntas ou questões nem sempre revelam os conhecimentos, ou falta deles, e/ou as dificuldades do sujeito que responde. Como já referimos anteriormente, as questões podem estimular os processos cognitivos e revelar o raciocínio de quem as formula, mas não necessariamente de quem responde. É também claro que para formular uma questão genuína é necessário saber alguma coisa e identificar o que não se sabe mas desejamos saber. Isto é, de acordo com Graesser e McMahan (1993), a formulação de uma questão implica três fases: **(i)** detecção do desequilíbrio/perplexidade, isto é, detecção e tomada de consciência (*be aware*) de algum tipo de conflito entre o conhecimento e a compreensão), **(ii)** codificação verbal, isto é, ser capaz de articular com palavras e **(iii)** exteriorização (*social editing*), isto é, exprimir-se verbalmente num dado contexto social. Esta última fase é considerada, pelos autores, como uma das mais difíceis no processo de questionamento.

Por exemplo, Dillon (1988, p.20) também considera que *“The last move in forming a question is the hardest, and the one least frequently taken. Fully 95 per cent of the questions that we have in mind to ask we never go on to utter”*. Ou seja, as questões são difíceis de elaborar e mais ainda de exteriorizar, mas quando o conseguimos fazer, para além de revelarmos muito do que sabemos, também mostramos as nossas dúvidas e incompreensões, perplexidades e anseios, na procura das respostas para os nossos problemas. A aprendizagem também ocorre através das respostas às perguntas que cada um é capaz de construir. Na busca das respostas às questões de cada aluno o professor terá, obviamente, um papel muito relevante, e todo este processo de interacção e análise permite-lhe avaliar, de facto, parte dos conhecimentos do aluno, em particular o seu progresso na aprendizagem.

Já em 1987, Sternberg afirmava que os testes de inteligência da altura incluíam apenas perguntas e que, por isso, o resultado final derivava apenas da análise das respostas e não das perguntas formuladas. Como consequência, aqueles testes ignoravam a outra metade vital da inteligência – a formulação de questões. *“Researchers studying exceptional intellectual performance in a wide variety of domains have found that questions asked are at least as important as the questions answered. Discoveries in the sciences, artistic and literary works, and major inventions all require the posing of significant and original questions”* (Sternberg, 1987, p.11).

Ao avaliar, como refere Boud & Falchikov (2007), devíamos estabelecer modos/regras e critérios claros que tenham como principal finalidade o sucesso na aprendizagem. Isto é, deveremos procurar que a avaliação promova mais e melhores aprendizagens e não apenas tentar avaliar o que supostamente deveria ter sido aprendido. Pelas razões que anteriormente explicitámos, um desses modos passa por incluir tarefas, actividades, situações, que contribuam para o desenvolvimento da competência de questionamento nos alunos, treinando-os na formulação de perguntas. Este objectivo pode ser realizado usando, por exemplo na avaliação formativa, situações problema relacionadas com o tema da unidade curricular em que estão a trabalhar e, na avaliação sumativa incluir, do mesmo modo, situações que permitam avaliar a referida competência de questionamento. Passa, enfim, por articular (*align*) os processos de ensino, aprendizagem e avaliação tal como defendem, por exemplo, Biggs (1996,1999) e Segers & Dochy (2006). De acordo com o modelo que Biggs defende (*the constructive alignment model*), as tarefas para avaliação devem ser desenhadas de tal modo que permitam avaliar adequadamente todos os objectivos definidos no currículo. Acredita-se que ou há de facto esta coerência, ou a maioria dos alunos não se envolve na resolução de situações novas que apresentem desafios intelectuais e, por isso, obriguem a pensar a níveis diferentes, a pesquisar e a levantar ainda mais interrogações. Sendo a avaliação reconhecida como central nas experiências de aprendizagem dos alunos (Brown & Knight, 1994), se ela for usada com esta perspectiva presente, como um instrumento de aprendizagem, também ajuda a que os alunos tomem consciência do seu progresso na aprendizagem (Dochy & McDowell, 1997).

A evidência disponível sobre o poder do questionamento dos alunos, quando usado em situações de avaliação (formal, não formal, formativa, sumativa), de forma a contribuir para a melhoria da aprendizagem, tem levado ao desenvolvimento de uma 'linha de investigação' centrada sobre o uso do questionamento em avaliação, desde 2000. Os primeiros resultados deste trabalho foram apresentados publicamente em 2006 (Moreira, 2006) com a dissertação de mestrado intitulada *As questões dos alunos na avaliação em Química*. Desde então temos prosseguido com esta investigação no Ensino Superior, na área das Ciências, primeiro com o foco na Química, com alunos do 1º ano de Ciências e Engenharias e, presentemente, com alunos do 1º ano dos cursos de Biologia. Estes trabalhos têm permitido investigar estratégias de 'alinhamento' do modo como se ensina com o modo como os alunos aprendem e são avaliados (Pedrosa de Jesus, Moreira & Teixeira Dias, 2005, 2006; Pedrosa de Jesus & Moreira, 2007, 2008).

De acordo com outros autores (Struyven, Dochy & Janssens, 2005), os alunos reconhecem que a avaliação pode ter contribuições positivas quando esta

está relacionada com tarefas autênticas, encoraja a aplicação dos conhecimentos em contextos reais e promove o desenvolvimento de competências. Os autores defendem, ainda, que a avaliação mostra benefícios a longo termo, muito para além do contexto académico.

No nosso estudo temos procurado desenvolver e testar as designadas ‘tarefas alternativas de avaliação’ com os atributos que acabamos de citar, por oposição aos modos tradicionais que enfatizam sobretudo a memorização e reprodução do que foi ensinado. A escolha desta via de trabalho fundamenta-se, também, em trabalho de autores que defendem que os métodos alternativos de avaliação podem funcionar como importantes instrumentos formativos (Black & William, 1998; Maclellan, 2004). Os resultados já registados e analisados, bem como o feedback dos alunos, confirmam claramente aqueles pressupostos.

O estímulo ao desenvolvimento de competências de alto nível, tais como as de questionamento e de resolução de problemas, em contextos mais autênticos e com significado para os alunos, é sugerido pelos estudos de outros investigadores (Cumming & Maxwell, 1999) e a nossa investigação mostra que esta opção tem grande potencial.

De facto, num artigo publicado recentemente (Pedrosa de Jesus & Moreira, 2008), são discutidos os primeiros resultados da utilização sistemática e organizada de alguns métodos alternativos de avaliação, baseados no incentivo às questões dos alunos 1º ano de Química de Ciências e Engenharias, usando situações-problema que prevíamos motivadoras. Concluímos, nesse estudo, que os alunos corresponderam e até excederam as expectativas, formulando muitas e variadas questões, por escrito. A evidência de que dispomos sustenta que estes resultados, obtidos em contextos de avaliação (formativa e sumativa), foram influenciados fortemente pela natureza das situações seleccionadas para induzir as questões. Estas correspondiam a casos autênticos/reais, com algum grau de complexidade, pensados para suscitar questões que se relacionassem com os conteúdos desenvolvidos nas aulas. A maioria das questões registadas foram de nível cognitivo não muito elevado, mas faziam sentido naquele contexto e forneceram ao professor informações relevantes sobre o nível de conhecimentos e/ou dificuldades da maioria dos alunos, contributo importante para uma maior justeza na avaliação. Aqueles trabalhos mostram pois, que, acima de tudo, no ensino superior o currículo pode ser desenvolvido tendo como objectivo o alinhamento/articulação entre as abordagens de ensino, aprendizagem e avaliação, com uma enorme vantagem para todos os intervenientes no processo. Especificamente procurou-se, desde o início, que o professor usasse estratégias que promovessem o desenvolvimento da competência de questionamento nos alunos, nomeadamente criando situações específicas nas aulas, algumas delas

utilizadas na avaliação formativa, mas também na avaliação sumativa final. Esta abordagem levou a que os alunos não estranhassem que lhes fosse pedido que formulassem questões em alguns momentos da aula, em vez das habituais respostas às perguntas do professor.

As conclusões a que chegamos com este estudo encorajou-nos a procurar respostas para algumas das muitas das interrogações que a complexidade da problemática nos suscita. Por exemplo: (i) Como avaliar a competência de questionamento dos alunos? (ii) De que forma o desenvolvimento da competência de questionamento dos alunos poderá influenciar a qualidade das aprendizagens? Estas e outras questões continuam a ser investigadas com alunos e professores do 1º ano de Biologia da Universidade de Aveiro (Pedrosa de Jesus & Moreira, 2007 e 2009) e o trabalho desenvolvido até ao momento continua a ser estimulante e encorajador. Têm sido desenvolvidas e testadas variadas ‘tarefas alternativas de avaliação’ seleccionadas de modo que se relacionem com situações autênticas, sempre com o objectivo de atingir o melhor alinhamento possível entre as actividades de ensino, aprendizagem e avaliação.

Podemos assim concluir que é possível, e vantajoso para a aprendizagem, usar questões dos alunos como instrumentos alternativos de avaliação, desenvolvendo tarefas adequadas a situações de avaliação formativa e sumativa, baseadas em problemas reais, que permitam avaliar a competência de questionamento. Esta estratégia permite ainda adoptar um tipo de categorização adequada para aferir a qualidade das questões formuladas perante as referidas tarefas.

4 - O QUESTIONAMENTO NO DESENVOLVIMENTO PESSOAL E PROFISSIONAL E EM ESTRATÉGIAS DE SUPERVISÃO

Para além de possuir outras capacidades e competências, um bom profissional deverá ser, também, um bom inquiridor e investigador (Yinger & Hendricks-Lee, 1995). Anteriormente já referimos que a ‘profissão de professor’ é uma actividade especializada, que só pode ser aprendida através de muito estudo e experiência. Sustentámos, ainda, que ensinar é muitíssimo difícil, embora pareça fácil. Em nosso entender, tudo isto deverá implicar, da parte do professor, uma contínua motivação e capacidade de questionar as suas práticas e resultados, de modo a encontrar as soluções mais adequadas ao trabalho com os alunos. Esta opção é favorecida por um diálogo continuado de qualidade, entre o professor e os alunos.

Vários autores, da área da Supervisão, têm valorizado o papel do questionamento nesta actividade. Assim, Alarcão e Tavares (2003, p.106) referem que “*A estratégia interrogativa em que o supervisor assume o seu papel de questionador ou*

em que o professor se coloca a si próprio e aos outros questões significativas constitui um motor de desenvolvimento pessoal e profissional". Também Smyth (1989) chama a atenção para o papel que as designadas **perguntas pedagógicas** (perguntas que têm uma intencionalidade formativa) podem desempenhar na formação de professores, na medida em que estas os podem ajudar a reflectir em diferentes níveis, contribuindo assim para o seu desenvolvimento intelectual e crítico. O autor categorizou aquelas interacções em perguntas de descrição (O que faço? O que penso?), de *interpretação* (O que significa isto?), de *confronto* (Como me tornei assim?) e de *reconstrução* (Como me poderei modificar?).

Do mesmo modo, podemos considerar e explorar as perguntas que passarei a designar por **questões pedagógicas de conteúdo**, por analogia com o 'conhecimento pedagógico de conteúdo' de Shulman (1986). Isto é, aquelas perguntas que reflectem o conhecimento pedagógico de conteúdo em acção, ou seja, o conhecimento científico transformado para o ensinar. Segundo o autor, esta transformação ocorre quando o professor *interpreta e reflecte criticamente* sobre o conteúdo; encontra diversos modos de *representar* a informação através de analogias, metáforas, exemplos, problemas, demonstrações e actividades de sala de aula; *adapta* o material às capacidades dos alunos, ao género e aos seus conhecimentos prévios e preconceções; e tem ainda a preocupação de *desenhar (tailors)* o material especificamente para os alunos a quem a informação vai ser ensinada.

As **questões pedagógicas de conteúdo** traduzirão aqueles modos diversos de transformar o conhecimento científico para uso na sala de aula através da formulação de questões. Poderão surgir a vários níveis cognitivos e admitimos que não serão fáceis de formular, mas podem certamente permitir identificar alguns dos indicadores do que se considera ser um bom ensino. Acredita-se que, uma vez mais, podem contribuir para a reflexão de níveis superiores.

Um outro tipo de interacções é o que se estimula com as **questões metacognitivas**. Isto é, com aquelas questões que ajudam a pensar sobre o modo de pensar de cada um, permitem ao professor ajudar os alunos a construir o seu próprio conhecimento e, simultaneamente, avaliar a sua aprendizagem. Apresentamos de seguida alguns exemplos deste tipo de questões: O que é que isso quer dizer? Porque é que fizeste isso? Porque é que disseste aquilo? Como é que isto encaixa com o que acabaste de dizer? Ainda não percebi bem; importas-te de explicar de outro modo? Podes dar-me um exemplo? Como é que chegaste a essa conclusão?

Questões deste tipo permitem focar a atenção dos alunos na sua própria maneira de ver os problemas, podendo ainda revelar os conhecimentos próprios. Através delas, os alunos aprendem a explicar o seu modo de pensar e a reflectir sobre o que os outros disseram.

Podemos ainda referir as questões que designamos por **questões reflexivas** (Watts & Pedrosa de Jesus, 2007). Este tipo de questões requer uma significativa ‘contemplação interior’. Resultam de uma atitude consciente do processo de questionamento bem como da audiência e do contexto em que são formuladas. Normalmente, este tipo de questões exprime sentimentos, crenças e valores sobre um assunto importante para a pessoa. Podem ainda revelar auto-estima e mostrar empatia com os que o rodeiam. Diremos que as questões são reflexivas quando as ideias emergentes estão relacionadas com conhecimento existente, quer do próprio quer mais geral, revelando uma nova compreensão do assunto a que dizem respeito.

Este tipo de questões, embora inicialmente definidas a pensar nos alunos, podem, a meu ver, ser úteis para categorizar as dos professores, tendo, ainda, um papel importante no reconhecimento dos vários formatos de questões como instrumentos de formação. A frequência destas últimas pode não ser muito elevada, mas a reflexão promovida, por exemplo em torno da sua elaboração, antevê-se como um poderoso instrumento formativo. A reflexão não surge por geração espontânea, também se desenvolve, criando as condições para que tal aconteça.

Vários autores têm trabalhado o questionamento como uma dimensão da interacção na Educação, de vários pontos de vista (Cazden, 2001; Delamont, 1987; Edwards & Westgate, 1987; Pedrosa de Jesus, 1991, 1999, 2000; Wragg, 1984). Contudo, Neil Postman (1969, 1979) foi, provavelmente, dos mais incisivos a este respeito. Em dois dos seus livros salientou o *questionamento* como sendo uma arte da linguagem a par com o ler e o escrever, mostrando-se, por isso, espantado (*astonished*) com o facto de este continuar a ser negligenciado. Por exemplo, em 1979 afirmava: “*All our knowledge results from questions, which is another way of saying that the question-asking is our most important intellectual tool*” ... “*nothing can be more “basic” than learning how to ask productive questions*” ou ainda: “*Let us...make the study of the art of question-asking one of the central disciplines in language education*” (Postman, 1979, p.140).

Como também já referimos, há evidências mostrando que a questão estimula o pensamento/reflexão da pessoa que a formula a diferentes níveis, não havendo a garantia que o mesmo aconteça com a pessoa que responde. Esta tem sido aliás uma das razões que tem levado a que se defenda a criação de condições para que os alunos formulem mais questões. Aquela conclusão serve ainda para validar a ideia de que os professores e formadores de educadores ganharão muito com a reflexão sobre as questões que pretendem formular, preparando previamente as questões-chave, do mesmo modo que preparam o plano da aula ou da conferência. Como também já vimos, boas questões, isto é, aquelas que têm maior probabilidade de gerar, de facto, no outro algum tipo de reflexão, não são fáceis de formular e exigem pensamento e meta-reflexão de quem a formula.

Autores como Morgan & Saxton (1991), sugerem algumas características que as questões devem ter para que estimulem a reflexão, embora estas não correspondam a qualquer taxonomia ou hierarquia:

- *Questões que estimulem o desenvolvimento de conjecturas e a formulação de hipóteses* (Ex: Gostaria de saber qual será o efeito do aquecimento global?)
- *Questões que incidam sobre sentimentos pessoais* (Ex: O que é que sentiu ao ler este texto?)
- *Questões que foquem acções/projectos futuros* (Ex: Se estivesse naquela situação o que é que faria?)
- *Questões que desenvolvem a capacidade de avaliação ou de julgamentos críticos* (Ex: Como se pode justificar o facto de se estar a despende uma soma de dinheiro tão elevada na construção de estádios de futebol, quando há ainda pessoas a dormir na rua, em caixas de cartão?)

Poderemos afirmar que questões como estas contribuem certamente para a reflexão/meta-reflexão de quem as formula, mas que se existir arte e engenho para esperar pela resposta, têm grande probabilidade de estimular o pensamento e algum nível de reflexão no(s) sujeito(s) a quem se dirigem. São certamente questões para as quais o sujeito que as formula não tem a resposta, porventura a situação mais comum em sala de aula e em situações de supervisão/formação.

O uso das questões em contextos da supervisão e da formação de professores tem sido o foco de alguns trabalhos de investigação, sobretudo no âmbito do Mestrado em Supervisão e em trabalhos de doutoramento. As questões/perguntas tiveram aí um papel importante, funcionando como instrumento de investigação e de reflexão ao longo de todo o projecto. Alguns destes trabalhos foram desenvolvidos na Educação Básica e no Ensino Secundário, na área das Ciências (Guerra, 2002; Medeiros, 2000; Silva, 2002), da Matemática (Mota, 1998) e na Formação Contínua (Barros, 2008), bem como no Ensino Superior (Abrantes, 2006; Moreira, 2006; van Puffelen, 2005). Iniciou-se, ainda, algum trabalho com profissionais de saúde, no âmbito da disciplina de Observação do Mestrado em Supervisão, constatando-se que também aqueles profissionais utilizam muitas questões na interacção verbal que estabelecem com os utentes dos seus serviços.

Mesmo considerando a grande diferença dos contextos de interacção, quer na dimensão humana, quer física e emocional, os formadores/professores reconheceram que em muitas situações as questões que faziam eram pouco adequadas, não davam o tempo necessário para que o interpelado pudesse responder e, sobretudo, não proporcionavam oportunidades para que este pudesse expor os seus problemas e esclarecesse as suas dúvidas.

Estes trabalhos, quer individuais quer em grupo, têm permitido analisar e reflectir sobre contextos e situações profissionais diversas, usando como instrumento privilegiado as questões formuladas pelos sujeitos envolvidos nas interações. O estudo do questionamento permite, assim, promover o desenvolvimento pessoal e profissional, através da auto-reflexão sobre algumas características do discurso oral, muito objectivas e de fácil recolha, no confronto consigo próprio e com maior privacidade.

Auguram-se, por isso, boas perspectivas, nomeadamente no que diz respeito ao estudo do questionamento que se estabelece entre supervisores e formandos, no contexto das práticas supervisivas (Abrantes, 2006 e Barros, 2008).

Wragg (2001), por exemplo, refere que há muitos professores com experiência que têm procurado melhorar as suas *competências profissionais*, tais como a de *questionamento*, mas que também há outros que caem na rotina e quase só fazem perguntas de gestão e de memorização da informação, pouco exigentes e nada estimulantes para uma grande parte dos alunos. Segundo este autor, alunos com maiores dificuldades de aprendizagem são perfeitamente capazes de responder a questões de nível cognitivo elevado, em particular se o professor utilizar uma sequência cuidadosa. O professor cria então a ilusão de que os alunos compreenderam os conceitos envolvidos e pode mais tarde ficar surpreendido com algumas respostas sem sentido.

Não é difícil organizar programas de formação, tanto para profissionais (professores ou outros) em início de carreira como para profissionais com vários anos de experiência (formação contínua), proporcionando-lhes situações que lhes permita identificar problemas, questionar/problematizar, formular hipóteses, experimentar e avaliar. Acredita-se que é sobretudo através de situações reais, de preferência algumas delas pessoais, da sua análise teoricamente bem fundamentada, e na procura de soluções adequadas e alternativas, que o desenvolvimento pessoal e profissional ocorrerá. Desta análise devesse fazer parte, como temos vindo a defender, o questionamento utilizado, com sugestões para a sua melhoria.

Este é um seminário de introdução a um módulo sobre questionamento, num programa doutoral. Sistematiza saber produzido em investigação desenvolvida na Universidade de Aveiro nos últimos vinte anos e enquadra-a pelo conhecimento relevante disponível na literatura especializada. O foco está no uso e relações de questionamento com abordagens de ensino, de aprendizagem, avaliação, supervisão e formação de professores e educadores.

Hans van der Meij (1986) inicia o Prefácio da sua tese doutoramento, intitulada *Questioning*, com a frase seguinte:

“Questioning is ‘a badly defined topic and a dangerous research area...(it) is so complex and so heterogeneous that (an) adventurer bear (s) a high risk to get lost underway. (He) not only suffers from the unpredictability of the undeveloped

territory but typically does not meet other hikers in the area...And if he does, they most probably speak another language' (Flammer, 1986, p.1). This citation touches the core of my difficulties with the study, and, had I known this warning in advance, I would have thought twice to investigate questioning" (van der Meij, 1986, p. vii).

O que aqui se apresentou mostra como Hans van der Meij exagerou no seu pessimismo. O questionamento constitui um campo de investigação e estudo estimulante e um instrumento de trabalho da maior relevância para os professores.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, M.M.C.P. (2006). *O desenvolvimento da reflexividade no contexto do discurso supervivo*. Dissertação de doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro
- Alarcão, I. & Tavares, J. (2003). *Supervisão da Prática Pedagógica. Uma Perspectiva de Desenvolvimento e Aprendizagem* (2ª Edição). Coimbra: Livraria Almedina.
- Alberts, B. (Committee on Undergraduate Science Education) (1997). *Science Teaching Reconsidered: a Handbook*. Washington D.C.: National Academy Press.
- Almeida, P. (2007). *Questões dos alunos e estilos de aprendizagem: Um estudo com um público de ciências no ensino universitário*. Dissertação de doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Aqvist, L. (1972). On the analysis and logic of questions. In Olson, R.E. & Paul, A.M. (Eds) *Contemporary philosophy in Scandinavia* (p. 27-39). Baltimore: John Hopkins Press.
- Barros, P. T. (2008). *O Questionamento do Supervisor e dos Docentes nas Sessões de Formação Contínua: uma estratégia de reflexão sobre a praxis*. Dissertação de Mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Biggs, J. B. (1994). What are effective schools? Lessons from East and West. *The Australian Educational Researcher*, 12, 9-39.
- Biggs, J. B. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347-364.
- Biggs, J. B. (1999). *Teaching for Quality Learning at University*. Buckingham: Open University Press.
- Black, P., & William, D. (1998) Assessment and Classroom Learning, *Assessment in Education*, 5(1), 7-73.

- Boud, D. & Falchikov, N. (2007). *Rethinking Assessment in Higher Education. Learning for the longer term*. Abingdon: Routledge.
- Boyer, E. L. (1990). *Scholarship reconsidered: priorities of the professoriate*. Princeton, NJ, Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.
- Brown, S., & Knight, P. (1994) *Assessing Learners in Higher Education*. London: Kogan Page.
- Cazden, C.B. (2001). *Classroom Discourse. The Language of Teaching and Learning*. (2nd Ed). Portsmouth, NH: Heinemann.
- Chin, C. (2004). Students' questions: Fostering a culture of inquisitiveness in science classrooms. *School Science Review*, 86 (314), 107-112.
- Chin, C. (2006). Using self-questioning to promote pupils' process skills thinking. *School Science Review*, 87 (321), 113-122.
- Chin, C., Brown, and D.E. (2000a). Learning deeply in science: An analysis and reintegration of deep approaches in two case studies of Grade 8 students. *Research in Science Education*, 30(2), 173-197.
- Chin, C., Brown, D.E. (2000b). Learning in science: A comparison of deep and surface approaches. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (2), 109-138.
- Chin, C., Brown, D.E. & Bruce, B.C. (2002). Student-generated questions: a meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24 (5), 521-549.
- Chin, C. & Osborne, J. (2008). Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44 (1), 1-39.
- Cumming, J. J., & Maxwell, G. S. (1999) Contextualising authentic assessment. *Assessment in Education*, 6(2), 177-194.
- Cunningham, R.T. (1971). Developing question-asking skills. In Weigand, J.E. (Ed) *Developing Teacher Competencies*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Delamont, S. (1987). *Interaction in the classroom*. London: Metheun.
- Dillon, J. T. (1982a). The effect of questions in education and other enterprises. *Journal of Curriculum Studies*, 14(2), 127-152.
- Dillon, J. T. (1982b). The multidisciplinary study of questioning. *Journal of Educational Psychology*, 74(2), 147-165.
- Dillon, J.T. (1983). *Teaching the Art of Questioning*. Bloomington: Phi Delta Kappa Educational Foundation.

- Dillon, J. T. (1986). Students questions and individual learning. *Educational Theory*, 36(4), 333-341.
- Dillon, J. T. (1988a). *Questioning and Teaching. A manual of practice*. London: Croom Helm.
- Dillon, J.T. (1988b). *Questioning and Discussion: a multidisciplinary study*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing.
- Dillon, J.T. (1994). *Using discussion in classroom*. London: Open University Press.
- Dillon, J.T. (1998). Theory and practice of student questioning. In Karabenick, S. (Ed.) *Strategic help seeking-implications for learning and teaching* (p. 195-218). Mahwah, New Jersey: Laurence Erlbaum Associates.
- Dochy, F. J. R. C. & McDowell, L. (1997) Assessment as a Tool for Learning. *Studies in Educational Evaluation*, 23(4), 279-298.
- Edwards, A. D. & Westgate, D.P.G. (1987). *Investigating classroom talk*. London: Falmer Press.
- Einstein, A. & Infeld, L. (1938). *The evolution of Physics*. New York: Simon and Schuster.
- Entwistle, N. J. & Tait, H. (1996). *Approaches and Study Skills Inventory for Students*. Centre for Research on Learning and Instruction, University of Edinburgh, Edinburgh.
- Entwistle, N., McCune, V. & Walker, P. (2001). Conceptions, styles and approaches within higher education: analytical abstractions and everyday experiences. In Sternberg, R.J. & Zhang, L.F. (Eds) *Perspectives on Thinking, Learning and Cognitive Styles*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flanders, N. (1970). *Analysing Teacher Behaviour*. Reading MA: Addison-Wesley.
- Gall, M. (1970). The use of questions in teaching. *Review of Educational Research*, 40, 707-721.
- Good, T.T., Slavings, R.L., Harel, K. & Emerson, H. (1987). Student passivity: a study of question asking in K-12 classrooms. *Sociology of Education*, 60, 181-199.
- Graesser, A. C. & Person, N.K. (1994). Question asking during tutoring. *American Educational Research Journal*, 31, 104-137.
- Graesser, A. C. & McMahan (1993). Anomalous information triggers questions when adults solve problems and comprehend stories. *Journal of Educational Psychology*, 85, 136-151.
- Guerra, N. M. (2002) *As perguntas dos alunos e as pedagogias inclusivas: Contributos da Supervisão*. Dissertação de Mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M. & Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing students' ability to ask more and better questions resulting from inquiry-type chemistry laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (7), 791-806.
- Hyman, R. T. (1979). *Strategic Questioning*. Prentice Hall: Englewood Cliffs
- Hyman, R. T. (1980) Fielding student questions. *Theory into Practice*, 19, 38-44.
- Ikuenobe, P. (2001) Questioning as an epistemic process of critical thinking. *Educational Philosophy and Theory*, 33(4), 325-341.
- Kane, R., Sandretto, S. & Heath, C. (2002). Telling half the story: a critical review of research on teaching beliefs and practice of university academics. *Review of Educational Research*, 72, 177-228.
- King, A. (1994). Autonomy and question asking: the role of personal control in guided student-generated questioning. *Learning and Individual Differences*, 6, 163-185.
- Kloss, R.T. (1998). Toward asking the right questions: the beautiful, the pretty and the big messy ones. *Clearing House*, 61 (6), 245-248.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Labaree, D.F. (2000). On the nature of teaching and teacher education. Difficult practices that look easy. *Journal of Teacher Education*, 51(3), 228-233.
- Lemke, J.L. (1993). *Talking Science. Language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation Norwood..
- MacLellan, E. (2004). How convincing is alternative assessment for use in higher education? *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 29 (3) 311-321.
- Mainemelis, C., Boyatzis, R & Kolb, D.A. (2002). Learning styles and adaptive flexibility: testing the experiential theory of development. *Management Learning*, 33 (1), 5-53.
- Marbach-Ad, G. & Sokolove, P. G. (2000). Can Undergraduate Biology Students Learn to Ask Higher Level Questions? *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 854-870.
- Marion, F. & Saljo, R. (1976). On qualitative differences in learning: I. Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11.
- Maskill, R. & Pedrosa de Jesus, M. H. (1997). Pupils' questions, alternative frameworks and the design of science teaching. *International Journal of Science Education*, 19 (7), 781-799.

- Medeiros, R. M. (2000). *O questionamento na sala de aula: sua relevância no desenvolvimento de estratégias de supervisão*. Dissertação de Mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Miyake, N. & Norman, D.A. (1979). To ask a question, one must know enough to know what is not known. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 18, 357-364.
- Moreira, A. (2006). *As questões dos alunos na avaliação em Química*. Dissertação de Mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Morgan, N & Saxton, J. (1991). *Teaching, Questioning and Learning*. New York: Routledge.
- Mota, M. R. (1998) *Concepções e comunicação: uma abordagem reflexiva para a formação de professores de Matemática*. Dissertação de Mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Neri de Souza, F. (2006). *Perguntas na aprendizagem de Química no Ensino Superior*. Dissertação de doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade Aveiro.
- Pedrosa de Jesus, M.H.T. (1987). *A descriptive study of some science teachers questioning practices*. Dissertação de Mestrado não publicada. Norwich: University of East Anglia.
- Pedrosa de Jesus, M.H.T. (1991). *An investigation of pupils' questions in science teaching*. Dissertação de Ph.D. não publicada. Norwich: University of East Anglia.
- Pedrosa de Jesus, M.H. (1995). As perguntas dos alunos como meio auxiliar de ensino/aprendizagem: contributos para uma prática auto-reflexiva. In I. Alarcão (Ed.) *Supervisão de Professores e Inovação Educacional*. Aveiro: CIDInE (p.125-133).
- Pedrosa de Jesus, M.H. (1999). Supervisão da Formação de professores em Ensino Experimental. In Moreira, A. *et al* (Coord.), *Supervisão na Formação, Contributos Inovadores*. Actas do I Congresso Nacional de Supervisão. Aveiro: Universidade de Aveiro (CD-ROM).
- Pedrosa de Jesus, M. H., Almeida, P. & Watts, M. (2004). Questioning styles and students' learning: Four case studies. *Educational Psychology*, 24(4), 531-548.
- Pedrosa de Jesus, M. H., Almeida, P. & Watts, M. (2005). Orchestrating learning and teaching in inter-disciplinary chemistry. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 5(1), 71-84.
- Pedrosa de Jesus, M.H., Neri de Souza, F., Teixeira-Dias, J.J. & Watts, M. (2005) Organising chemistry of question-based learning: a case study. *Research in Science & Technological Education*, 23 (2), 179-193.

- Pedrosa de Jesus, M. H., Moreira, A., Teixeira-Dias, J.J. (2005). The use of students questions in the assessment of undergraduate chemistry. Comunicação oral apresentada na Fifth *International ESERA Conference on Contributions of Research to Enhancing Students' Interest in Learning Science*, Barcelona, Espanha, 28 Agosto – 1 Setembro 2005.
- Pedrosa de Jesus, H., Moreira, A.C. & Teixeira-Dias, J.J.C. (2006a). Assessing students' questioning skills: a study with undergraduate chemistry students. Comunicação oral apresentada na *International Conference in Mathematics, Sciences and Science Education*, Universidade de Aveiro, 11-14 Junho 2006.
- Pedrosa de Jesus, M. H., Almeida, P., Teixeira-Dias, J.J. & Watts, M. (2006b). Students' questions – building a bridge between Kolb's learning styles and approaches to learning. *Education + Training*, 48 (2/3), 97-111.
- Pedrosa de Jesus, M. H., Almeida, P. & Watts, M. (2004) Match or mismatch? Learners' questioning styles and teaching strategies. Comunicação oral apresentada na *European Conference on Educational Research (ECER)*, Universidade de Creta, 22-25, Setembro 2004
- Pedrosa de Jesus, M.H., Teixeira-Dias, J.J. & Watts, M. (2003). Questions of Chemistry. *International Journal of Science Education*, 25 (8), 1015-1034. ISBN 0950-0693.
- Pedrosa de Jesus, H. & Lopes, B. (2008a). Questioning strategies and teaching approaches: a study in university biology. In Proceedings of the 13th Annual Conference of the European Learning Styles Information Network (ELSIN) 'Style and cultural differences: how can organisations, regions and countries take advantages of style differences?'. Vlerick Leuven Gent Management School, Gent, Belgium, 23-25 June 2008. ISBN: 9789078858164 (pp.385-400).
- Pedrosa de Jesus, H., Lopes, B. & Watts, M. (2008b). Teaching approaches in Higher Education: the role of classroom questioning. In Proceedings of the *London SoTL 7th International Conference* Volume IV. London: City University London.
- Pedrosa de Jesus, M. H., Lopes, B. (2009) Classroom questioning and teaching approaches: A study with biology undergraduates. Comunicação oral a apresentar na *ESERA Conference (European Science Education Research Association)*, 31 de Agosto a 4 de Setembro de 2009, Istambul, Turquia.
- Pedrosa de Jesus, M. H., Lopes, B. & Watts, M. (2009). The interplay of preferential teaching approaches and classroom questioning in Higher Education: two case studies. Comunicação oral a apresentar na *ELSIN 14th Annual Conference "Learning in higher education – how style matters"*. Glion Institute of Higher Education and Les Roches-Grüyère University of Applied Sciences, Switzerland, 17-19 de Junho 2009.

- Pedrosa de Jesus, H & Moreira, A. (2007). Aligning teaching, learning and assessment: the role of students' questions. Comunicação oral apresentada na ESERA Conference (European Science Research Association), Malmo, Suécia, 21-25 Agosto 2007.
- Pedrosa de Jesus, H. & Moreira, A.C. (2008). The role of students' questions in aligning teaching, learning and assessment: a case study from undergraduate sciences. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 1-15, iFirst Article URL:<http://dx.doi.org/10.1080/02602930801955952>.
- Pizzini, E.L. & Shepardson, D.P. (1991). Student questioning in the presence of the teacher during problem solving in science. *School Science and Mathematics*, 91, 348-352.
- Postareff, L. & Lindblom-Ylänne, S. (2008) Variation in teachers' descriptions of teaching: Broadening the understanding of teaching in higher education. *Learning and Instruction*, 18, 109-120.
- Postman, N. & Weingartner, C. (1969) *Teaching as a subversive activity*. New York: Delacorte Press.
- Postman, N. (1979) *Teaching as a Conserving Activity*. New York: Laurel Press, Dell.
- Prosser, M. (2008). The scholarship of teaching and learning: what is it? A personal view. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 2(2).
- Reid, W.A. & Westbury, I. (1988). Foreword. In *Questioning and Teaching. A manual of practice*. London: Croom Helm.
- Scotty, D.C., Gholson, M.V & Graesser, A.C. (2000). Overhearing dialogues and monologues in virtual tutoring sessions: effects on questioning and vicarious learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 11, 243-253.
- Segers, M. & Dochy, F. (2006). Enhancing student learning through assessment: alignment between levels of assessment and different effects on learning. *Studies in Educational Evaluation*, 32, 171-179.
- Shodell, M. (1995). The question-driven classroom. *American Biology Teacher*, 57, 278-281.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Silva, M.R. (2002). *O desenvolvimento de competências de comunicação e a Formação Inicial de Professores de Ciências: o caso particular das perguntas na sala de aula*. Dissertação de Mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Smyth, J. (1989). Developing and sustaining critical reflection in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 40 (2), 2-9.

- Sternberg, R.J. (1987). Questioning and intelligence. *Questioning Exchange*, 1(1), 11-14.
- Sternberg, R.J. & Spear-Swerling, L. (1996). *Teaching for Thinking*. Washington: American Psychological Association.
- Struyven, K., Dochy, F., & Janssens, S. (2005). Students' perceptions about evaluation and assessment in higher education: a review. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30(4), 325-341.
- Susskind, E (1969). The role of question asking in the elementary school classroom. In Kaplan, F. & Sarason, S.B. (Eds.) *The Psycho-educational Clinic* (p.132-150). New Haven CT: Yale University Press.
- Toledo, C. A. (2006) "Does your dog bite?" - Creating good questions for online discussions. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 18(2), 150-154.
- Trigwell, K., Prosser, M. & Taylor, P. (1994). Qualitative differences in approaches to teaching first year university science. *The International Journal of Higher Education and Educational Planning*, 27, 75-84.
- Trigwell, K. & Shale, S. (2004). Student learning and the scholarship of university teaching. *Studies in Higher Education*, 29(4), 3-536.
- Trigwell, K., Martin, E., Benjamin, J. & Prosser, M. (2000). Scholarship of Teaching: a model. *Higher Education Research and Development*, 19, 155-168.
- Trigwell, K., Prosser, M. & Ginns, P. (2005). Phenomenographic pedagogy and a revised Approach to Teaching Inventory. *Higher Education Research and Development*, 24 (4), 349-360.
- van der Meij, H. (1986). *Questioning*. The Hague: SVO
- van Puffelen, C. (2005). *The Chemistry of Group Learning - Inquiry-based learning in small groups for undergraduates Science and Engineering*. Dissertação de Mestrado. Trabalho desenvolvido na Universidade de Aveiro, Portugal. Provas concluídas na Universidade de Twente em Agosto 2005.
- Watts, M., Alsop, S., Gould, G. & Walsh, A. (1997) Prompting teachers, constructive reflection: pupils' questions and critical incidents. *International Journal of Science Education*, 19 (9), 1025-1037.
- Watts, M. & Pedrosa de Jesus, H. (2005). The cause and affect of asking questions: Reflective case studies from undergraduate sciences. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education (CJSMTE/ RCESMT)*, 5 (4), 437-452.
- Watts, M. & Pedrosa, H. (2006) *Enhancing University Teaching Through Effective Use of Questioning*. London: SEDA Special 19 (Staff and Educational Development Association). ISBN: 1 902435 35 4.

- Watts, M. & Pedrosa de Jesus, H. (2007). Asking questions in classroom science. In K. S. Taber (Ed.), *Science Education for Gifted Learners* (pp. 112-127). New York, Routledge.
- Wragg, E. C. (Ed.) (1984). *Classroom Teaching Skills*. London: Croom Helm.
- Wragg, E.C. (2001). *An introduction to Classroom Observation* (2nd Ed.). London: Routledge Falmer.
- Yinger, R. & Hendricks-Lee, M. (1995) Sustaining reform through teacher learning. *Language Arts*, 72, 4, 288-92.
- Zoller, U. (1987). The fostering of question-asking capability - a meaningful aspect of problem-solving in Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 64(6), 510-512.
- Zoller, U., Ben-Chaim, D., Ron, S., Pentimalli, R., & Borsese, A. (2000). The disposition toward critical thinking of high school and university science students: an inter-intra Israeli-Italian study. *International Journal of Science Education*, 22(6), 571-582.