

Perfis de Questionamento em Contextos de Aprendizagem Online

Francislê Neri de Souza, António Moreira

Departamento de Educação
Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal
fns@ua.pt, moreira@ua.pt

Resumo: Com o objectivo de reflectir sobre ferramentas e estratégias desenvolvidas para estimular a competência do questionamento activo em aulas práticas de tecnologia educativa com um grupo de estudantes da Universidade de Aveiro, Portugal, analisou-se o perfil de questionamento dos estudantes que desenvolveram materiais educativos com recurso à plataforma DidaktosOnLine, tanto nas aulas presenciais quanto nos fóruns de discussão online. Os resultados mostram que os estudantes reagiram positivamente às estratégias, formulando mais perguntas do que os professores. Estas perguntas foram refinadas em função de feedback adequado dos professores. A qualidade das perguntas formuladas nos fóruns são de maior nível cognitivo do que as formuladas presencialmente, que tendem a diminuir de quantidade e a aumentar de qualidade ao longo da interacção nos fóruns com professores e colegas. Mostramos também que o incentivo ao questionamento é apreciado positivamente pelos estudantes na aprendizagem e desenvolvimento dos seus projectos.

Palavras chave: Questionamento, bLearning, Teoria da Flexibilidade Cognitiva, DidaktosOnLine.

Abstract: With the aim of reflecting upon tools and strategies developed to stimulate active questioning competences in educational technology practical lessons with a group of students at the University of Aveiro (Portugal), students' questioning profiles were analyzed. These students developed educational materials resorting to the online platform DidaktosOnLine, both in face-to-face and in online discussion forums. Results show that students reacted positively to the strategies, formulating more questions than the teachers. These questions were refined as a function of adequate feedback provided by the teachers. The quality of questions formulated in the forums is of a higher cognitive level than those formulated in face-to-face situations, which tend to decrease in quantity and increase in quality throughout the interaction in the forums with teachers and peers. Results also show that the incentive to questioning is positively appreciated by students in their learning and in the development of their projects.

Key words: Questioning, bLearning, Cognitive Flexibility Theory, DidaktosOnLine.

1. Introdução

A importância das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) no ensino de ciências é manifestado através do aumento do número de computadores ligados à Internet nas escolas e na sociedade em geral. Também existe um aumento na quantidade de utilizadores de ambientes de aprendizagem virtuais, principalmente entre professores e alunos que reconhecem os benefícios das TIC. Para além dos aspectos quantitativos, tal

como o acesso a hardware e software, necessitamos de discutir os aspectos qualitativos expressos pelas questões: qual é o potencial das TIC na educação em ciências? Qual é exactamente o papel que as TIC deveriam desempenhar no ensino de ciências? Uma das características da nossa sociedade é a gigantesca quantidade de informação disponível online a qualquer indivíduo, gerando assim problemas na manipulação, avaliação e selecção da informação.

Neste caso, os alunos necessitam de ser educados

para avaliar a informação e desenvolverem competências de construção de conhecimento pessoal, aumentando e melhorando a compreensão não somente sobre os conteúdos de ciências, mas também sobre como se faz ciência (Driver, Leach, Millar, & Scott, 1996). Considerando uma visão mais alargada dos objectivos da educação em ciência, Barton (2004) apresenta algumas facetas do ensino de ciência que podem ser apoiadas pelo uso das TIC: i) Lidar com ideias e conceitos abstractos; ii) Visualizar processos dinâmicos e interacções complexas; iii) Experimentar e pesquisar; iv) Definir padrões, isto é, observar a relação entre variáveis; v) Processar dados matemáticos; vi) Abordar um grande – e em constante mudança – corpo de conhecimentos. Este autor acredita que as TIC podem aumentar e melhorar a eficácia da educação em ciência, não substituindo as abordagens convencionais, acrescentando: “Clearly, it is perfectly possible to teach science well without any use of ICT, but the question is: which aspects of the subject can benefit especially from its use?” (Barton, 2004, p. 156). Mcfarlane & Sakellariou (2002) declaram que as mais poderosas aplicações das TIC em ciência, até ao momento, são a ênfase no uso das TIC para apoiar ou substituir o trabalho prático como um veículo de pesquisa, e no uso de multimédia e da Internet como veículo de desenvolvimento do raciocínio científico. O raciocínio científico implica o desenvolvimento de literacia científica e competências de resolução de problemas, questionamento, argumentação, trabalho em grupo, escrita, comunicação, entre outras.

As estratégias para o ensino online que encorajam, entre outras, a interacção online, o estudo de casos, o desenvolvimento de projectos e a resolução de problemas, têm na sua base o incentivo à discussão, que por sua vez está fundamentada no uso do questionamento. A grande questão é como incentivar e gerir as discussões e o questionamento online para promover o sucesso e a aprendizagem activa. Vários autores concordam que “questioning is a strategy to guide students to develop a repertoire of cognitive abilities, recall prior knowledge, search or inspect the learning material, identify the main ideas and concepts, make connections between them, and so forth” (Chang, Tung, Huang, & Chan, 2005). Muilenburg & Berge (2006) afirmam ainda que “in a constructivist learning environment, the instructor always needs to keep in mind that when facilitating

online discussion, asking the right questions is almost always more important than giving the right answers”. Embora se reconheça a importância do acto de formular perguntas e de questionar do ponto de vista teórico, na prática os padrões de questionamento online dos professores e dos alunos são votados ao esquecimento. Blanchette (2001) também reconhece que existe pouca investigação sobre o questionamento em ambiente de ensino e aprendizagem online.

Os ambientes virtuais de aprendizagem fornecem contextos favoráveis ao desenvolvimento de novos modos de pensar, de formular perguntas e de examinar os problemas e propor soluções. Sendo os computadores ferramentas que apresentam a informação em diferentes formatos (texto, imagem, áudio, vídeo), pode existir a valorização da informação em si em vez do seu questionamento. Neste caso é importante desenvolver a capacidade de formular perguntas nestes ambientes e não somente tratar a informação em diversos formatos. O presente estudo propõe a integração de estímulos à competência do questionamento em ambientes presenciais e online através da aprendizagem colaborativa. Propõe investigar também o papel do acto de formular perguntas no domínio holístico-integrativo do conhecimento estruturado segundo a teoria da flexibilidade cognitiva (Moreira & Pedro, 2006; Moreira, Pedro, & Almeida, 2005). Assim, esperamos que o papel activo do aluno na aprendizagem, defendida pelas abordagens construtivistas, encontre nos ambientes interactivos e distribuídos um excelente suporte para a aprendizagem flexível e para o questionamento.

2. Questionamento e Discussão presencial e Online

Assim como a complexidade das interacções entre professores e alunos em sala de aula é um desafio para os educadores, também temos desafios na interacção em contextos informáticos, sejam mediados pela escrita, imagem ou som, em sistemas de gestão de aprendizagem (eLearning), ou em cursos presenciais com apoio de plataformas de comunicação e de informação (bLearning). No contexto de aprendizagem online, se realmente

queremos que os alunos estejam no centro do processo de aprendizagem, é necessário que o professor lhes conceda a oportunidade de serem o centro do processo de comunicação. Segundo Bautista, Borges e Forés (2006), numa comunicação em rede o processo multi-direccional tem maior potencialidade de fomentar a participação activa e autónoma dos alunos do que o processo unidireccional. Na comunicação unidireccional o professor interage com os alunos, mas os alunos não interagem entre si nem com os diversos contextos fora do seu ambiente de aula. A potencialidade da comunicação multi-direccional é maior porque se abre para a complexidade dos contextos na interacção interna e externa, e em vários níveis de interacção com os conteúdos.

Segundo Clark & Mayer (2003), a aprendizagem online deve promover o envolvimento entre o aluno e os conteúdos, de forma que possa ajudá-los a *seleccionar, integrar e construir* novo conhecimento. Estes autores consideram que os alunos podem ser treinados a formular as suas próprias perguntas. Também acreditamos que a capacidade de questionamento pode ser desenvolvida nos alunos enquanto lêem, escrevem, resolvem problemas e executam tarefas práticas online. O auto-questionamento muda a relação dos alunos com o material multimédia a ser explorado, porque transforma o nível de interacção: de espectadores da informação, passam a actores com atitude activa e pensante. Considerando que o acto de formular uma pergunta é dependente do contexto, as estratégias e instrumentos para estimular o auto-questionamento necessitam de ser adaptados à realidade das tecnologias. Ensinar em contexto online é sempre um desafio, mesmo para os professores que têm experiência de sala de aula. Muilenburg relata que quando ministrou o seu primeiro curso online sentiu um misto de entusiasmo e de medo, sendo que o que mais o pressionava era a pergunta “De que tipo de técnicas pedagógicas se socorrem os professores em contexto online?” (Muilenburg & Berge, 2006, p.1). Estes autores utilizaram o método de discussão como meio para promover um pensamento construtivo, através de questões de elevado nível cognitivo, formuladas pelo professor. Afirmam ainda que o primeiro passo para configurar um ambiente de discussão online rico é aprender a formular questões de nível elevado que provoquem o raciocínio.

O perfil de questionamento em sala de aula tem sido estudado nos últimos 40 anos. Ao longo destas décadas os pesquisadores têm concluído que 70-90% do tempo das aulas presenciais são ocupadas pelo discurso do professor e que este é dominado pelas suas perguntas (Carr, 1998; Cunningham, 1971; Gall, 1970, 1984; Graesser & Person, 1994; Pedrosa de Jesus, 1987, 1991; Rowe, 1986; Susskind, 1969). Alguns destes autores têm proporcionado evidências de que os professores formulam, em média, 2 a 3 perguntas por minuto e que o tempo de espera (wait time) pela resposta dos alunos é inferior a um segundo. Por outro lado, os alunos formulam, em média, uma pergunta por semana (Pedrosa de Jesus, 1991). Graesser & Person (1994) observaram que os alunos formulavam em média 0,17 perguntas por hora. No entanto, quando estes alunos mudam para o contexto de aulas tutoriais com apenas um aluno e o professor, encontraram uma média de 26 perguntas por hora. Embora os professores formulem muitas perguntas em contexto de sala de aula, tal não acontece num ambiente de aprendizagem online: Blanchette (2001) constatou que 11% das frases do professor eram perguntas e que os alunos contribuíram com 69% de perguntas.

No contexto online o foco tende a ser a frequência das perguntas dos alunos. Embora actualmente as perguntas do professor ainda dominem o discurso das aulas presenciais e os estudos dos padrões de questionamento em sala de aula tenham mudado, ao longo destes anos, do enfoque nas perguntas dos professores para as perguntas dos alunos (Neri de Souza, 2006; Teixeira-Dias, Pedrosa de Jesus, Neri de Souza, & Watts, 2005), não existem ainda na literatura estudos suficientes e sistemáticos sobre os padrões de questionamento em contextos de aprendizagem virtual, nem estudos que procurem articular e compreender os padrões de questionamento em ambos os contextos. Este artigo procura compreender os perfis de questionamento em contexto de bLearning, tendo por base estudos e fundamentações teóricas anteriores (Neri de Souza & Moreira, 2007, 2009a; Neri de Souza, Watts, & Moreira, 2008).

3. Teoria da Flexibilidade Cognitiva e DOL (DidaktosOnLine)

Se pretendemos que os alunos usem de modo flexível o conhecimento, ele deve ser ensinado de uma forma flexível. Spiro et al. (1991) consideram os sistemas hipertexto e hipermedia adequados e convenientes para implementar a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), uma vez que estes sistemas podem proporcionar múltiplas travessias de uma dada paisagem conceptual e sua integração em múltiplos casos e mini-casos.

A TFC preocupa-se com a aquisição de nível avançado de conhecimento complexo e pouco-estruturado, como o comprovam vários estudos, por exemplo (Heath, Higgs, & Ambruso, 2008; Neri de Souza & Moreira, 2008; Neri de Souza, Moreira, Loureiro, & Guerra, 2006), e sugere que se apresente a complexidade em pequenas unidades, sendo estas analisadas através de múltiplas perspectivas que vão facultar uma melhor compreensão do assunto em análise. De forma resumida, os pressupostos de base da TFC assentam nos princípios de que para se aprender num domínio de estruturação holístico-integrativa, isto é, num domínio pouco estruturado de nível avançado, detentor de complexidade, é necessário cruzar esse domínio (ou paisagem conceptual) a partir de pontos de vista diferenciados.

Esse domínio, pelas suas características, deve ser representado por casos ilustrativos do mesmo, e estes, por sua vez, decompostos em unidades menores, cognitivamente manejáveis (mini-casos), que tornem salientes as especificidades do domínio. Tal decomposição promoverá o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva necessária à sua compreensão, evitando os enviesamentos redutores próprios da rigidez cognitiva, com especial relevo para a utilização de analogias múltiplas capazes de abranger toda a complexidade de um dado fenómeno. O DOL (<http://didaktos.ua.pt>) é uma *open shell* que permite aos utilizadores (professores e alunos), mediante a escolha prévia de um número específico de conteúdos (casos), dividi-los em pequenas unidades (mini-casos) que minimizem a sobrecarga cognitiva para o utilizador final (alunos). No entanto, os mini-casos são conceptualmente ricos e detentores de complexidade.

Outra funcionalidade do DOL é a possibilidade de inclusão de actividades no decorrer do estudo dos casos e dos mini-casos, tais como a formulação de perguntas ou a elaboração de uma explicação sobre determinado aspecto ou travessia conceptual. Mais detalhes sobre o DOL podem ser obtido em Neri de Souza & Moreira (2009a).

4. Descrição do Estudo

Este estudo foi realizado na disciplina de Tecnologia Educativa numa turma de formação inicial de professores do 1º ciclo do ensino básico (1ºCEB), na Universidade de Aveiro, Portugal, no segundo semestre do ano lectivo 2006/2007. A inovação na disciplina teve em conta um trabalho anterior que procurava analisar os desafios de inserir a TFC no contexto da formação de professores em Tecnologia Educativa (Neri de Souza, et al., 2006). Apesar dos novos instrumentos e estratégias para a promoção da aprendizagem activa e o questionamento tenham sido implementados em duas turmas de formação de professores em TE, neste trabalho trataremos apenas da turma em formação inicial do 1ºCEB.

Com base neste estudo prévio de 2006 e no repensar dos objectivos de investigação utilizámos diversos instrumentos, tais como uma plataforma LMS para a comunicação online (Blackboard), uma plataforma para o desenvolvimento de um projecto segundo a TFC (DidaktosOnLine – DOL), entre outros tutoriais, manuais e fichas de apoio e tarefas. Todos estes instrumentos foram utilizados no contexto de diversas estratégias que procuravam incentivar os estudantes a desenvolverem produtos didácticos inovadores, a partir duma atitude reflexiva e crítica sobre o ensino e sobre a aprendizagem, devidamente fundamentadas em resultados da mais recente investigação nas áreas da didáctica da especialidade e da tecnologia educativa. Em geral, as estratégias pretendiam ajudar os estudantes no desenvolvimento de competências de: i) Articulação e integração dos conhecimentos; ii) Adopção de atitudes reflectidas, críticas e de questionamento; iii) Trabalho em equipa, partilhando esforços, resolvendo eventuais problemas; iv) Reconhecimento do valor acrescentado da dimensão social na construção do conhecimento; v) Formulação de perguntas (adequadas a cada momento de ensino) e de modos de estimular a formulação de perguntas

(através de instrumentos e estratégias adequados) dos próprios alunos, visando promover atitudes de questionamento consequente.

A disciplina de Tecnologia Educativa desenrolou-se em regime misto (b-learning), de acordo com o calendário das sessões presenciais distribuído, e acompanhado a distância, na plataforma Blackboard, nos períodos que permeavam as sessões presenciais. Nas sessões presenciais, as aulas assumiram o formato de exposição e debate colectivo, induzido por pausas no discurso do professor para que os estudantes pudessem formular perguntas por escrito ou oralmente. Nas sessões não-presenciais, os alunos, em grupo ou em nome individual, na comunidade então criada, poderiam debater as perguntas formuladas (utilizando as “perguntas genéricas”) emergentes em torno do trabalho que se encontravam a desenvolver.

O semestre lectivo foi desenvolvido em aproximadamente cinco fases de formação. Uma fase inicial mais teórica para apresentar os fundamentos da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (3 sessões); duas sessões para introduzir o DOL e para orientar na escolha do projecto e a configuração da sua matriz inicial, seguidas de várias sessões de desenvolvimento acompanhado do projecto que culminou com um produto final e uma apresentação resumida em público. Os trabalhos desenvolvidos pelos estudantes foram objecto de avaliação contínua, de pendor formativo, e de avaliação final, sumativa. A avaliação final foi o resultado da combinação entre a avaliação contínua e o cômputo sobre o projecto no DOL e sua apresentação oral. A evolução das competências de questionamento ao longo do semestre foi também objecto de avaliação.

A turma foi organizada em grupos de 2 a 4 estudantes, todos do género feminino, que desenvolveram projectos relacionados com temas ligados à sua licenciatura: Higiene pessoal, Alimentação, Educação Ambiental, Multiculturalidade, Meios de Comunicação e Transporte.

Uma visão geral sobre os instrumentos e estratégias para promover a aprendizagem activa, bem como as dificuldades com o DOL, Blackboard, o trabalho em grupo e a TFC podem ser encontrados no trabalho de

Neri de Souza & Moreira (2009a). Foram organizados cinco fóruns de discussão na plataforma Blackboard: i) sobre a disciplina em geral, ii) sobre o DOL, iii) sobre a TFC, iv) sobre tarefas específicas de questionamento, e ainda um espaço informal de interacção v) Relaxe. Em todos os fóruns os estudantes poderiam colocar perguntas, dificuldades, dúvidas ou contributos. Foi também aplicado um questionário no início do semestre com o objectivo de conhecer a opinião e expectativas dos estudantes sobre alguns aspectos da sua participação na disciplina de Tecnologia Educativa.

Um segundo questionário semelhante ao primeiro foi aplicado no final do semestre com o objectivo de avaliar a opinião dos estudantes sobre os instrumentos, estratégias e dificuldades no desenvolvimento do projecto. Nestes questionários existiam questões de cariz mais quantitativo e questões abertas que exigiam análise de conteúdo. Também realizámos três entrevistas no final do semestre lectivo. Uma importante fonte de dados foram as notas de campo do pesquisador, obtidas através de observação participante em todas as aulas das duas turmas. Também os relatórios finais, tarefas e reflexões escritas pelos estudantes foram objecto de análise deste estudo. No entanto, neste artigo trataremos apenas da análise dos comentários (posts) e perguntas orais e escritas formuladas nas aulas presenciais e nos vários fóruns de discussão. Também damos conta neste artigo das questões dos questionários directamente relacionadas com a análise de interacção. Para tratar os dados qualitativos contámos com o apoio do software para análise qualitativa NVivo e, para os aspectos mais quantitativos dos questionários, utilizámos o SPSS.

5. Resultados

O nível de interesse dos estudantes pela disciplina, bem como as competências e conhecimentos prévios são muito importantes para o sucesso das estratégias desenvolvidas. Podemos perceber pela Tabela 1 que os estudantes declararam que sentiram grande interesse pela disciplina de Tecnologia Educativa (78%), que era importante para seu futuro profissional (59%) e que se a disciplina fosse opcional, frequentá-la-iam mesmo assim (52%). Esta turma de estudantes declara gostar de estudar tudo o

que envolve as novas tecnologias para o ensino e a aprendizagem (83%) e que não têm dificuldade em utilizar os computadores (96%). Os itens 7 a 9 da Tabela 1 mostram-nos também que os estudantes consideraram as TIC indispensável para o ensino (91%), que desenvolveram competências de ensino através dos computadores (83%) e que sentiram, através da disciplina, que compreendem melhor como integrar as TIC na sua futura prática profissional (78%).

Tabela 1. Sobre a disciplina de Tecnologia Educativa (2º questionário)

Itens	Discordo	Sem Opinião	Concordo
1. Senti grande interesse pela disciplina.	2(8,7%)	3(13,0%)	18(78,3%)
2. Penso que esta disciplina é importante para o meu futuro profissional.	1(4,5%)	8(36,4%)	13(59,1%)
3. Se esta disciplina fosse opcional, frequentá-la-ia na mesma.	0	11(47,8%)	12(52,2%)
4. Gosto de estudar tudo o que envolve novas tecnologias para o ensino e a aprendizagem.	2(8,7%)	2(8,7%)	19(82,6%)
5. Senti muitas dificuldades com os computadores.	22(95,7%)	0	1(4,3%)
6. Acho que aprendi como utilizar os computadores para meu uso enquanto professor.	7(30,4%)	6(26,1%)	10(43,5%)
7. Considero que as TIC são indispensáveis para o ensino.	0	2(8,7%)	21(91,3%)
8. Considero que desenvolvi competências de ensino através dos computadores.	0	4(17,4%)	19(82,6%)
9. Sinto que compreendo melhor como integrar as TIC na minha futura prática profissional.	3(13,0%)	2(8,7%)	18(78,3%)

Considerando o envolvimento dos estudantes nos fóruns de discussões online, apresentamos na Figura 1 o número de comentários (post) e perguntas dos estudantes e professores ao longo dos meses do desenvolvimento da disciplina.

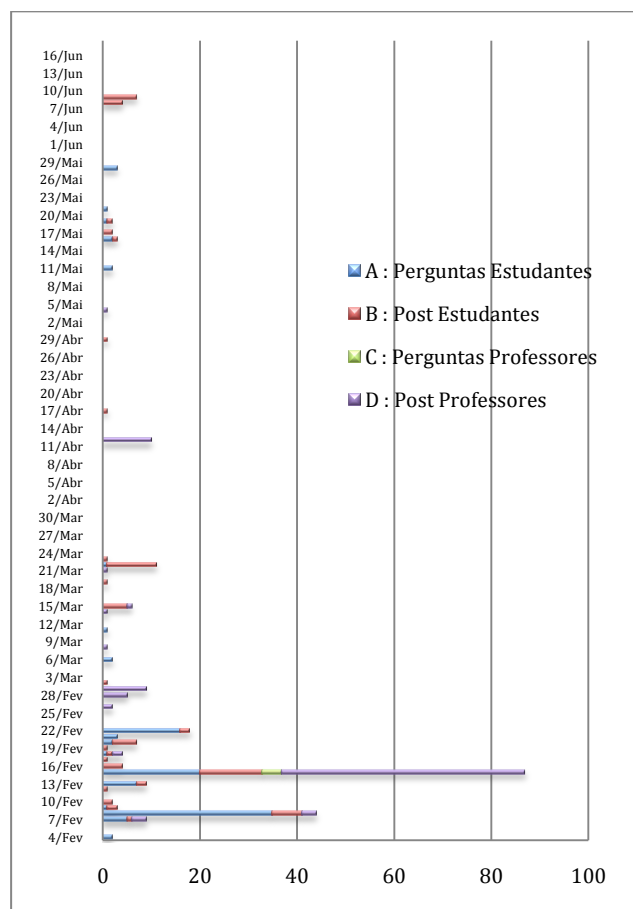


Figura 1. Interação nos fóruns de discussão online

Podemos perceber pela Figura 1 que nas primeiras aulas existiu uma forte interação nos fóruns online e que depois esta troca de comunicação diminuiu, voltando a aumentar no final do semestre lectivo.

É fácil compreender que este padrão de interação reflecte a própria organização das sessões curriculares da disciplina, onde inicialmente houve várias aulas para introduzir a TFC e os fundamentos técnicos do DOL, seguindo-se um período em que os grupos trabalhavam no desenvolvimento dos projectos, sendo o foco da interação desviada para os membros do próprio grupo ou para o apoio dos professores, de forma presencial, na resolução de problemas específicos.

Com base nas categorias criadas por Santos (2005) classificámos todos os comentários (estudantes e professores) nos fóruns online (ver Tabela 2). Os comentários dos estudantes foram, na sua maioria, “bons contributos” ou “acompanhamento da

discussão”, enquanto os comentários dos professores tiveram o objectivo de “tentativa de envolvimento” dos estudantes ou “acompanhamento da discussão”.

Tabela 2. Classificação dos comentários dos estudantes e professores nos fóruns

	Post estudantes	Post Professores	Perguntas Professores
A - Excelente contributo	2	11	0
B - Bom contributo	47	22	0
C - Tentativa de envolvimento	13	27	4
D - Acompanhamento da discussão	25	30	0
E - Irrelevante, Inútil.	1	0	0
Total	88	90	4

As tentativas de envolver os estudantes na discussão também estavam presentes nas poucas perguntas formuladas pelos professores. Por exemplo, após dar feedback à pergunta sobre a diferença entre hipermédia e hipertexto, um dos professores pergunta: “Agora procurem vocês responder à seguinte questão: como se define o conceito de Unimédia?”. A qualidade das perguntas dos estudantes melhorou através de outra pergunta do professor: “Gostaria que contextualizasse a pergunta. A frase, assim, pode ser objecto de várias interpretações. Pode reformular?”. Este pedido de reformulação convidou os estudantes a repensarem as suas perguntas antes de as colocarem nos fóruns. Para aferir a qualidade das perguntas dos estudantes utilizámos uma adaptação da taxonomia SOLO, de Biggs & Collis (1982): i) Pré-Estrutural, ii) Uni-Estrutural, iii) Multi-Estrutural, iv) Relacional, e v) Extensões Abstractas, definidos seguidamente.

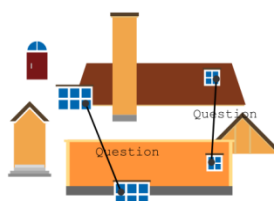


1. Pré-Estrutural - Este tipo de pergunta consiste simplesmente na tentativa de obtenção de pedaços de informação desligados, que não têm nenhuma organização ou não fazem

qualquer sentido. É uma pergunta confusa ou a solicitação de uma informação trivial.

- Qual é o e-mail do professor na próxima semana?
- Qual é o número atómico do Carbono?
- Qual é a forma de infinito do verbo *to be*?

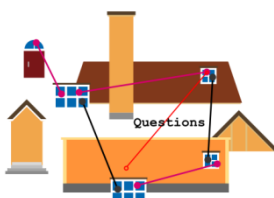
¹ Adaptadas de <http://www.learningandteaching.info/learning/solo.htm>



2. Uni-Estrutural - As perguntas estabelecem conexões simples e óbvias com os conteúdos. Apenas um aspecto da tarefa é mencionado e não há nenhum

relacionamento entre factos ou ideias. Adição de um único aspecto.

- Posso enviar comentários para o e-mail do colega?
- Se o infinito do verbo *to be* é *to be*, o infinito do verbo *to go* é *to go*?
- Em que medida é que a temperatura influencia estas reacções (auto-catálise)?



3. Multi-Estrutural - A pergunta faz algumas conexões, mas faltam as meta-conexões entre os conteúdos mencionados, bem como o significado do todo. Conteúdos e tarefas são tratados

quantitativamente e por adição.

- Quais são os comentários que poderei enviar para os e-mails do João e da Maria depois da apresentação do grupo?
- Então, por que é que aparecem formas do infinito sem a partícula *to*?
- No que respeita à corrosão do ferro, quais serão os outros produtos obtidos da corrosão de um metal para além dos óxidos desse metal? Correspondente ao ião cloreto, por exemplo?



4. Relacional - A pergunta procurar integrar conhecimentos na tentativa de apreciar o significado das partes com relação ao todo.

- Quais são as bases históricas, perspectivas teóricas, ideológicas e políticas do trabalho do grupo que desenvolveu no projecto sobre o 25 de Abril?
- Os verbos modais, como *must*, por exemplo, não aparecem precedidos de *to*, pelo que se poderá dizer que não têm uma forma infinitiva?
- Quer isto dizer, então, que a exposição solar de uma determinada região influencia a

quantidade de ozono nela existente? Zonas/Países com uma grande exposição solar (como é o caso de Portugal) têm uma maior tendência para elevadas concentrações de ozono estratosférico e consequentemente uma pior qualidade do ar?



5. Extensões Abstractas

- Através da sua pergunta o estudante faz conexões não somente dentro de uma única área, mas também para além dela.

Tenta estabelecer generalizações e transferir os princípios e as ideias subjacentes a um caso específico (Neri de Souza & Moreira, 2009b).

- Quais os possíveis impactos da visão política e ideológica do projecto sobre o 25 de Abril para a visão dos alunos sobre o Portugal actual?
- Quais são as interpretações possíveis da utilização das formas infinitivas em enunciados que implicam intenção, premonição, obrigação, etc.? Existe alguma relação entre a forma gramatical e a sua dimensão semântica a nível comunicativo/pragmático?
- Se a variação de entropia do universo é sempre maior que zero, ou seja, “caminha-se” no sentido da desordem, como é que se formam estruturas como os planetas, os sistemas planetários e as galáxias?

Na Tabela 3 apresentamos o resultado da taxonomia aplicada a todas as perguntas dos estudantes, por escrito, em folhas de papel, nas pausas das aulas presenciais, e as colocadas nos vários fóruns de discussão online. As dez perguntas orais formuladas durante as aulas foram classificadas como pré-estruturais ou uni-estruturais, não sendo aqui consideradas.

Tabela 3. Perguntas dos estudantes (taxonomia SOLO)

	Perguntas presenciais		Perguntas online	
	DOL Prática	TFC Teórica	DOL Prática	TFC Teórica
1.Pré-Estrutural	15	16	15	15
2.Uni-Estrutural	8	25	2	22
3.Multi-Estrutural	2	10	1	28
4.Relacional	0	5	2	16
5.Extensões Abstractas	0	0	0	2
Total	25	56	20	83

Analisando o contexto onde os estudantes formularam perguntas de maior nível cognitivo, consideradas de maior qualidade, podemos verificar que, em geral, as perguntas formuladas nos fóruns

são de maior qualidade do que as perguntas formuladas por escrito nas aulas presenciais, que por sua vez são de maior nível cognitivo do que as perguntas orais formuladas nas mesmas aulas. Com base nestes dados podemos inferir que, provavelmente, o maior tempo para pensar nas perguntas, antes de as expressar, certamente terá alguma influência na qualidade e na reflexão dos estudantes.

Podemos também perceber que as perguntas formuladas sobre a parte teórica da TFC foram as que obtiveram o maior número de perguntas por comparação com a parte prática do DOL, tanto nas perguntas presenciais quanto nas colocadas nos fóruns. Considerando que foi na discussão da Teoria da Flexibilidade Cognitiva que os estudantes sentiram mais dificuldade de compreensão, foi justamente nesta parte que mais questionaram de forma recorrente, possibilitando o feedback dos professores, o refinamento das perguntas anteriores e a formulação de novas perguntas de maior profundidade cognitiva. Alguns exemplos de perguntas sobre a TFC:

- “O que são analogias?” **Pré-estrutural**;
- “Com o que é que se preocupa a Teoria da Flexibilidade Cognitiva?” **Uni-estrutural**;
- “Gostaria que me clarificasse algumas dúvidas relativamente à utilidade e aplicação da teoria da flexibilidade cognitiva. E qual a sua interface com o 1ºCEB?” **Multi-estrutural**;
- “Devemos partir, primeiramente, de um caso, de uma situação concreta, para só mais tarde apresentar o conceito ou conceitos a ele associados? Que vantagens comporta esta inversão de apresentação da informação?” **Relacional**;
- “Com alunos do 1ºCEB, falamos de uma "travessia no deserto" ao nível de cruzamento conceptual, de domínios pouco estruturados (as analogias são realmente redutoras), e com isto dito, repito a pergunta: como guiar o aluno? Partimos do concreto para o abstracto? Do abstracto para o concreto? Da conceptualização do real, ou damos a conhecer a implicação prática dos conceitos?” **Extensões abstractas**.

A maioria das perguntas sobre o DOL foi do tipo: “Para além de imagens e vídeos é possível colocar no DIDAKTOS qualquer tipo de recursos

informatizados?”, neste caso classificadas como pré-estruturadas. Apesar das dificuldades na compreensão da TFC, os estudantes responderam positivamente sobre a aprendizagem desta teoria e sua aplicação através do DOL (ver Tabela 4).

Tabela 4. Sobre a TFC (2º questionário)

	Discordo	Sem Opinião	Concordo
1. Consigo descrever o que é Flexibilidade Cognitiva.	1(4,3%)	6(26,1%)	16(69,6%)
2. Sei o que é a Teoria da Flexibilidade Cognitiva - TFC.	1(4,3%)	2(8,7%)	20(87,0%)
3. Consigo desenvolver um projecto com base na TFC.	1(4,3%)	10(43,5%)	12(52,2%)
4. Li todo o material disponibilizado pelo professor sobre TFC.	2(8,7%)	2(8,7%)	19(82,6%)
5. Agora consigo diferenciar os conceitos de caso, mini-casos, temas e travessias conceptuais.	0	0	23(100,0%)
6. A leitura do artigo sobre o questionamento ajudou-me a compreender a importância de formular perguntas para compreender a TFC.	1(4,3%)	8(34,8%)	14(60,9%)
7. Sinto que estou mais apto agora para desenvolver um projecto com base na TFC do que no início do semestre.	0	0	23(100,0%)

Note-se que muitos estudantes (61%) também atribuem à leitura do artigo sobre questionamento um papel na sensibilização de que seria necessário formular perguntas como ferramenta para compreender a TFC.

Sobre as barreiras que poderiam existir nos estudantes para expressar as suas perguntas, ficou claro, tanto no primeiro como no segundo questionário, que todos os estudantes se sentiram à vontade para colocar perguntas ao professor e que não tinham receio de mostrar falta de conhecimento perante os professores ou os colegas. Os estudantes aumentaram a sua confiança em expressar as suas perguntas ao longo do semestre, mas compreenderam o grande desafio cognitivo de formular perguntas, diminuindo a sua confiança sobre a facilidade em escrever perguntas. Parece que os estudantes compreendem a importância de formular perguntas quando discordam do facto de que dominar os conteúdos e frequentar as aulas não os dispensa de formular perguntas. Finalmente, os estudantes parecem preferir colocar perguntas oralmente ou pessoalmente ao professor. Esta última opinião mostra algumas contradições com outras questões que necessitam de ser analisadas com maior profundidade em estudo posterior.

A sensibilização ao questionamento para a

compreensão de conceitos complexos acabou por influir na melhoria da qualidade das perguntas ao longo das interações nos fóruns.

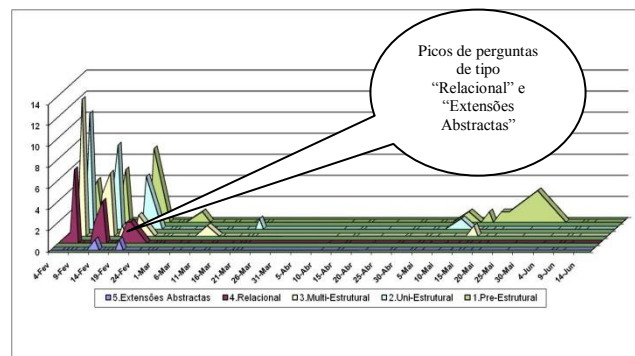


Figura 2. Qualidade das perguntas dos alunos ao longo do semestre

Na Figura 2 mostramos que as perguntas de tipo “Relacional” e “Extensões Abstractas” aumentam após a interação e refinamento das perguntas iniciais. Com efeito, 22 de Fevereiro é o dia em que efectivamente os estudantes começa a utilizar o DOL e alguns deles formulam perguntas onde procuram compreender as acções e instrumentos do DOL: “Como colocar vídeos nos recursos?”, “A quantidade de material no projecto colocada no Didaktos tem limite?”, “Os vídeos têm tempo limite?”. Pouco depois desta data as perguntas deixam de ser colocadas nos fóruns e estabelece-se um período de desenvolvimento dos projectos onde os questionamentos são formulados directamente pelos grupos que trabalhavam sob a supervisão dos professores. No final do semestre voltam a aparecer perguntas nos fóruns sobre os prazos e pré-requisitos de entrega do produto final e sua apresentação pública.

5. Conclusões

Constamos uma certa hierarquia relativamente às três formas de questionamento observadas (presenciais orais, presenciais escritas, e colocadas nos fóruns de discussão online). As perguntas de mais baixo nível cognitivo são as presenciais orais, seguidas das presenciais escritas e, por fim, as de maior nível cognitivo, são as que ocorreram nos fóruns de discussão online. Estas últimas poderão dever-se ao maior tempo de reflexão que um ambiente assíncrono pode proporcionar, para além das interações

estabelecidas entre professor e aluno nas solicitações de reformulação, refinamento e reorientação das perguntas aí colocadas, favorecendo assim um aprofundamento do objecto de questionamento. Por outro lado, constatamos também que o ambiente online é mais propício ao questionamento do que o ambiente presencial, possivelmente pelo maior conforto decorrente da ausência de exposição directa aos colegas e ao professor e ao esbatimento de inibições. Com efeito, na dimensão online, verificamos um maior número de perguntas dos alunos do que dos professores.

Constatamos ainda que, cronologicamente, o questionamento se refina e aprofunda em momentos considerados pelos alunos como momentos-chave para a compreensão dos conteúdos sobre os quais tentam fazer sentido, como foi o caso da TFC, uma teoria que é complexa de compreender nas suas múltiplas facetas. Tanto nas perguntas presenciais como online verificamos que a TFC gerou mais perguntas do que os aspectos técnicos de utilização do DOL, e que a qualidade destas perguntas evoluiu ao longo da interacção com colegas e professores.

Agradecimentos

Agradecemos ao CIDTFF (Centro de Investigação em Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores) e à FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) o financiamento desta investigação. Ao Raul Mesquita, pelas ilustrações constantes deste texto.

Referências

- Barton, R.: *Teaching Secondary Science with ICT*. New York: Open University Press, McGraw-Hill Education (2004).
- Bautista, G., Borges, F., & Forés, A.: *Didáctica Universitaria en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje*. Madrid: Narcea Ediciones (2006).
- Biggs, J. B., & Collis, K. F.: *Evaluating the Quality of Learning – the SOLO Taxonomy*. New York: Academic Press (1982).

- Blanchette, J.: Questions in the Online Learning Environment. *Journal of Distance Education*, 16(2), 1-20 (2001).
- Carr, D.: The Art of Asking Questions in the Teaching of Science. *School Science Review*, 79(289), 47-50 (1998).
- Chang, S. B., Tung, K. J., Huang, H. M., & Chan, T. W.: AGQ: A Model of Student Question Generation Supported by One-on-One Educational Computing. *International Conference on Computer Supported Collaborative Learning 2005: The Next 10 Years* (pp. 28-32). Taipei, Taiwan International Society of the Learning Sciences (2005).
- Clark, R. C., & Mayer, R. E.: *e-Learning and the Science of Instruction*. San Francisco: Pfeiffer (2003).
- Cunningham, R. T.: Developing Question-Asking Skills. In J. E. Weigand (Ed.), *Developing Teacher Competencies* (pp. 81-130). Englewood Cliffs: Prentice-Hall (1971).
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P.: *Young people's images of science*. Buckingham: Open University Press (1996).
- Gall, M. D.: The use of questions in teaching. *Review of Educational Research*, 40(5), 707-721 (1970).
- Gall, M. D.: Synthesis of research on teachers' questioning. *Educational Leadership*, 42, 40-47 (1984).
- Graesser, A. C., & Person, N. K.: Question Asking During Tutoring. *American Educational Research Journal*, 31, 104-137 (1994).
- Heath, S., Higgs, J., & Ambruso, D. R.: Evidence of Knowledge Acquisition in a Cognitive Flexibility-Based Computer Learning Environment. *Med Educ Online*, 13(16) (2008).
- McFarlane, A., & Sakellariou, S.: The Role of ICT in Science Education. *Cambridge Journal of Education*, 32(2), 219-232 (2002).
- Moreira, A., & Pedro, L. F. M. G.: *DidaktosOnLine: Teoria da Flexibilidade Cognitiva e Ensino*

- Baseado em Casos*. Aveiro: Universidade de Aveiro (2006).
- Moreira, A., Pedro, L. F. M. G., & Almeida, P.: *DidaktosOnLine: concepts and prototyping principles for the constitution of communities of practice*. Paper presented at the ICTATLL 2005 - ICT, Analysis, Teaching and Learning of Languages, Aveiro (2005, 7 e 8 de Março).
- Muilenburg, L., & Berge, Z. L.: A Framework for Designing Questions for Online Learning. Retrieved 14 Fev, 2007, from <http://www.emoderators.com/moderators/muilenburg.html> (2006).
- Neri de Souza, F.: *Questions in Chemistry Learning in Higher Education*. Unpublished PhD, Universidade de Aveiro, Aveiro (2006).
- Neri de Souza, F., & Moreira, A.: Questionamento em Contexto de Aprendizagem On-line. In (Ed.) . . In Paulo Dias, C. V. d. Freitas, B. Silva, A. Osório & A. Ramos (Eds.), *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologia de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2007*. Braga, Portugal: Centro de Competências. Universidade do Minho (2007).
- Neri de Souza, F., & Moreira, A.: *DidaktosOnLine: Uma plataforma Web 2.0 fundamentada na TFC*. Paper presented at the X Simposio Internacional de Informática Educativa, Salamanca (2008).
- Neri de Souza, F., & Moreira, A.: DidaktosOnLine: uma ferramenta para a construção social do conhecimento. *IEEE-RITA Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 4(3), 184-190 (2009a).
- Neri de Souza, F., & Moreira, A.: *Perfis de Questionamento dos Estudantes num Contexto de bLearning*. Paper presented at the XI International Symposium on Computers in Education (SIIE-2009) Coimbra, Portugal (2009b, November 18-20, 2009).
- Neri de Souza, F., Moreira, A., Loureiro, M. J., & Guerra, C.: Challenges to the implementation of CFT in initial and in-service teacher education. In A. Méndez-Vilas, A. S. Martín, J. A. M. González & J. M. González (Eds.), *Current Developments in Technology-Assisted Education* (Vol. I, pp. 323-327). Badajoz, Spain: Formatex (2006).
- Neri de Souza, F., Watts, D. M., & Moreira, A.: *e-Questioning Tutorial*. Paper presented at the Teaching and Learning 2008: Achieving Excellence and Quality in Education, IASK-2008, Aveiro (2008).
- Pedrosa de Jesus, H.: *A Descriptive Study of Some Science Teachers Questioning Practices*. Unpublished Master Thesis, University of East Anglia, Norwich, U.K. (1987).
- Pedrosa de Jesus, H.: *An Investigation of Pupils' Questions in Science Teaching*. Unpublished Ph.D. Thesis, University of East Anglia, Norwich, U.K. (1991).
- Rowe, M. B.: Wait-time: Slowing down may be a way of speeding up. *Journal of Teacher Education*, 37(1), 43-50 (1986).
- Santos, C.: Avaliação da participação on-line em ambientes de e-Learning - a metodologia desenvolvida para aplicação em duas disciplinas do mestrado/CFE Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro. *Revista Nov@ Formação - Instituto para a Qualidade da Formação*(6), 33-36 (2005).
- Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M., & Coulson, R.: Cognitive Flexibility, Constructivism and Hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology* 31(5), 24-33 (1991).
- Susskind, E.: The role of question-asking in the elementary school classroom. In F. Kaplan & S. B. Sarason (Eds.), *The Psycho-Educational Clinic - Papers and Research Studies* (pp. 130-151) (1969).
- Teixeira-Dias, J. J. C., Pedrosa de Jesus, H., Neri de Souza, F., & Watts, D. M.: Teaching for Quality Learning in Chemistry. *International Journal of Science Education*, 27(9), 1123-1137 (2005).