

OS MANUAIS ESCOLARES E A APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO CENTRADO EM MANUAIS ESCOLARES DE CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS DO ENSINO BÁSICO

Laurinda Leite, Cíntia Costa & Esmeralda Esteves

Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho
Braga, Portugal

Introdução

As competências associadas à resolução de problemas são, desde há bastante tempo, consideradas relevantes para qualquer cidadão, não só no âmbito escolar mas também em contextos do dia-a-dia. Contudo, actualmente defende-se que mais importante do que aprender a resolver problemas tipo, que exigem a implementação de algoritmos e o recurso a conhecimentos conceptuais previamente adquiridos, é que o aluno aprenda “novos” conhecimentos resolvendo problemas (Lambros, 2004). A defesa desta posição é consistente com o facto de, no dia-a-dia, os problemas surgirem antes de os cidadãos estarem na posse dos conhecimentos e das competências necessárias para os resolver. Neste contexto, os problemas tornam-se o ponto de partida para a aprendizagem. Simultaneamente, o centro dos processos de ensino e de aprendizagem passa do professor para o aluno. Assim, em vez de termos um ensino que recorre a problemas para consolidar aprendizagens, passamos a ter uma Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), do inglês *Problem Based Learning* (PBL). O aluno, em vez de ser ensinado pelo professor, aprende por si próprio, tirando partido de ambientes de aprendizagem que o professor cria para que ele aprenda (Lambros, 2004).

Em Portugal, as Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais (OCCFN), do Ensino Básico, reconhecem a ABRP ao sugerirem “situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas, com interpretação de dados, formulação de problemas e de hipóteses, planeamento de investigações, previsão e avaliação de resultados, estabelecimento de comparações, realização de inferências, generalização e dedução” (DEB, 2001a, p.7). A passagem das OCCFN para a sala de aula é mediada pelo manual escolar, que os professores são obrigados a seleccionar e a adoptar nas diversas escolas.

Objectivo

No contexto anteriormente descrito, o objectivo deste estudo é o de analisar em que

medida os manuais escolares de Ciências Físico-Químicas (3º ciclo) dão cumprimento aquela orientação curricular, desenvolvendo os diversos temas com base em problemas que sejam capazes de contribuir para o desenvolvimento de competências de nível elevado por parte dos alunos.

Fundamentação teórica

O ritmo acelerado a que evoluem, quer o conhecimento científico, quer a tecnologia a ele associada, fazem com que os indivíduos corram o risco de ficar desactualizados pouco tempo depois de abandonarem a escola ou a universidade, a menos que possuam competências que lhes permitam continuar a actualizar-se permanentemente, ao longo da vida. Assim, as disciplinas escolares de ciências não podem preocupar-se apenas com a aprendizagem de conhecimentos científicos pelos seus alunos mas têm que se preocupar, também (ou, talvez, acima de tudo) com permitir-lhes desenvolver as competências necessárias para que sejam capazes de enfrentar e resolver os problemas com que serão confrontados ao longo da sua vida profissional, social e pessoal (Deslisle, 2000; Hintz, 2005; Ryder, 2001).

As Ciências Físico-Químicas têm uma longa tradição de recurso a problemas, embora nem todos os enunciados classificados como tal, por manuais e professores, mereçam tal designação (Corrêa, 1996) por não apresentarem um obstáculo ao resolvidor que, à partida, ele não sabe como vencer. Na verdade, apresentar um obstáculo ao resolvidor é condição necessária para que um enunciado seja considerado problema (Watts, 1991; Lopes, 1994; Dumas-Carré & Goffard, 1997; Neto, 1998) e, simultaneamente, para que esse enunciado se torne útil em termos de potencialidade para fomentar o desenvolvimento de competências de resolução de problemas e de aprender a aprender por esse resolvidor. Por outro lado, os problemas podem e devem ser utilizados no ensino das Ciências, designadamente no ensino das Ciências Físico-Químicas, em diversas fases e com diversas finalidades (Leite & Esteves, 2005). Contudo, no nosso dia-a-dia profissional e pessoal, os problemas surgem antes de conhecermos a sua solução e de possuímos as ferramentas conceptuais e procedimentais necessárias para a alcançar (Lambros, 2004; Savin-Baden & Major, 2004). Assim, a fim de preparar os alunos para continuarem a aprender ao longo da vida, os processos de ensino e de aprendizagem deveriam ser iniciados com problemas que o aluno deveria resolver por si próprio (Boud & Feletti, 1997; Lambros, 2004), funcionando o professor, essencialmente, como orientador ou facilitador da aprendizagem (Boud & Feletti, Lambros, 2004; Woods, 2000). Deveriam, portanto, ser enquadrados num “ensino” orientado para a ABRP em que o

aluno aprende sem que o professor ensine, no sentido habitual do termo, ou seja, sem que o professor lhes transmita os conhecimentos já elaborados.

Dado que a resolução de problemas, em geral, e a ABRP, em particular, exigem tempo e esforço por parte do resolvidor (Lambros, 2004; Woods, 2000), a selecção de problemas a resolver pelos alunos, num contexto de ensino orientado para a ABRP, deve visar problemas interessantes e relevantes aos seus olhos. Desejavelmente, os alunos deveriam sentir os problemas como “os seus” problemas para que as actividades a realizar fossem encaradas como mais motivadoras e menos penosas e se tornassem conceptualmente mais eficazes. Contudo, havendo, como há em Portugal, um currículo que recomenda o desenvolvimento de determinadas competências, incluindo conceptuais (DEB, 2001b), os interesses dos alunos têm que ser conciliados com os das orientações curriculares em vigor, o que implica que os problemas a resolver pelos alunos podem ter que ser seleccionados pelo professor, tendo em conta as competências que, segundo o currículo, eles devem desenvolver (Leite, Loureiro & Oliveira, 2008). Assim, não havendo sempre a possibilidade de dar aos alunos a oportunidade de formularem ou trazerem os problemas a resolver, o critério fundamental de selecção dos problemas a resolver pelos alunos passariam por serem problemas do dia-a-dia, relacionados com temáticas actuais e relevantes para os jovens (Chin & Chia, 2004).

Uma forma de facilitar a ligação dos problemas ao mundo real e de aumentar a sua capacidade motivadora tem a ver com a utilização de contextos ou cenários do dia-a-dia (Chin & Chia, 2004) para fazer emergir os problemas a resolver pelos alunos (Lambros, 2004). Uma vez que o contexto é um factor relevante no desenvolvimento de adequados níveis motivacionais, são diversos os autores (ex.: Boud & Feletti, 1997; Lambros, 2004; Savin-Baden & Major, 2004) que têm realçado a importância de uma selecção cuidadosa dos contextos a utilizar. Entre eles é consensual a ideia de que o contexto deve cativar, intrigar, provocar e conduzir à formulação de questões sentidas como próprias e adequadas a um processo de investigação que permita aos alunos aprender, não só conhecimento conceptual, mas também desenvolver competências procedimentais, atitudinais, avaliativas e epistemológicas, resolvendo os problemas que dele emergiram (Lambros, 2004; Mauffette, Kandlbinder & Soucisse, 2004). Na verdade, nem todos os tipos de questões propiciam o desenvolvimento conjunto de tal diversidade de competências. Embora existam diversas tipologias que permitem classificar questões formuladas por alunos e/ou por professores em diferentes ambientes didácticos (Palma & Leite, 2006), uma das mais usadas em estudos associados ao ensino orientado para a ABRP é a proposta por Dahlgren & Öberg (2001). Segundo esta tipologia, as questões são classificadas em cinco categorias: enciclopédicas, de

compreensão, relacionais, de avaliação e de procura de solução. As questões enciclopédicas pedem uma resposta directa e não complexa, têm a ver com significado, superficial, de termos e, por vezes são respondidas apenas com “Sim” ou “Não”. As questões de compreensão não têm uma resposta directa e estão relacionadas com significado, não superficial, de conceitos. As questões relacionais requerem respostas que envolvem relações entre dois ou mais elementos e têm a ver com compreensão de causas e consequências de factos e fenómenos. As questões de avaliação envolvem comparação, avaliação e emissão de juízos de valor, exigindo, por isso, a definição e utilização de critérios de avaliação. Finalmente, as questões de procura de solução visam a compreensão das partes de um problema complexo com vista à busca de uma resposta ou solução para o mesmo. Num contexto de ensino orientado para a ABRP, as questões deveras relevantes são as susceptíveis de originar investigação, ou seja, as que exigem, pelo menos, a compreensão (Palma & Leite, 2006).

Na apresentação dos quatro temas gerais a desenvolver no 3º ciclo do Ensino Básico, as OCCFN explicitam, para cada um deles, três questões orientadoras para as quais, desejavelmente, se obterá resposta com o desenvolvimento desse tema. Embora a maioria das questões sejam passíveis de ser categorizadas como enciclopédicas (*O que conhecemos hoje acerca do Universo?* e *Como se tornou possível o conhecimento do Universo?*), parece haver um desfazamento entre as questões formuladas e o desenvolvimento do assunto a elas associado. Efectivamente, este parece ser muito mais abrangente em termos de quantidade de conceitos e de competências que envolve do que as questões sugerem. Acresce que, no que diz respeito às sugestões de experiências educativas a desenvolver com os alunos, parece passar-se o mesmo. A título de exemplo, refira-se que a sugestão de uma actividade de resolução de problemas e de tomada de decisão que envolve “decidir que fonte de energia seleccionar para construir uma central de produção de energia, numa determinada região” (p.19), requer um nível de raciocínio relativamente elevado e deveria ter subjacente uma questão do tipo avaliação (e não do tipo enciclopédico, como é o caso). Contudo, existem evidências de que as abordagens didácticas adoptadas pelos professores na sala de aula são, frequentemente, mais influenciadas pelo modo como os manuais escolares abordam os assuntos do que pelo currículo oficial (Yore, 1991) que, em muitos casos, os professores desconhecem. Acresce que os manuais escolares apresentam reinterpretações do currículo (Campanário & Otero, 2000), podendo concretizar, ou não, devidamente as orientações curriculares e, assim, levar, ou não, os professores a adoptar abordagens compatíveis com as preconizadas pelas OCCFN, nomeadamente no que respeita à ABRP. Neste contexto, a questão que se coloca é a de saber até que ponto os manuais escolares seguem, ou não, a sugestão das OCCFN e recorrem a questões/problemas adequadas ao ensino orientado para a

ABRP, ou seja, que exijam o desenvolvimento de competências diversificadas, e de níveis cognitivos elevados.

Investigar este assunto parece ser particularmente importante, uma vez que o ensino das ciências orientado para a ABRP é um assunto novo, os professores de ciências têm pouca formação para o porem em prática e a sua implementação requer uma mudança de papéis em sala de aula com a qual alunos e professores têm dificuldade em lidar. No caso dos alunos, essa dificuldade é devida ao facto de estarem habituados a desempenhar o papel de receptores, consideravelmente passivos, de informação veiculada pelo professor. No caso dos professores, a dificuldade está associada ao facto de deixarem de poder afirmar-se pelo saber que detêm e, assim, poderem sentir a sua autoridade e o seu estatuto postos em causa.

Embora uma reinterpretação adequada do currículo por um dado manual não seja suficiente para garantir um ensino baseado em problemas, ela poderá facilitar a tarefa dos professores que queiram implementar o ensino orientado para ABRP. Por outro lado, uma reinterpretação inadequada desse mesmo currículo por um dado manual não significa que os professores que o adoptam a irão implementar dessa forma. No entanto, conhecer os manuais escolares pode ajudar a tirar mais partido destes, em diversos contextos, incluindo o da formação (inicial e contínua) de professores.

Metodologia

Em Portugal existem vários manuais escolares de Ciências Físico-Químicas para o 3º ciclo do ensino básico (do 7 ao 9º anos de escolaridade) que, de um modo geral, vão sendo actualizados no ano de adopção de manuais escolares para um dado ano de escolaridade. Em 2006 foram adoptados os manuais, ainda em vigor, para o 7º ano que abordam os dois primeiros dos quatro temas organizadores previstos nas Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais (Terra no Espaço e Terra em Transformação), na componente específica da disciplina de Ciências Físico-Químicas. Para este estudo seleccionaram-se os manuais de Ciências Físico-Químicas pertencentes a duas colecções de manuais escolares publicadas por duas editoras diferentes, que abordam estes dois temas e que estão em vigor em 2008/09. Enquanto que a editora A organizou os dois temas, Terra no Espaço e Terra em Transformação, num único manual, a editora B elaborou um manual para cada um dos dois temas organizadores. No entanto, qualquer uma das colecções desenvolve o tema em blocos, cada um dos quais inclui duas ou mais unidades.

Estas duas colecções foram escolhidas pelo facto de os respectivos manuais usarem questões como ponto de partida para o desenvolvimento dos diversos assuntos mas lidarem

com elas de forma diferente. Uma das colecções, A, em vez de usar títulos nos diversos subtemas, usa questões às quais procura responder à medida que desenvolve o assunto. A outra colecção, B, usa também questões de modo semelhante ao anterior mas, além disso, inicia cada um dos blocos com um “Contexto de Partida” (o qual inclui um texto, seguido de um conjunto de questões), que, segundo os autores, pretende incentivar os alunos a formular questões que servirão de fio condutor à exploração do bloco.

As questões foram analisadas e classificadas com base no conjunto de categorias proposto por Dalghren & Öberg (2001), que foi anteriormente referido. No entanto, houve necessidade de acrescentar a esse conjunto a categoria *Outra* para incluir questões com formulação muito vaga, e, por isso, susceptíveis de diversas interpretações.

Apresentação e análise dos resultados

Análise das questões apresentadas durante o desenvolvimento dos temas organizadores

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise das questões incluídas por cada uma das colecções (A e B), ao longo do desenvolvimento de cada um dos dois temas organizadores em causa: Terra no Espaço (TE) e Terra em Transformação (TT). Apresenta, ainda, os resultados totais, por colecção (N_A e N_B), para o conjunto dos dois temas.

Tabela 1
Prevalência relativa dos diversos tipos de questões por tema e colecção (%)

Tipo de questão	A_{TE} ($n_{TE}=24$)	B_{TE} ($n_{TE}=17$)	A_{TT} ($n_{TT}=22$)	B_{TT} ($n_{TT}=16$)	A ($N_A=46$)	B ($N_B=33$)
Enciclopédico	58,3	58,8	77,3	100,0	67,4	78,8
De compreensão	41,7	41,2	22,7	0,0	32,6	21,2
Relacional	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
De avaliação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Procura de solução	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outra	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Embora a colecção A seja a que usa menos páginas para desenvolver os temas (TE - 100 páginas; TT - 105 páginas), inclui um maior número de questões do que os dois manuais da colecção B (tabela 1), que desenvolvem os temas num número bastante mais elevado de páginas (TE - 140 páginas; TT - 135 páginas). O tema Terra no Espaço apresenta um número ligeiramente superior de questões, qualquer que seja a colecção considerada. Dentro de cada colecção, o número de questões formuladas para os dois temas é semelhante.

No que diz respeito ao tipo de questão, qualquer que seja o tema e colecção

considerados, predominam as questões do tipo enciclopédico. Não foram identificadas questões de tipo relacional, de avaliação nem de procura de solução. Isto significa que, se o desenvolvimento dos assuntos for consistente com as questões que lhe dão início, ele traduzir-se-á numa abordagem relativamente simples dos assuntos.

No tema Terra no Espaço, o número de questões do tipo enciclopédico e de compreensão é semelhante nas duas colecções (enciclopédico: 58,3% e 58,8%; de compreensão: 41,7% e 41,2%). Significa isto que, se o desenvolvimento dos assuntos for consistente com as questões que lhe dão início, predomina uma abordagem descritiva do tema, que exigirá um baixo nível cognitivo por parte dos alunos.

A título ilustrativo, apresentam-se alguns exemplos de questões, do tipo enciclopédico, identificadas nas duas colecções:

O que existe no Universo? (A_{TE})

Quais são as unidades utilizadas para medir? (A_{TE})

Onde nos localizamos no Universo? (B_{TE})

Que características físicas têm os planetas? (B_{TE})

A análise destas questões mostra que elas pedem uma resposta directa, simples e descritiva, que requer apenas memorização. Contudo, e embora não tenha sido objecto de análise sistemática no contexto deste estudo, o desenvolvimento dos assuntos efectuado por ambos os manuais é mais profundo do que a resposta a estas questões exigiria. De facto, e a título de exemplo, refira-se que o desenvolvimento do assunto iniciado com a questão *O que existe no Universo?*, que aparece em ambas as colecções, não pretende, apenas, que o aluno mencione que o Universo é constituído por tudo o que existe, desde a mais pequena partícula até às estrelas mais gigantescas. Na verdade, o que se subentende que os autores pretendem é que o aluno conheça, não só os conceitos como estrela, nebulosa, buraco negro, quasar, etc., mas também que compreenda, por exemplo, a evolução das diferentes fases da vida de uma estrela, o que, apesar de não ter a ver com aprendizagens de nível cognitivo muito elevado, vai para além da simples enumeração, como aquela questão sugere.

Finalmente, e também a título ilustrativo, apresentam-se alguns exemplos de questões de compreensão, identificadas nas duas colecções:

Por que mostra a Lua sempre a mesma face? (A_{TE})

Por que parecem os astronautas flutuar na Lua? (A_{TE})

Como se mantêm em órbita os planetas e as luas? (B_{TE})

Por que ocorrem as estações do ano? (B_{TE})

Note-se que para responder a estas questões não basta conhecer e fazer uma simples descrição dos fenómenos, mas antes é necessário conhecer e ser capaz de explicar a razão de ser dos mesmos.

No tema Terra em Transformação, enquanto que a colecção B apresenta apenas questões do tipo enciclopédico, a colecção A, apresenta questões enciclopédicas e de compreensão, embora a maioria das questões seja do primeiro tipo (77,3%). Este resultado é um pouco surpreendente na medida em que a colecção B é aquela que inicia cada unidade com um Contexto de Partida, pelo que seria de esperar que fosse mais consequente em termos de desenvolvimento dos assuntos a partir de questões, ou seja, que recorresse a questões de nível cognitivo elevado (característica que não se aplica às questões do tipo enciclopédico).

Apresentam-se, de seguida, alguns exemplos de questões, incluídas no desenvolvimento do tema Terra em Transformação e que ilustram os dois tipos de questões identificados neste tema. Assim, são exemplos de questões do tipo enciclopédico:

Quais são os processos de separação das misturas? (A_{TT})

Quais são as formas fundamentais de energia? (A_{TT})

O que são soluções? (B_{TT})

Que propriedades físicas podem caracterizar os materiais? (B_{TT})

Os exemplos de questões de compreensão, que se seguem, são apenas retirados da colecção A, uma vez que a colecção B não apresentou qualquer questão passível de ser classificada nesta categoria:

Como aquecem os materiais? (A_{TT})

Como funciona uma central eléctrica? (A_{TT})

Análise dos Contextos de Partida e das questões a eles associadas

Como referimos anteriormente, apenas a colecção B apresenta um Contexto de Partida antes de iniciar a abordagem de cada um dos blocos em que está estruturado o desenvolvimento dos dois temas organizadores. O tema Terra no Espaço está organizado em três blocos enquanto que o tema Terra em Transformação inclui dois blocos, pelo que foram analisados os cinco Contextos de Partida apresentados pela colecção B para os dois temas organizadores em causa neste estudo. Cada um destes contextos inclui um texto e algumas questões.

Constata-se que quatro dos cinco textos iniciais são retirados e adaptados de um jornal português (o Público) e que as questões que se lhe seguem, na sua grande maioria, não estão directamente relacionadas com eles. Este resultado é um pouco surpreendente, pois o facto de

o texto focar assuntos do dia-a-dia poderia favorecer a formulação de questões interessantes para os alunos. Por outro lado, o texto apresenta informação que permite responder a algumas das questões que são apresentadas durante o desenvolvimento da unidade. Acresce que as questões que integram o Contexto de Partida (e que surgem a seguir ao texto), ao contrário do que seria de esperar, não são tidas em conta na exploração dos diversos sub-temas. Assim, parece que a intenção de iniciar as unidades com um Contexto de Partida não é totalmente conseguida embora quer os textos quer as questões que o compõem possam ser usados pelos professores para efeitos de ABRP.

No que concerne às questões apresentadas no Contexto de Partida (tabela 2), constata-se que o número de questões no tema Terra no Espaço é duplo do número de questões apresentado no tema Terra em Transformação. No entanto, dado existirem três contextos de Partida no Tema no Espaço e dois no Tema Terra em Transformação, os números médios de questões por contexto não são muito diferentes para os dois temas. Também não se verifica uma relação directa entre o número de questões apresentado por contexto e o número de unidades, pois por exemplo, o contexto de partida do bloco *Universo* (do tema Terra no Espaço), constituído por duas unidades, apresenta nove questões e o bloco *Materiais* (do tema Terra em Transformação), constituído por cinco unidades, apenas apresenta seis questões.

Tabela 2
Prevalência relativa dos diversos tipos de questões apresentados no Contexto de Partida, pelo manual B, nos dois temas (%)

Tipo de questão	Terra no Espaço (n=22)	Terra em Transformação (n=12)	Total (N=34)
Enciclopédico	68,2	83,3	73,5
De compreensão	31,8	8,3	23,5
Relacional	0,0	0,0	0,0
De avaliação	0,0	0,0	0,0
Procura de solução	0,0	0,0	0,0
Outra	0,0	8,3	2,9

É de realçar que não são apresentadas questões do tipo relacional, de avaliação nem de procura de solução, em nenhum dos temas, o que coloca dúvidas sobre a verdadeira intenção dos Contextos de Partida. Esta dúvida reside no facto de que, se se pretende que os Contextos de Partida sejam uma forma de ajudar a concretizar o espírito das OCCFN, no que respeita à questão da resolução de problemas, então as questões de tipo enciclopédico não deveriam existir e algumas das questões deveriam ser de um nível cognitivo mais elevado.

Relativamente ao tema Terra no Espaço, o número de questões do tipo enciclopédico (68,2%) é bastante superior ao de compreensão (31,8%). Esta diferença é, ainda, mais acentuada no tema Terra em Transformação, o que não seria de esperar dada a natureza deste tema que parece prestar-se mais à compreensão e ao estabelecimento de relações do que o anterior. Efectivamente, para o tema Terra no espaço, as próprias OCCFN prevêem que, para alunos deste nível de ensino, se fique por um nível descritivo. Fazendo uma análise comparativa entre a prevalência relativa das questões formuladas ao longo do desenvolvimento dos vários sub-temas e das questões incluídas nos Contextos de Partida, do manual B, constata-se que predominam, em qualquer um dos casos, as questões de tipo enciclopédico que não apresentam potencialidades para fomentar o desenvolvimento de competências de resolução de problemas, nos alunos. Embora este resultado seja compatível com o nível das questões apresentadas pelas OCCFN, ela não é o mais desejável em termos de concretização de um ensino baseado em problemas que, aliás, é sugerido pelo próprio currículo.

Também é evidente que as questões incluídas nos Contextos de Partida, apresentadas em ambos os manuais, têm, na sua grande maioria, pouca relação com o dia-a-dia dos alunos, o que mais uma vez, não vai de encontro aos pressupostos das OCCFN nem é compatível com as exigências de um ensino orientado para a ABRP. Efectivamente, são questões que abordam apenas a ciência pela ciência. Apresentam-se, de seguida, alguns exemplos dessas questões:

Como são os planetas do Sistema Solar? (A_{TE})

Porque se move a Terra em torno do Sol? (A_{TE})

Que planetas constituem o Sistema Solar? (B_{TE})

Com que velocidade se movem os planetas? (B_{TE})

Qual é a diferença entre transformações físicas e químicas? (A_{TT})

O que são reacções químicas, reagentes e produtos de reacção? (A_{TT})

Como é que a energia se manifesta? (B_{TT})

Como se transfere energia? (B_{TT})

Parece, portanto, que a colecção B tentou concretizar uma abordagem baseada em problemas, recorrendo a Contextos de Partidas, como faria sentido no âmbito da ABRP, mas essa abordagem apresenta muitas limitações, dada a pouca relação, não só do texto com as questões, mas também destas com o dia-a-dia, bem como o baixo nível cognitivo das mesmas.

Conclusões e implicações

Os resultados deste estudo sugerem que parece haver uma tentativa por parte dos

autores destas duas colecções de manuais escolares de seguirem a sugestão curricular de basear o ensino em problemas, sendo que esta tentativa parece ser mais profunda na colecção B, que inicia os blocos constituintes dos temas em apreço com um contexto “problemático”. Contudo, o nível das questões apresentadas pelos manuais é muito baixo. Infelizmente, esse nível não é muito diferente do das questões sugeridas pelas OCCFN. Embora fosse importante fazer uma análise da adequação do desenvolvimento dos assuntos às questões de partida para se obter uma informação mais precisa sobre as aprendizagens propostas aos alunos por estes manuais, os tipos de questões encontrados (enciclopédicas e de compreensão) sugerem que, se os professores se limitarem a tomar essas questões como ponto de partida para a aprendizagem dos seus alunos, terão pouca probabilidade de porem em prática a sugestão curricular acima referida e de prepararem os alunos para aprender resolvendo problemas. Torna-se, assim, premente a necessidade de formação de professores para implementação de um ensino orientado para a ABRP (Esteves, 2006), com vista a, como defendem Hmelo-Silver (2004), Lambros (2004) e Woods (2000), preparar os alunos para aprenderem a aprender ao longo da vida e para desenvolverem, na escola, competências relevantes para a resolução de problemas no dia-a-dia, enquanto indivíduos e membros da sociedade.

Referências Bibliográficas

- Boud, D. & Feletti, G. (1997). Changing Problem-Based Learning. Introduction to second edition. In Boud, D. & Feletti, G. (Eds). *The challenge of Problem-Based Learning*. Londres: Kogan Page, 1-14.
- Campanário, J. & Otero, J. (2000). La comprensión de los libros de texto. In Perales-Palácios, F. & Cañal, P. (Dir.). *Didáctica de las ciências experimentales*. Alcoy: Marfil, 323 – 359.
- Chin, C. & Chia, L. (2004). Problem-Based Learning: Using students’ questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88 (5), 707-727.
- Corrêa, M. (1996). *Resolução de problemas em Física antes e após a Reforma Curricular*. Dissertação de Mestrado (não publicada), Universidade do Minho.
- 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.
- DEB (2001a). *Orientações Curriculares para o 3ºciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- DEB (2001b). *Currículo do Ensino Básico – Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Deslisle, R. (2000). *Como realizar a aprendizagem baseada na resolução de problemas*. Porto: ASA Editores.
- Dumas-Carré, A. & Goffard, M. (1997). *Rénover les activités de résolution de problèmes en physique: concepts et démarches*. Paris: Armand Colin.

- Esteves, E. (2006). O ensino da Física e da Química através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo com futuros professores sobre concepções e viabilidade. *In Actas do Congresso Internacional PBL2006ABRP* (CD-Rom). Lima (Peru): Pontifícia Universidad Católica del Perú.
- Hintz, M. (2005). Can problem based learning address content and process? *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 33(5), 363-368.
- Hmelo-Silver, C. (2004). Problem-Based Learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16 (3), 235-266.
- Lambros, A. (2004). *Problem-Based Learning in middle and high school classrooms*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Leite, L. & Esteves, E. (2005). Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na Licenciatura em Ensino de Física e Química. *In Silva, B. & Almeida, L. (Eds.). Actas do Congresso Galaico-Português de Psico-Pedagogia* (CD-Rom). Braga: Universidade do Minho, 1751-1768.
- Leite, L., Loureiro, I. & Oliveira, P. (no prelo). Putting PBL into practice: Powers and limitations of different types of scenarios. *In Ollington, G. (Ed.). Teachers and Teaching: Strategies, problems and innovations*. Nova Iorque: Nova science publishers.
- Lopes, J. (1994). *Resolução de problemas em Física e Química: Modelo para estratégias de ensino-aprendizagem*. Lisboa: Texto Editora.
- Mauffette, Y., Kandlbinder, P. & Soucisse, A. (2004). The problem in problem-based learning is the problems: But do they motivate students?. *In Savin-Baden, M. & Wilkie, K. (Eds.). Challenging research in problem-based learning*. Maidenhead: Open University Press, 11- 25.
- Neto, A. (1998). *Resolução de problemas em Física*. Lisboa: IIE.
- Palma, C. & Leite, L. (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 (Peru): Pontifícia Universidad Católica del Perú.
- Ryder, J. (2001). Identifying science understanding for functional scientific literacy. *Studies in Science Education*, 36, 1-44.
- Savin-Baden, M. & Major, C. (2004). *Foundations of Problem-Based Learning*. Buckingham: Open University Press.
- Watts, M. (1991). *The science of problem-solving*. Londres: Cassell Education.
- Woods, D. (2000) (2ªEd). *Problem-based learning: How to gain the most from PBL*. Hamilton: McMaster University, The Bookstore.
- Yore, L. (1991). Secondary science teachers' attitudes toward and beliefs about science reading and science textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (1), 55-72.