

## **A FORMULAÇÃO DE QUESTÕES A PARTIR DE CENÁRIOS PROBLEMÁTICOS: UM ESTUDO COM ALUNOS DE CIÊNCIAS NATURAIS DO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO PORTUGUÊS**

Carla Joana Carvalho  
Escola E.B. 2/3 de Rates  
jalcarvalho@gmail.com

Luís Dourado  
Universidade do Minho  
ldourado@iep.uminho.pt

### **Resumo**

Actualmente a Educação em Ciências apela ao uso de metodologias que impulsionem a capacidade de indagação dos alunos, como a ABRP: os alunos principiam o seu processo de ensino e aprendizagem através de cenários problemáticos, a partir dos quais formulam questões pertinentes, que lhes sejam relevantes e que sintam necessidade de ver resolvidas. Aliás, numa sociedade de conhecimentos científicos mutáveis, a capacidade de questionamento dos cidadãos permitir-lhes-á reflectir sobre os mesmos de forma mais aprofundada.

Neste estudo pretende-se abordar os tipos de questões formuladas por alunos de Ciências Naturais do 3º Ciclo de cinco turmas de 7º ano (n=121) e de duas turmas de 9º (n=49). Nas turmas de 7º foi implementado um cenário problemático relativo à “Estrutura Interna da Terra” e nas de 9º referente ao “Sistema Digestivo”.

Os resultados obtidos apontam para a formulação de vários tipos de questões. Uma percentagem expressiva dessas questões é de tipo ‘enciclopédico’. Das questões que apelam à reflexão destacam-se as relacionadas com ‘compreensão’, seguidas das de ‘comparação’ para as turmas de 7º e das de ‘relação’ para as turmas de 9º. Em nenhuma das turmas se verificou a elaboração de questões de juízo de valor, enquanto que as de ‘previsão’ foram mínimas.

### **Introdução**

Perante a velocidade do avanço dos conhecimentos científico-tecnológicos, a Educação em Ciência vê-se na necessidade de proporcionar aos seus alunos o desenvolvimento de capacidades de compreensão, interpretação, curiosidade e questionamento da Ciência e da Tecnologia, que lhes permitam participar de forma activa, pela pesquisa, mobilização e discussão de saberes científicos, numa vida quotidiana repleta de tecnologia e ciência (Membiela, 2002; Delors, 1996).

De facto, os jovens cidadãos só poderão tomar decisões democraticamente informadas numa sociedade envolta por fenómenos científicos e progressos tecnológicos, se forem capazes de questionar o uso da Ciência e da Tecnologia, as suas potencialidades, limites, aplicabilidades e impactos (Membiela, 2002; Delors, 1996).

Esta preocupação está, também, patente no Currículo Nacional Português quando preconiza para as Ciências Físicas e Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico (DEB, 2001) o

desenvolvimento das capacidades de resolução de problemas pela aplicação de situações problemáticas reais ou baseadas na realidade ou, até mesmo, com as quais os alunos se confrontem no dia-a-dia.

Uma das metodologias actuais que melhor dá resposta a essa exigência curricular, contribuindo para o desenvolvimento dos jovens como cidadãos participativos e ampliando as suas capacidades de aprender a aprender, especialmente, perante contendas sociais de índole científico-tecnológica, é a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) (Barell, 2007; Lambros, 2004). De facto, com a ABRP os alunos principiam o seu processo de ensino e aprendizagem através de cenários problemáticos, tipicamente mal estruturados, baseados em situações quotidianas ou imaginárias, e, simultaneamente, relacionadas com os conteúdos curriculares previstos no programa para a disciplina (Barell, 2007; Lambros, 2004; Stepien & Gallagher, 1993). Assim, os alunos são confrontados com conteúdos científico-tecnológicos emersos em cenários problemáticos, na maioria das vezes, acerca dos quais não receberam instrução escolar prévia; logo, os alunos acabam por sentir necessidade de se questionarem sobre os assuntos abordados no cenário onde tais conceitos e/ou fenómenos e/ou princípios científicos estão presentes e, conseqüentemente, de se envolverem na obtenção de respostas, que irão contribuir para a resolução do problema apresentado através desse cenário, procurando informação, seleccionando-a, sintetizando-a, relacionando-a entre si e apresentando uma ou mais soluções mais ou menos criativas (Lambros, 2004; Dahlgren & Öberg, 2001; Stepien & Gallagher, 1993).

Com efeito, é através do processo de indagação proporcionado pela ABRP, que os alunos aprendem a questionar-se acerca daquilo que sabem, daquilo que crêem saber, sobre o que têm incertezas, sobre o que desconhecem e a conjecturar (Stepien & Gallagher, 1993). Portanto, a capacidade de questionamento é o ponto de partida do processo de ensino e aprendizagem na ABRP, ou seja, se os alunos não forem capazes de levantar questões problemáticas, dificilmente conseguirão resolver o problema complexo apresentado no cenário, pois não terão linhas orientadoras que lhes sejam relevantes e que sintam necessidade de seguirem, não terão ideias (preconcepções) que queiram ver validadas, clarificadas, esclarecidas e/ou resolvidas (Chin & Chia, 2004; Dahlgren & Öberg, 2001; Stepien & Gallagher, 1993).

Posto isto, podemos dizer que o recurso aos cenários problemáticos numa abordagem ABRP pode vir a contribuir para o desenvolvimento e ampliação das capacidades de questionamento dos alunos, pelo simples facto de os pôr a formular questões acerca de uma situação problemática que eles sentem necessidade de resolver e de perceber os factos e/ou acontecimentos e/ou informação fiável ou não que nela é relatada ou que por ela é passada (Lambros, 2004). No entanto, embora a formulação de questões seja uma actividade frequente

na vida diária do cidadão, tal capacidade de indagação necessita de ser refinada na Escola, de modo a que os alunos levantem questões que exijam um maior pensamento crítico e, logo, lhes permitam proceder a uma maior reflexão sobre os aspectos científico-tecnológicos que os circundam (Loureiro, 2008; Allen & Tanner, 2002; Costa *et al.*, 2000; Costa *et al.*, 2000; Dori & Herscovitz, 1999). Nesta linha, torna-se, essencial, percebermos quais os tipos de questões que são preponderantemente formuladas pelos alunos e quais os que escasseiam. De acordo com Dalhgren e Öberg (2001), no estudo que realizaram sobre os tipos de questões colocadas por alunos universitários quando confrontados com vários cenários problemáticos, verificaram que a maioria das questões apresentadas pelos alunos eram as que exigiam apenas uma resposta directa simples (como um sim ou um não ou uma definição ou um facto), a que tais autoras denominaram de ‘questões enciclopédicas’, ou seja, as começadas por ‘O que...?’, ‘Quem...?’ e ‘Onde...?’. Este tipo de questões pode ser comparável às ‘questões de duplicação’ de Tort (2005), às ‘questões de informação básica’ de Chin e Chia (2004), às ‘questões de conhecimento’ de Allen e Tanner (2002) e às questões ‘factuais’ de Chin (2001), (ver quadro 1) já que correspondem a questões fechadas, de respostas curta e concisa, e que não exigem raciocínio por parte dos alunos para a obtenção das respostas. Na tipologia que criaram (Dalhgren & Öberg, 2004), e que foi adoptada por Leite e Palma (2006) e, mais recentemente, por Loureiro (2008) e Oliveira (2008), surgem, ainda, mais quatro tipos de questões formuladas, embora em menor número, pelos alunos. Assim, temos as ‘questões de compreensão’, referentes as questões que implicam a procura de um significado para um dado conceito, fenómeno ou princípio, ou seja, uma explicação, e que incluem as iniciadas por ‘Porque é que...?’, ‘Como é que...?’ ou ‘Qual a função de...?’. Este tipo de questões é, também, mencionado por Tort (2005), Allen e Tanner (2002) e Chin (2001), (ver quadro 1) na medida em que são questões que permitem esclarecer ideias, conteúdos e mesmo raciocínios, ou seja, correspondem a questões que pedem uma explicação sobre um assunto ou aspecto que não foi compreendido ou totalmente compreendido. O terceiro tipo de questões, as ‘questões de relação’, é relativo a questões que demandam o estabelecimento de conexões entre dois ou mais conceitos ou assuntos do cenário, i.e., a delineação de causas e de consequências. Portanto, são questões que abraçam expressões como ‘Qual o efeito de...?’ ou ‘Qual a consequência de...?’. Este tipo de questões pode ser equiparável às ‘questões de explicações’ de Chin e Chia (2004) e às ‘questões de análise’ de Allen e Tanner (2002), (ver quadro 1) visto que estas questões baseiam-se na explicação de relações entre conteúdos ou que envolvem relações de causa-efeito. O quarto tipo de questões, as ‘questões de avaliação’, cujas respostas visam a comparação, avaliação e emissão de juízos de valor, começam por expressões como ‘Qual o pior...?’, ‘Porque é mau...?’, ‘Qual o melhor...?’, ‘O que têm em comum...?’ ou ‘Em que são diferentes...?’. Este

tipo de questões foi, igualmente, abordado por Tort (2005) e Allen e Tanner (2002), tendo sido referenciadas como questões que exigem o emprego de pensamento crítico por parte dos alunos. E, o quinto e último tipo de questões, as ‘questões de procura de soluções’, diz respeito a questões que envolvem a resolução de um parcela do problema. Entre as expressões características deste tipo de questões destaca-se ‘Como se pode...?’.

**Quadro 1.** Resenha das principais tipologias de questões.

Nível cognitivo	Subcategorias de tipos de questões	Expressões típicas
Ordem inferior (Hofstein <i>et al.</i> , 2004 ; Cuccio-Schirripa & Steiner, 2000)  ou  Questões reprodutivas (Tort, 2005)	Questões enciclopédicas (Loureiro, 2008; Oliveira, 2008; Leite & Palma, 2006; Dalhgren & Öberg, 2004) ou Questões de duplicação (Tort, 2005) ou Questões de informação básica (Chin & Chia, 2004) ou Questões de conhecimento (Allen & Tanner, 2002) ou Questões factuais (Chin, 2001)	<i>O que...?</i> <i>Quem...?</i> <i>Onde...?</i>
Ordem superior (Hofstein <i>et al.</i> , 2004 ; Cuccio-Schirripa & Steiner, 2000)  ou  Questões produtivas (Tort, 2005)	Questões de compreensão (Loureiro, 2008; Oliveira, 2008; Leite & Palma, 2006; Tort, 2005; Dalhgren & Öberg, 2004; Allen & Tanner, 2002; Chin, 2001)	<i>Porque é que...?</i> <i>Como é que...?</i> <i>Qual a função de...?</i>
	Questões de relação (Loureiro, 2008; Oliveira, 2008; Leite & Palma, 2006; Dalhgren & Öberg, 2004) ou Questões de explicações (Chin & Chia, 2004) ou Questões de análise (Allen & Tanner, 2002)	<i>Qual o efeito de...?</i> <i>Qual a consequência de...?</i>
	Questões de avaliação (Loureiro, 2008; Oliveira, 2008; Leite & Palma, 2006; Tort, 2005; Dalhgren & Öberg, 2004; Allen & Tanner, 2002) e Questões de comparação (Costa <i>et al.</i> , 2000) e Questões de juízo de valor (Costa <i>et al.</i> , 2000)	<i>Qual o pior...?</i> <i>Porque é mau...?</i> <i>Qual o melhor...?</i> <i>O que têm em comum...?</i> <i>Em que são diferentes...?</i>
	Questões de procura de soluções (Loureiro, 2008; Oliveira, 2008; Leite & Palma, 2006; Dalhgren & Öberg, 2004)	<i>Como se pode...?</i>
	Questões de aplicação (Allen & Tanner, 2002) ou Questões de previsão (Chin, 2001) ou Questões de cenários imaginários (Chin & Chia, 2004)	<i>O que é que acontece se...?</i> <i>Será que...?</i> <i>É possível que...?</i>

Allen e Tanner (2002), também se referem as ‘questões de aplicação’, não equiparáveis a nenhum dos tipos propostos por Dalhgren e Öberg (2004), mas que encontramos nos estudos de Chin e Chia (2004) com a designação de ‘questões de cenários imaginários’ e de Chin (2001) com a denominação de ‘questões de previsão’, quando o pretendido é saber o que poderá acontecer, ou seja, que estimulem ao levantamento de hipóteses. De um modo geral, são questões que iniciam por ‘O que é que acontece se...?’, ‘Será que...?’ ou ‘É possível que...?’.

Da taxonomia adoptada por Costa *et al.* (2000), destacamos as questões de ‘definição’, ‘especificação’, ‘quantificação’, ‘comparação’, ‘julgamento/juízo de valor’ e ‘consequência causal’. Os três primeiros tipos de questões podem ser englobadas nas ‘questões enciclopédicas’

anteriormente abordadas, por exigirem respostas pouco elaboradas. Os dois tipos de questões seguintes abrangem as ‘questões de avaliação’ (ver quadro 1) e o último tipo de questão pode ser comparável às ‘questões de relação’; qualquer um destes três últimos tipos correspondem a questões que requerem a elaboração de respostas mais complexas e uma maior articulação de conteúdos.

As tipologias anteriormente abordadas podem ser agrupadas em duas categorias de questões mais amplas. Assim, baseando-nos nos estudos de Hofstein *et al.* (2004) e de Cuccio-Schirripa e Steiner (2000) as questões podem ser classificadas em dois tipos de acordo com o grau de envolvimento cognitivo dos alunos: ‘questões de nível cognitivo de ordem inferior’ e ‘questões de nível cognitivo de ordem superior’ (ver quadro 1). O primeiro grupo abrange as questões que implicam respostas que requerem informação mais básica; enquanto que o segundo grupo engloba as questões que envolvem a elaboração de respostas mais complexas, que induzem os alunos à reflexão e à articulação de conteúdos. Se nos basearmos nos estudos de Tort (2005), as questões podem ser classificadas em ‘questões reprodutivas’ e ‘questões produtivas’ (ver quadro 1). As primeiras são equiparáveis às ‘questões de nível cognitivo de ordem inferior’, enquanto que as segundas são igualáveis às ‘questões de nível cognitivo de ordem superior’.

Assinalamos, igualmente, que Hofstein *et al.* (2004), de Cuccio-Schirripa e Steiner (2000) e Dori e Herscovitz (1999) realçam que a essência das capacidades de questionamento dos alunos em Ciências reside no facto dessa capacidade funcionar como uma ponte de ligação entre o pensamento e a aprendizagem. Allen e Tanner (2002) também referem a centralidade das questões no desenvolvimento das competências intelectuais dos alunos. Com efeito, a capacidade de questionamento encontra-se directamente associada às operações de pensamento crítico e criativo e às competências de resolução de problemas (Cuccio-Schirripa & Steiner, 2000; Dori & Herscovitz, 1999). Portanto, quanto mais desenvolvida estiver a capacidade de questionamento dos alunos, mais complexas irão ser as questões por eles formuladas, i.e., requererão a elaboração de respostas que contribuam para a construção de conhecimento, para a mudança conceptual, para a interligação de conteúdos ou para uma (re)conceptualização dinâmica dos conhecimentos (Cuccio-Schirripa & Steiner, 2000). A formulação de questões pelos alunos é, também, importante porque revela, nalguns casos, a existência de ideias prévias e de incompreensões (Allen & Tanner, 2002). Assim, podemos mesmo alegar, fazendo nossas as palavras de Ibabe & Sporer (2004), que o tipo de questões que são formuladas implicam a resposta que os alunos irão expressar e, logo, a forma como pensaram, pesquisaram e relacionaram a informação para a elaborar. Por outro lado, a formulação de questões nem sempre é fácil para todos os alunos, especialmente, a formulação de questões de nível cognitivo de ordem superior (Costa *et al.*, 2000; Dori & Herscovitz, 1999).

No seguimento do postulado no parágrafo anterior, torna-se fulcral promover nas aulas de Ciências a capacidade de questionamento, sobretudo através de actividades numa abordagem ABRP (Chin & Chia, 2004; Dalhgren & Öberg, 2004). De facto, nos processos de ensino e aprendizagem mais tradicionais a colocação de questões de nível cognitivo de ordem superior não é muito desenvolvida (Chin & Chia, 2004; Dalhgren & Öberg, 2004; Cuccio-Schirripa & Steiner, 2000; Dori & Herscovitz, 1999). Aliás, a maioria das questões formuladas pelos alunos centram-se na obtenção de simples explanação de factos (ordem inferior), algumas, por vezes, pretendem melhorar a compreensão de determinados assuntos (ordem superior) (Chin & Chia, 2004; Dalhgren & Öberg, 2004; Cuccio-Schirripa & Steiner, 2000; Dori & Herscovitz, 1999).

### **Objectivos**

Este estudo teve como finalidade a análise do tipo de questões formuladas pelos alunos de Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico nacional, designadamente, do 7º e 9º anos de escolaridade. Mais especificamente, pretendíamos verificar a frequência das questões por turma e a frequência de cada um dos tipos de questões.

### **Metodologia**

Para dar cumprimento aos objectivos delineados para este estudo, construímos dois cenários problemáticos distintos, um que abordasse conceitos relativos à unidade programática do Sistema Digestivo, dentro da temática Viver Melhor na Terra do 9º ano, e outro que contemplasse conceitos referentes à unidade programática Estrutura Interna da Terra, dentro da temática Terra em Transformação do 7º ano. A função dos cenários problemáticos era a de proporcionar aos alunos uma situação que os levasse a levantar questões sobre os assuntos neles referenciados.

O primeiro cenário supracitado correspondeu a uma peça de teatro baseada nas personagens da 3ª série televisiva ‘Morangos com Açúcar’ e foi aplicado a duas turmas de 9º ano, o que fez um total de 49 alunos (n=49), divididos, em cada uma das turmas, por 5 grupos de trabalho compostos por 4 a 5 elementos. O outro cenário consistiu em excertos da história de Júlio Verne ‘Uma Viagem ao Centro da Terra’ e foi aplicado a cinco turmas de 7º ano, o que equivaleu a 121 alunos (n=121), divididos, em cada uma das turmas, por 5 grupos de trabalho constituídos por 4 a 5 elementos.

Ambos os cenários foram aplicados em contexto de sala de aula em formato ABRP: o cenário foi apresentado aos alunos no início do processo de ensino e aprendizagem; cada aluno, individualmente, redigiu questões problemáticas acerca de assuntos ou conceitos abordados nos cenários que lhe suscitaram dúvidas e/ou incompreensões e/ou desconhecimento; depois, as

questões foram discutidas, dentro de cada grupo de trabalho, pelos alunos, de modo a levá-los a perceberem as questões problemáticas que tinham em comum, e com a ajuda da professora reestruturaram a sua formulação (reescreveram-nas), verificaram quais as que deveriam ser rejeitadas por fugirem do âmago dos assuntos equacionados no cenário, e hierarquizaram as seleccionadas (Lambros, 2004; Dahlgren & Öberg, 2001). De seguida cada grupo de alunos apresentou as questões problemáticas que elaborou à turma, bem como indicou o número de questões que verificaram ser repetidas e aquelas que foram rejeitadas, por não se enquadrarem dentro dos conteúdos a serem trabalhados na unidade programática em que se inseriu o cenário. As questões problemáticas aprovadas em cada grupo foram redigidas no quadro pela professora, decorreu um debate durante a sua hierarquização (i.e., ordenação das questões da mais genérica para a mais particularizada) e, posteriormente, os alunos deram início à sua resolução, aplicando diversas competências de resolução de problemas, comunicativas e atitudinais.

As questões problemáticas redigidas e reformuladas, as consideradas repetidas e as anuladas, pelos alunos dentro de cada grupo, foram recolhidas pela professora da disciplina de Ciências Naturais, de forma a podermos contabilizar o seu número por ano de escolaridade, por turma e/ou por grupo de trabalho. Por outro lado, também, pretendíamos proceder à análise das questões, seleccionadas em de cada turma, a nível cognitivo, através da sua categorização (por frequência) em duas grandes categorias: questões de nível cognitivo de ordem inferior e questões de nível cognitivo de ordem superior, tal como apresentado no quadro 1. Dentro das questões de ordem inferior, de acordo com o quadro 1, tínhamos apenas uma subcategoria disponível, sendo que optamos pela denominação de ‘questões enciclopédicas’. Quanto às questões de ordem superior, optamos pelas subcategorias de ‘questões de previsão’, ‘questões de comparação’, ‘questões de compreensão’, ‘questões de relação’ e ‘questões de juízo de valor’. Esta classificação corresponde, assim, à selecção de tipos de questões já estudados em investigações relativamente recentes que envolveram alunos que formularam questões na presença de contextos problemáticos e/ou científicos, e que nos pareceram ser as adequadas para análise das questões produzidas pelos alunos envolvidos neste estudo. Ressalta-se, ainda, que se ilustrarão alguns exemplos de cada tipo de questões, caso existam.

## **Resultados**

Tal como conjecturado, procedemos ao levantamento das questões discutidas em cada uma das turmas e verificamos que no total das cinco turmas de 7º ano foram formuladas 60 questões (ver tabelas 1 e 2). No total das duas turmas de 9º ano foram produzidas 82 questões. Cremos que, o maior número de questões formuladas pelas turmas de 9º ano pode estar relacionado com o conteúdo emerso no cenário problemático apresentado a essas turmas, uma vez que o cenário foi

construído de raiz e teve em consideração um conjunto de conceitos de aplicação no quotidiano que se esperariam ver trabalhados pelos alunos no âmbito do ‘Sistema Digestivo’.

Pela leitura da tabela 1, sobressai, também, que a frequência das questões formuladas em cada uma das turmas de 7º ano pouco variou, rondando valores de numéricos entre as 10 e as 14 questões. Para as duas turmas de 9º ano apuramos sensivelmente o mesmo panorama, ou seja, não houve grande oscilação entre as frequências das questões formuladas.

**Tabela 1.** Quantidade de questões formuladas pelos alunos e sua repetição pelos alunos.

		Turmas (f)						Total (f)	
		A <sub>7</sub>	B <sub>7</sub>	C <sub>7</sub>	D <sub>7</sub>	E <sub>7</sub>	A <sub>9</sub>		B <sub>9</sub>
Questões	Formuladas	12	13	14	10	11			60
								40	42
	Repetidas	9	11	7	8	9			44
								27	32
	Rejeitadas	10	10	8	8	10			46
								5	6

Outra informação de relevo presente na tabela 1 diz respeito à quantidade de questões repetidas com que os alunos se depararam quando confrontaram as questões que elaboraram individualmente com as questões dos seus pares de grupo de trabalho. Assim, para cada uma das turmas de 7º ano cerca de 7 a 11 questões foram repetidas pelos alunos. Portanto das 60 questões apresentadas nas turmas de 7º ano, pelo menos mais de metade eram comuns a todos ou a uma grande parte dos alunos. Para cada uma das turmas de 9º ano verificamos que entre 27 a 32 questões eram repetidas. Logo das 82 questões sugeridas na totalidade das turmas de 9º ano, pelo menos mais de metade foram colocadas por todos ou a uma grande parte dos alunos. Assim, pode-se alegar que os alunos de um modo geral formulam questões idênticas perante um mesmo cenário, ao mesmo tempo, que tomam consciência de que as suas dúvidas muitas vezes são semelhantes às dos seus pares, pelo que não devem ter receio de as colocar.

Finalmente, a tabela 1, indica-nos, ainda, que em cada turma houve um determinado número de questões que foram rejeitadas, muito provavelmente, porque não se enquadravam com o problema principal do cenário problemático. Assim, nas turmas de 7º ano declinaram-se entre 8 a 10 questões e nas turmas de 9º ano excluíram-se entre 5 a 6 questões. Acreditamos que a existência de um número razoavelmente superior de questões rejeitadas na totalidade das turmas de 7º ano (f=46) por comparação com a totalidade das turmas de 9º ano (f=11) se deve,



presumivelmente, ao facto do cenário problemático derivar de excertos de uma história onde surgem expressões e termos desconhecidos pelos alunos que os mesmos gostariam de ver clarificados apesar de não estarem directamente associados ao problema da ‘Estrutura Interna da Terra’, como por exemplo, “O que significa criptografado?”, “O que é a cratera de um vulcão?” ou “O que quer dizer ‘entrar em fusão?’”.

As questões apresentadas por cada grupo de alunos de cada uma das turmas foram recolhidas e, de seguida, categorizadas com base na tipologia apresentada no ponto anterior deste artigo, conforme se apresenta na tabela 2.

Assim, as questões de nível cognitivo de ordem inferior, designadas neste estudo de ‘questões enciclopédicas’ foram em todas as turmas de 7º ano as formuladas em maior quantidade (ver tabela 2). Aliás, o número de ‘questões enciclopédicas’ formuladas em cada uma das turmas de 7º ano ronda as 4 a 5 questões. Exemplos destas questões estão ilustrados na tabela 3.

Pela leitura da tabela 2, também, averiguamos que das questões de nível cognitivo de ordem superior, aquelas das quais os alunos do 7º ano mais se socorreram foram as ‘questões de compreensão’. No que diz respeito ao número de ‘questões de compreensão’ formuladas em cada turma de 7º ano, verificamos que o seu valor ronda as 2 a 3 questões. Alguns exemplos dessas questões formuladas pelos alunos de 7º ano versam na tabela 3.

**Tabela 2.** Tipologia das questões formuladas por turma.

Tipos de questões		Turmas (f)										
		7º ano					9º ano					
		A <sub>7</sub>	B <sub>7</sub>	C <sub>7</sub>	D <sub>7</sub>	E <sub>7</sub>	Total (por tipo de questão)		A <sub>9</sub>	B <sub>9</sub>	Total (por tipo de questão)	
							f	%			f	%
Ordem Inferior	Enciclopédicas	5	5	5	4	5	24	40,0	15	14	29	35,3
Ordem Superior	Previsão	1	2	2	1	2	8	13,4	2	3	5	6,1
	Compreensão	3	3	3	3	2	14	23,2	13	13	26	31,7
	Comparação	1	1	2	1	1	6	10,0	4	5	9	11,0
	Relação	2	2	2	1	1	8	13,4	6	7	13	15,9
	Juízos de valor	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0
Total (por turma)		12	13	14	10	11	60	100	40	42	82	100

Convém salientarmos que para o 7º ano a percentagem de ‘questões enciclopédicas’ (40%) em comparação com as ‘questões de compreensão’ (23,2%) é substancialmente superior.

A tabela 2 deixa transparecer outra diferença quanto às questões de nível cognitivo de ordem superior para o 7º ano: a percentagem de ‘questões de previsão’ (13,4%) é semelhante à das ‘questões de relação’ (13,4%), embora o seu valor seja substancialmente mais baixo (quase metade) por comparação com as ‘questões de compreensão’ (23,2%). Exemplos das questões ‘de previsão’ e ‘de relação’ encontram-se disponíveis na tabela 3.

Por fim, de acordo com os resultados apresentados na tabela 2, as ‘questões de comparação’ (10%) foram as menos formuladas pelos alunos de 7º ano, cujos exemplos podem ser vistos na tabela 3. Além disso, não se registaram ‘questões de juízo de valor’ (0%) em nenhuma das turmas de 7º ano.

**Tabela 3.** Exemplos de questões formuladas pelos alunos de 7º ano.

Tipos de questões		Alunos 7º ano
Ordem Inferior	Enciclopédicas	Quantos quilómetros vão desde a superfície da Terra até ao seu centro?
		O que é uma sonda? Pode-se chamar à superfície terrestre ‘solo’?
Ordem Superior	Previsão	Seria possível ao Homem viajar até ao interior da Terra? Será que o interior da Terra tem a mesma constituição que a sua superfície?
	Compreensão	Porque é que a temperatura da crosta terrestre aumenta cerca de 1°C por cada 30 km de profundidade?
		Como é que o material dos vulcões nos dá informações sobre o interior da Terra? Como é que os mineralogistas contribuem para o conhecimento do interior da Terra?
	Comparação	O interior da Terra estará dividido em camadas tal como imaginado nesta história? Quais serão as diferenças físicas existentes entre a superfície terrestre e o centro da Terra?
Relação	Haverá relação entre o aumento da temperatura e o tipo de camadas existentes no interior da Terra? Haverá outros factores a afectarem a constituição do interior da Terra?	

Quanto às turmas de 9º ano, de acordo com os resultados da tabela 2, as questões formuladas em maior quantidade foram, tal como ocorreu para os 7º anos, as ‘questões enciclopédicas’. Exemplos destas questões estão ilustrados na tabela 4.

Pela leitura da tabela 2, averiguamos, também, que as ‘questões de compreensão’ foram as mais quantificadas dentro da categoria das questões de nível cognitivo de ordem superior. Exemplos de ‘questões de compreensão’ elaboradas pelos alunos de 9º ano estão evidenciados na tabela 4.

Convém salientarmos que a diferença entre a percentagem de ‘questões enciclopédicas’ (35,3%) e as ‘questões de compreensão’ (31,7%) para no 9º ano é apenas ligeira, em comparação com a diferença verificada para o 7º ano.

Por outro lado, constatamos que há uma tendência, independentemente, do ano de escolaridade para os alunos se centralizarem, dentro das questões de nível cognitivo de ordem superior, nas ‘questões de compreensão’, formulando uma menor percentagem de outras questões desse nível cognitivo que contemplam um maior pensamento crítico-analítico perante uma situação problemática.

Na tabela 2, podemos, ainda, vislumbrar uma outra diferença entre as subcategorias de questões da categoria das questões de nível cognitivo de ordem superior para o 9º ano: a percentagem de ‘questões de relação’ (15,9%) é substancialmente superior à das ‘questões de previsão’ (6,1%), ao contrário do que se verificou no 7º ano. Exemplos das questões ‘de previsão’ e ‘de relação’ encontram-se disponíveis na tabela 4.

**Tabela 4.** Exemplos de questões formuladas pelos alunos de 9º ano.

Tipos de questões		Alunos 9º ano
Ordem Inferior	Enciclopédicas	O que é a digestão? Onde começa a digestão? Quais os constituintes da boca? O que é uma úlcera? Onde forma a bÍlis?
Ordem Superior	Previsão	Será que o álcool sofre a sua digestão no estômago? Existirá alguma válvula no estômago que impeça que os alimentos retrocedam?
	Compreensão	Porque é que se deve mastigar bem os alimentos antes de os engolir? Porque é que nos engasgamos quando falamos e engolimos ao mesmo tempo? Como é que ocorre a transformação dos alimentos no estômago? Qual a função das enzimas digestivas?
	Comparação	Qual é a diferença entre o quimo e o quilo? Qual é a diferença entre o intestino delgado e o intestino grosso?
	Relação	Existirá uma relação entre o consumo excessivo de álcool e o aparecimento de mau hálito? O consumo excessivo de álcool pode provocar algum tipo de doença no estômago? Haverá uma relação entre a formação das fezes e as bactérias que existem no intestino grosso?

Ademais, contrariamente ao verificado no 7º ano, para o 9º ano a percentagem de ‘questões de previsão’ (6,1%) é sobejamente menor que a das ‘questões de comparação’ (11%). Exemplos de ‘questões de comparação’ encontram-se ilustrados na tabela 4.

Por último, da mesma forma que aconteceu para o 7º ano, também com o 9º ano não foram formuladas ‘questões de juízo de valor’ (0%) em nenhuma das turmas.

### **Conclusões e implicações**

De um modo geral, os resultados revelaram que os alunos do 3º ciclo são capazes de formular uma quantidade substancial e uma variedade de questões face a um cenário problemático.

Outra ilação que podemos tirar é a de que os alunos, maioritariamente, formulam questões de nível cognitivo de ordem inferior, centralizando-se, por isso, na colocação de questões que implicam a definição de conceitos ou a descrição de factos. Esta conclusão foi, igualmente, obtida por Leite e Palma (2006), Loureiro (2008) e Oliveira (2008) nos seus estudos sobre a formulação de questões a partir de contextos problemáticos por alunos do 3º ciclo e secundário em Física e Química.

Acrescentamos, ainda, que das questões de nível cognitivo de ordem superior, que requerem uma maior capacidade de pensamento crítico e de análise de situações problemáticas, sejam elas reais, simuladas ou imaginárias, por parte dos alunos, as formuladas com mais frequência são as ‘questões de compreensão’ dos assuntos presentes no cenário problemático, tal como averiguaram Leite e Palma (2006), Loureiro (2008) e Oliveira (2008). Com efeito, segundo essas autoras as restantes questões de nível cognitivo de ordem superior, como as ‘questões de relação’, em regra, foram mais escassas, o que vai de encontro com os resultados que obtivemos neste estudo.

Ademais, podemos inferir que independentemente do cenário problemático apresentado aos alunos e independentemente do grau de ensino dos alunos, as questões, predominantemente, formuladas são as de tipo ‘enciclopédico’, seguidas das de ‘compreensão’ em detrimento dos restantes tipos de questões. Esta conclusão foi, também, expressa por Loureiro (2008).

Outro aspecto a ressaltar deste estudo, e de modo idêntico ao que verificou Loureiro (2008), o tema (estrutura interna da Terra; sistema digestivo) e o tipo de cenário problemático (excertos de uma história imaginária; peça de teatro a simular uma situação quotidiana) parecem influenciar a quantidade de questões formuladas, ou seja, aparentemente, a quantidade de informação fornecida pelo cenário influi na quantidade de questões colocadas pelos alunos. Oliveira (2008), também, chegou a uma conclusão similar, embora a diferença na quantidade de questões formuladas não tenha sido tão acentuada como no nosso estudo.

Por fim, podemos concluir que, das questões formuladas individualmente pelos alunos de cada grupo, houve uma quantidade substancial delas que os alunos vieram a verificar serem repetidas e uma quantidade minoritária de questões que verificaram não ter interesse para a resolução do problema apresentado pelo cenário.

Posto isto, podemos afirmar que seria vantajoso proporcionar aos alunos actividades didácticas, especialmente numa abordagem ABRP, que lhes permitam sentir-se à vontade para colocarem questões, sobretudo, de índole científica, i.e., de nível cognitivo de ordem superior (Oliveira, 2008; Chin, 2001). Assim, os alunos terão a oportunidade de aprender a questionar sem receio o mundo científico-tecnológico que os rodeia, da mesma forma que levantam questões quando conversam em casa ou com os pares sobre assuntos socio-economico-culturais; e ao fazê-lo, terão a possibilidade de averiguarem as suas necessidades conceptuais, bem como de as partilharem com os seus pares (através de discussões em grupo e em turma). Por conseguinte, os alunos, ao envolverem-se activamente, em grupo, na procura de respostas para as mesmas, desenvolvem, ampliam e melhoram as suas competências de resolução de problemas, tornando-se cada vez mais autónomos na sua aprendizagem (Loureiro, 2008; Oliveira, 2008; Barell, 2007; Dalhgren & Öberg, 2004; Lambros, 2004).

### **Referências**

- Allen, D. & Tanner, K. (2002). Approaches to Cell Biology Teaching: Questions about Questions. *Cell Biology Education*, 1, 63-67.
- Barell, J. (2007). *Problem-Based Learning – Na Inquiry Approach*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- DEB (2001b). *Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais do 3º Ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Chin, C., Chia, L. (2004). Problem-Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction. *Science Education*, 88 (5), 707-727.
- Chin, C. (2001). Learning in Science: what do students' questions tell us about their thinking?. *Education Journal*, 29 (2), 85-103.
- Costa, J., Caldeira, H., Gallástegui, J. & Otero, J. (2000). Na Analysis of question Asking on Scientific Texts Explaining Natural Phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 602-614.
- Cuccio-Schirripa, S. & Steiner, H. (2000). Enhancement and Analysis of Science Question Level for Middle School Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (2), 210-224.

- Dahlgren, M. & Öberg, G. (2001). Questioning to learn and learning to question: Structure and function of problem-based learning scenarios in environmental science education. *Higher Education*, 41, 263-282.
- Delors, J. (1996). *A Educação: Um Tesouro a Descobrir – Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Séc. XXI*. Porto: Edições ASA.
- Dori, Y. & Herscovitz, O. (1999). Question-Posing to Capability as an Alternative Evaluation Method: Analysis of an Environmental Case Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 26 (4), 411-430.
- Hofstein, A. *et al.* (2004). 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.
- Ibabe, I. & Sporer, S. (2004). How You Ask Is What You Get: On the Influence of Question Form on Accuracy and Confidence. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 711-726.
- Lambros, A. (2004). *Problem-Based Learning in Middle and High School Classrooms – A Teacher's Guide to Implementation*. Thousand Oaks: Corwin Press, Inc.
- Leite, L. & Palma, C. (2006). Formulação de questões, educação em ciências e aprendizagem baseada na resolução de problemas: Um estudo com alunos portugueses do 8º ano de escolaridade. In *Actas do congresso Internacional PBL2006ABRP* (CD-Rom). Lima (Perú): Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Loureiro, I. (2008). A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e a formulação de questões a partir de contextos problemáticos: Um estudo com professores e alunos de Física e Química. Tese de mestrado não publicada. Braga: Universidade do Minho.
- Membriela, P. (2002). Las temáticas transversals en la alfabetización científica. *Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 32, 17-23.
- Oliveira, P. (2008). *A formulação de questões a partir de contextos problemáticos: Um estudo com alunos dos Ensinos Básico e Secundário*. Tese de mestrado não publicada. Braga: Universidade do Minho.
- Stepien, W. & Gallagher, S. (1993). Problem-based learning: As authentic as it gets. *Educational Leadership*, 50, 25-30.
- Tort, M. (2005). Cuestionando las cuestiones. *Alambique – Didáctica de la Ciencias Experimentales*, 45, 9-17.