

Formulação de questões, educação em ciências e aprendizagem baseada na resolução de problemas: Um estudo com alunos portugueses do 8º ano de escolaridade

Cíntia Palma

Escola EB 2,3 Mota - Celorico de Basto, Portugal
cintiapalma@gmail.com

Laurinda Leite

Universidade do Minho, Braga, Portugal
lleite@iep.uminho.pt

Introdução

Actualmente, os currículos de Ciências dão muita importância à realização de actividades de investigação e à resolução de problemas. No ensino da Física e da Química há uma longa tradição de resolução de questões que, embora frequentemente apelidadas de problemas, correspondem frequentemente a exercícios rotineiros cuja resolução bem sucedida requer apenas a aplicação de algoritmos simples. No entanto, os problemas podem e devem ser utilizados no ensino das Ciências, em diversas fases e com diversas finalidades (Leite & Esteves, 2005). Contudo, quando são usados, os problemas são, geralmente, apresentados pelo professor ou pelo manual escolar, não sendo os alunos incentivados a realizar as suas próprias investigações, decorrentes de problemas por eles sentidos e formulados. Dado que a resolução de problemas, em geral, e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP, do inglês PBL), em particular, exigem tempo e esforço por parte do resolvidor, estas actividades seriam mais motivadoras, menos penosas e conceptualmente mais eficazes se o aluno sentisse os problemas como seus. Dar aos alunos a possibilidade de formularem problemas seria um factor positivo para este fim (Chin & Chia, 2004).

Com vista a esclarecer o significado de uma metodologia de ensino a que têm sido atribuídos diversos significados (Lambros, 2004; Savin-Baden & Major, 2004), refira-se que, na nossa concepção de ensino orientado para a ABRP (Leite & Afonso, 2001; Leite & Esteves, 2005), a compreensão dos conceitos e princípios científicos subjacentes ao problema é alcançada pelos alunos, através das actividades desenvolvidas por estes com vista à solução desse mesmo problema. Neste contexto, parece importante dar aos alunos oportunidade de formularem questões que possam ser consideradas problemas a trabalhar numa perspectiva de ABRP, não só pelas consequências que isso tem para a aprendizagem de assuntos escolares, mas também pela importância que uma atitude de questionamento tem na vida do dia a dia. Essa formulação em grupo teria ainda a vantagem de promover o desenvolvimento de competências de relacionamento interpessoal e tornaria a aprendizagem num processo de construção de conhecimento, simultaneamente, pessoal e social.

Objectivo do estudo

O objectivo deste estudo é analisar e comparar as questões elaboradas, individualmente e em grupo, por alunos portugueses de 8º ano de escolaridade sobre um tema sócio-científico actual – mudança global – tomando como referência a sua potencialidade para constituírem ponto de partida para a aprendizagem das ciências baseada na resolução de problemas.

Fundamentação teórica

A ABRP e as Questões

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas começa com problemas, tão reais quanto possível, apresentados ou formulados pelos alunos (Lambros, 2004). Os problemas

devem emergir em contextos ou cenários do dia a dia (Chin & Chia, 2004), de modo a que este apareça como uma fonte de problemas (Lambros, 2004) e a que seja facilitada a sua ligação ao mundo real. Uma vez que a motivação dos alunos é fundamental para o sucesso da resolução do(s) problema(s) e que o contexto é um factor relevante no desenvolvimento de adequados níveis motivacionais, a importância de uma selecção adequada dos contextos tem sido enfatizada por diversos autores (ex.: Boud & Feletti, 1997; Lambros 2004; Savin-Badin & Major, 2004). São apontadas como características fundamentais do contexto a sua capacidade de 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 problemas (Lambros, 2004; Mauffette, Kandlbinder & Soucisse, 2004).

É relativamente fácil implementar um ensino orientado para a ABRP quando se tem currículos baseados em problemas, ou seja, currículos que pressupõem que o trabalho dos alunos em problemas constitui a essência do curso (Ross, 1997). Quando isso não acontece, como é o caso de Portugal, implementar um ensino orientado para a ABRP pressupõe que sejam identificadas no currículo, não só as competências que os alunos devem desenvolver, mas também os conceitos que devem aprender e, depois, seleccionados contextos que suscitem problemas cuja resolução exija a aprendizagem desses conceitos e favoreça o desenvolvimento dessas competências (Lambros, 2004). Pese embora o diferente grau de complexidade e abrangência dos problemas, a resolução de um problema permite a consecução de diversos objectivos numa dada área ou em várias áreas do saber e contribui para o desenvolvimento de diversas competências transversais (Lambros, 2004; Savin-Badin & Major, 2004). Quando o conjunto de competências a desenvolver e de conceitos a aprender pelos alunos é suficientemente vasto para não poder ser trabalhado com um só problema, é possível recorrer a diversos problemas. Contudo, corre-se o risco de os problemas parecerem independentes aos alunos e de não haver suficiente integração das aprendizagens realizadas em associação com cada um dos problemas. Nestes casos, parece especialmente relevante recorrer a um contexto que suscite, não apenas um, mas antes os problemas necessários para trabalhar todos os conceitos e competências a desenvolver numa unidade de ensino. Este tipo de contextos, reais (Gandra, 2001) ou simulados (Leite & Esteves, 2005), permitem aos alunos formular questões que se tornam *os seus problemas* e que eles sentirão necessidade de resolver. Seleccionar ou construir contextos adequados e motivadores não é fácil (Mauffette, Kandlbinder & Soucisse, 2004) e constitui o ponto crítico nos casos em que se pretende que o contexto suscite um conjunto de problemas necessário e adequado.

Os contextos podem ter diferentes formatos e ser apresentados em diversos suportes, designadamente, notícias, videoclips, bandas desenhadas (Dahlgren & Öberg, 2001; Lambros 2004). No entanto, ao contrário do que se poderia esperar, a qualidade das questões formuladas por alunos universitários parece não depender do tipo de contexto apresentado nem da extensão do mesmo, mas antes ser influenciada pelo seu poder provocador, pelos elementos informativos que inclui e pela capacidade que apresenta para envolver emocionalmente o leitor (Dahlgren & Öberg, 2001).

As questões e a sua formulação pelos alunos

A formulação de questões é muito frequente quer na vida do dia a dia quer na sala de aula. No entanto, ao contrário do que acontece no dia a dia, dentro da sala de aula, as possibilidades de formular questões são diferentes para professores e alunos. Enquanto que os professores têm a possibilidade de fazer perguntas que exigem raciocínio, por parte dos alunos, e que visam fomentar a compreensão conceptual, as questões formuladas pelos

alunos têm funções organizacionais, sociais, de chamada de atenção, etc., mas raramente envolvem raciocínio (Wragg, 2001). Contudo, num contexto de ABRP, as questões que importam são as susceptíveis de originar investigação, pelo que não podem ter resposta directa, devendo exigir, pelo menos, a compreensão. A questão que se coloca é, portanto, a de saber se os alunos são capazes de formular questões e se essas questões são de nível elevado de modo a constituírem ponto de partida para a ABRP. Existem evidências de que os alunos, de diversos níveis de escolaridade, quando são explicitamente solicitados a formular questões, formulam-nas em número mais elevado do que é habitual nas condições normais de sala de aula (Costa *et al.*, 2000). As questões apresentam diversos níveis de complexidade, quer quando são formuladas em contextos laboratoriais (Chin, 2001; Chin & Chia, 2004; Hofstein *et al.*, 2005), quer quando emergem da leitura de notícias de jornal (Dori & Herscovitz, 1999), de textos sobre fenómenos naturais (Costa *et al.*, 2000) ou do manual escolar (Marbach-Ad & Sokolove, 2000) ou, ainda, da análise de banda desenhada, de ditados antigos, de desenhos, etc. (Dahlgren & Öberg, 2001).

Em contraste com a quantidade de questões formuladas está a qualidade das mesmas, ou seja, o seu nível. De facto, Chin (2001), num estudo com dois grupos de três alunos americanos do 8º ano de escolaridade, constatou que, em aulas laboratoriais de Química, apenas 14% das questões formuladas visavam a compreensão, previsão, aplicação e identificação das estratégias mais adequadas para aprendizagens conceptuais de nível elevado. Resultados um pouco melhores foram obtidos por Harper, Etkina & Lin (2003) quando investigaram as questões formuladas, semanalmente, por estudantes universitários de Física, em resposta à questão: "Que questões continuam pouco claras?". Neste estudo, a análise de 1274 questões indicou que predominavam as questões conceptuais (37%), com diversos níveis de dificuldade, seguidas das relacionadas com equações (34%), com nível de dificuldade muito baixo. Da mesma ordem de grandeza é a percentagem de respostas causais formuladas por alunos portugueses do 8º ao 12º ano, a partir de textos sobre fenómenos naturais (Costa *et al.*, 2000). Este estudo mostrou, ainda, que a apresentação da tarefa de formulação de questões em contexto académico fomenta a formulação de questões de nível mais elevado, do que a apresentação da mesma tarefa em contextos não académicos, pelo menos no caso de alunos de 12º ano. Este resultado alerta para o facto de informações dadas aos alunos no momento da recolha de dados, nomeadamente no que respeita à sua relação com a avaliação das aprendizagens, poderem interferir negativamente com a qualidade dos dados recolhidos.

Em contexto de sala de aula, o nível das questões formuladas parece depender da metodologia de ensino adoptada. De facto, questões formuladas por estudantes universitários, a partir da leitura de parte de um manual de Biologia, mostram que metodologias de ensino activas favoreceram a formulação de questões de nível elevado (Marbach-Ad & Sokolove, 2000). Também metodologias de ensino e aprendizagem que fomentavam a formulação de questões parecem ter melhorado a capacidade de alunos israelitas, do final do ensino secundário (Hofstein *et al.*, 2004) e do superior (Dori & Herscovitz, 1998), para formularem questões de nível elevado, a partir, respectivamente, de uma actividade realizada no laboratório e de notícias de jornal sobre assuntos ambientais. Por outro lado, quando se compara a formulação individual de questões com formulação de questões em grupo, constata-se que no segundo caso o nível das questões é mais elevado (Chin & Kayalvizhi, 2002), o que aponta para vantagens da formulação de questões a partir dos contextos usados no início da ABRP não ser feita apenas individualmente, mas ser efectuada ou, pelo menos, continuada em grupo.

Finalmente, ao contrário do que se poderia esperar, de acordo com os resultados obtidos por Harper, Etkina & Lin (2003), num estudo que envolveu estudantes universitários americanos, o número de questões formuladas não se correlaciona com a *performance*

conceptual dos alunos, o que poderá significar que alunos com diferentes níveis de desempenho conceptual poderão ser igualmente proficientes na formulação de questões. Este aspecto é relevante na medida em que torna viável que qualquer aluno ou grupo seja solicitado a formular questões num contexto de ABRP e, conseqüentemente, produza questões de elevado nível, adequadas a um processo de resolução de problemas.

Metodologia

Participaram neste estudo 71 alunos de quatro turmas do 8º ano de escolaridade (13-15 anos) que ainda não tinham, estudado o tema alterações climáticas. Duas turmas pertenciam a uma escola de uma zona rural do interior norte do país e outras duas turmas pertenciam a uma escola de uma cidade do interior sul do país, região muito mais quente e seca que a anterior. Os dados foram recolhidos através de um questionário aplicado em duas fases. Numa primeira fase, os alunos foram convidados a ler uma pequena notícia retirada de um jornal diário português, centrada na problemática das alterações climáticas (e na qual se referiam os furacões Katrina e Rita, bem como aspectos relacionados com aquecimento global), e solicitados a formular, individualmente, cinco questões relacionadas com o assunto da notícia, que considerassem interessante resolver ou investigar. Numa segunda fase, foi-lhes pedido que, em pequeno grupo (três ou quatro elementos), seleccionassem, de entre as questões formuladas pelos diferentes elementos do grupo, as cinco questões que o grupo considerava mais relevantes sobre aquele assunto.

As questões formuladas foram analisadas e classificadas com base no conjunto de categorias resultante do estudo realizado por Dalghren & Öberg (2001) e apresentado na tabela 1. Foram desprezadas as formulações incompreensíveis ou que não correspondiam a questões (ex.: apresentavam apenas um tópico ou tema).

*Tabela 1
Tipologia de questões utilizada na análise de dados*

| <i>Tipo de questão</i> | <i>Características</i> | <i>Expressões típicas</i> |
|------------------------|--|---|
| Enciclopédico | Pedem uma resposta directa e não complexa Têm a ver com significado, superficial, de termos Por vezes são respondidas com "Sim" ou "Não" | O que...? Quem...? Onde...? |
| De compreensão | Não têm uma resposta directa Têm a ver com significado, não superficial, de conceitos | Porque é que...? Como é que...? |
| Relacionais | Resposta envolve relações entre dois ou mais elementos Têm a ver com compreensão de causas e conseqüências | Qual o efeito de...? Qual a conseqüência de... |
| De avaliação | Envolvem comparação e avaliação e juízo de valor Exigem a utilização de critérios de avaliação | Qual o mau? Qual o melhor? |
| Procura de solução | Visam a compreensão das partes de um problema complexo Resposta envolve a resolução do problema | Como se pode resolver...? Como podemos reduzir...? |

Os dados serão apresentados por turma, bem como para a globalidade da amostra, de modo a poder-se comparar os resultados obtidos através das duas fases de recolha de dados.

Apresentação e análise dos Resultados

A tabela 2 apresenta os resultados da análise das questões formuladas pelos alunos, individualmente e em grupo. Dado que cada aluno deveria ter formulado 5 questões, o número total de questões esperado era de 355. Contudo, obteve-se apenas 231 questões, o que dá uma média global de 3.3 questões por alunos. Esta diferença resulta do facto de nem todos os alunos terem apresentado cinco propostas e de alguns terem escrito enunciados que

não correspondiam a questões ou que se revelaram incompreensíveis. Assim, o número médio de questões, por aluno e turma, oscila entre 2.9 e 3.6 questões, valores que são consideravelmente inferiores a cinco (número de questões solicitado) e que podem dever-se à pouca familiaridade dos alunos com este tipo de solicitação. No que respeita às questões formuladas pelos grupos, constata-se que, embora nenhum dos grupos tenham formulado cinco questões, o número médio de questões por grupo oscila entre 3.2 e 3.4, sendo esta média superior à média individual nas turmas que apresentavam médias individuais mais baixas (FB e SB) e passando-se o contrário nas restantes duas turmas. A formulação de questões em grupo parece, portanto, ter conduzido a uma maior aproximação das turmas, benéfica nas turmas cujos alunos aparentemente tiveram mais dificuldades em formular questões individualmente, mas prejudicial nas turmas em que se passou o contrário. Contudo, esta inferência requer alguma cautela, pois o número de questões formuladas não nos informa necessariamente sobre a diversidade dessas questões, aspecto que pode influenciar o número de questões formuladas em grupo.

Tabela 2
Prevalência relativa dos diversos tipos de questões formuladas, individualmente e em grupo, pelos alunos

| Questões | Turma | | | | | | | | Global | | |
|----------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|------|
| | FA | | FB | | SA | | SB | | I (N=71) | G (Ng=22) | |
| | I (n=16) | G (ng=4) | I (n=17) | G (ng=5) | I (n=23) | G (ng=8) | I (n=15) | G (ng=5) | | | |
| Número de questões | 47 | 13 | 59 | 16 | 71 | 26 | 54 | 17 | 231 | 72 | |
| Nº médio de questões | 2.9 | 3.3 | 3.5 | 3.2 | 3.1 | 3.3 | 3.6 | 3.4 | 3.3 | 3.3 | |
| Tipo de questão (%) | Enciclopédico | 17.0 | 0 | 27.1 | 25.0 | 32.4 | 34.6 | 59.3 | 35.3 | 34.2 | 26.4 |
| | De compreensão | 70.2 | 77.0 | 57.6 | 43.7 | 29.6 | 30.8 | 18.5 | 41.2 | 42.4 | 44.5 |
| | Relacionais | 12.8 | 23.0 | 8.5 | 12.5 | 22.5 | 19.2 | 18.5 | 11.7 | 16.0 | 16.6 |
| | De avaliação | 0 | 0 | 1.7 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 5.9 | 1.0 | 1.4 |
| | Procura de solução | 0 | 0 | 5.1 | 18.7 | 14.0 | 15.4 | 3.7 | 5.9 | 6.4 | 11.1 |

No que respeita aos tipos de questões formuladas individualmente, constata-se uma grande heterogeneidade entre as turmas, predominando as questões de tipo enciclopédico na turma SB, as de compreensão nas turmas FA e FB e havendo uma grande dispersão na turma SA. As percentagens de questões de avaliação e de procura de solução são nulas (turmas FA e SB) ou muito reduzidas (turmas FB e SA). As questões de compreensão ultrapassam 40% do número total de questões formuladas, quer individualmente quer em grupo. Comparando as percentagens de questões formuladas individualmente com as das questões formuladas em grupo, constata-se, ainda, uma diminuição da percentagem de questões enciclopédicas nas turmas FA e SB e um aumento das questões de procura de solução nas turmas FB. Estes resultados, esperados com base no estudo de Chin & Kayalvizhi (2002), sugerem um aumento do nível das questões, quando se passa da formulação individual para a formulação em grupo, o qual se torna relevante num contexto de ABRP, dado que as questões de tipo enciclopédico não apresentam um problema que exija a realização de uma investigação e que as questões orientadas para a procura de solução são as mais exigentes em termos de resolução mas, simultaneamente, as mais interessantes em termos de preparação dos alunos para a resolução de problemas em contexto real.

Na tabela 3 apresenta-se uma análise dos assuntos em que incidem as questões de nível elevado, que têm utilidade para efeitos de ABRP (ou seja, não se consideraram as questões

enciclopédicas) e que foram formuladas pelos alunos, individualmente e em grupo. Uma análise global dos resultados mostra que, em qualquer uma das condições, foram formuladas questões de nível elevado para todos os assuntos abordados na notícia. Contudo, enquanto que na formulação individual apenas três tópicos (emergentes da totalidade das questões formuladas pelos alunos) não foram objecto de qualquer questão, na formulação em grupo esse número aumentou para sete.

Tabela 3
Distribuição das questões de nível elevado formuladas, individualmente e em grupo, por assunto e tópico (f)

| Assunto | Tópicos | Tipos de questões | Turma | | | | | | | | Global | | |
|-------------------------------------|---------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----|
| | | | FA | | FB | | SA | | SB | | I (N=71) | G (Ng=22) | |
| | | | I (n=16) | G (ng=4) | I (n=17) | G (ng=5) | I (n=23) | G (ng=8) | I (n=15) | G (ng=5) | | | |
| Furacões | Origem | Compreensão | 4 | 1 | | 1 | | 1 | | | 1 | 4 | 4 |
| | Formação | Compreensão | 2 | 1 | | | | | | | | 2 | 1 |
| | Designação | Compreensão | | | | | 3 | 1 | | | 1 | 3 | 2 |
| | Causas | Relacionais | 3 | 2 | | | 3 | | | | | 6 | 2 |
| | Consequências | Relacionais | | | | | 2 | | | | | 2 | 0 |
| | | Compreensão | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 2 | 4 |
| Prevenção | Proc. Solução | | | | 1 | | 1 | | | | 0 | 2 | |
| Aquecimento global | Origem | Compreensão | 3 | | | | 1 | | | | | 4 | 0 |
| | Formação | Compreensão | 1 | 2 | | | 1 | | | | | 2 | 2 |
| | | Relacionais | | | | | 2 | 1 | 1 | | | 3 | 1 |
| | Evidências | Compreensão | | | | | 1 | | | | | 1 | 0 |
| | Causas | Compreensão | 2 | 1 | 3 | | 3 | | | | | 8 | 1 |
| | | Relacionais | | | 1 | | 3 | 1 | 2 | | | 6 | 1 |
| | Consequências | Compreensão | 2 | | 2 | | | | 1 | | | 5 | 0 |
| | | Relacionais | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | | | 11 | 4 |
| | | Avaliação | | | 1 | | 1 | | | | | 2 | 0 |
| | Implicações | Relacionais | | | | 1 | | | | | | 0 | 1 |
| Prevenção | Proc. Solução | | | 1 | 2 | 9 | 2 | 1 | 1 | | 11 | 5 | |
| Mudanças climáticas | Origem | Compreensão | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 |
| | Formação | Compreensão | 2 | | | | | | 1 | | | 3 | 0 |
| | Evidências | Compreensão | 4 | | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | | 10 | 4 |
| | Causas | Compreensão | 9 | 3 | 25 | 4 | 9 | 3 | 5 | 3 | | 48 | 13 |
| | | Relacionais | | | | | | | 2 | 1 | | 2 | 1 |
| | Consequências | Compreensão | 2 | | 2 | | | | 1 | | | 5 | 0 |
| | | Relacionais | | | 2 | | 3 | 1 | 2 | 1 | | 7 | 2 |
| | | Avaliação | | | | | | | | 1 | | 0 | 1 |
| Prevenção | Proc. Solução | | | 2 | | 1 | 1 | 1 | | | 4 | 1 | |
| Número de questões de nível elevado | | | 39 | 13 | 43 | 12 | 48 | 17 | 22 | 11 | 152 | 53 | |

Ao nível das turmas, verifica-se que o trabalho individual fez com que o número de tópicos contemplados com questões fosse maior do que no caso da formulação em grupo. Este resultado deve-se, pelo menos em parte, ao facto de o número de questões formuladas individualmente, e consideradas para esta análise (n=152), ser muito maior do que no caso da formulação em grupo (n=53). No entanto, o facto de, mesmo quando o número de questões é muito maior que o número de tópicos, não haver uma dispersão de questões suficientemente grande para garantir que todos os tópicos são contemplados coloca a questão de saber como se deve passar do trabalho individual para o trabalho em grupo e deste para a selecção dos problemas a investigar, de modo a garantir que são criadas condições para alcançar os objectivos desejados. Acresce ainda que parecem existir algumas diferenças entre turmas (ex: turmas que colocam questões sobre furacões e outras que não),

mas o facto de haver turmas com comportamentos semelhantes nas duas escolas, juntamente com o reduzido número de turmas envolvidas neste estudo, não nos permite estabelecer uma associação entre proveniência geográfica dos alunos e interesses pelos diversos assuntos e tópicos.

Conclusões e implicações

Os resultados deste estudo evidenciam dificuldades dos alunos na formulação de questões, quer individualmente quer em grupo, e, de um modo especial, na formulação de questões susceptíveis de serem usadas para efeitos de ABRP e de conduzirem a aprendizagens de alto nível. Estes resultados, compatíveis com os de outros estudos (ex.: Chin, 2001; Harper, Etkina & Lin, 2003), apontam para a necessidade de serem dadas aos alunos possibilidades de desenvolverem competências de formulação de questões, não só porque a formulação de questões é relevante num contexto de ABRP (Dahlgren & Öberg, 2001), mas também porque, como argumenta Chin (2001), as questões formuladas são reveladoras do pensamento de quem as formula. Embora a formulação de questões em grupo pareça ter conduzido a um ligeiro aumento do nível das questões, passou a haver mais tópicos não contemplados com elas. No entanto, dada a especificidade dos tópicos com que se trabalhou, investigar sobre um conduziria, provavelmente, à identificação de material e informação sobre outros e não colocaria em causa a consecução dos objectivos previstos. Para casos em que sejam usados tópicos mais abrangentes, estes resultados sugerem que, na implementação de ensino orientado para a ABRP, a formulação individual de questões deve ser, no mínimo, complementada pela formulação de questões em grupo, mas que será, também, importante discutir em turma todas as questões formuladas, a fim de que os alunos dos diversos grupos possam tomar conhecimentos e analisar as questões formuladas, quer individualmente quer em grupo, pelos colegas, e, sob a orientação do professor, decidir em turma o que lhes interessa e faz, ou não, sentido investigar. Poder-se-ia pensar que, aceitando esta fase de discussão em turma se deveria suprimir a formulação individual e em grupo. Se isso acontecesse, as questões seriam menos pensadas, os alunos mais tímidos teriam dificuldade em explicitar as suas questões, os problemas seriam dificilmente adoptados e sentidos pelos alunos e o sucesso do ensino orientado para a ABRP poderia ser posto em causa.

Referências

- Boud, D. & Feletti, G. (1997). Changing problem-based learning. In Boud, D. & Feletti, G. (Eds). *The challenge of problem based learning*. Londres: Kogan page, 1-14.
- Chin, C. & Chia, L (2004). Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88, 707-727.
- Chin, C. & Kayalvizhi, G. (2002). Posing problems for open investigations: what questions do pupils ask? *Research in Science & Technological Education*, 20(2), 269-287.
- Chin, C.(2001). Learning in science: What do students' questions tell us about their thinking? *Education Journal*, 29(2), 85-103.
- Costa, J. et al. (2000). An analysis of question asking on scientific texts explaining natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 602-614.
- 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.
- Dori, Y. & Herscovitz, O. (1999). Question-posing as an alternative evaluation method: Analysis of an environmental case study. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4), 411-430.

- Gandra, P. (2001). *A Aprendizagem da Física Baseada na Resolução de problemas. Um estudo com alunos do 9º ano de escolaridade na área temática "Transportes e Segurança"*. Dissertação de Mestrado (não publicada), Universidade do Minho.
- Harper, K., Etkina, E. & Lin, Y. (2003). Encouraging and analyzing student questions in a large physics course: Meaningful patterns for instructors. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8), 776-791.
- 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.
- Lambros, A. (2004). *Problem-Based Learning in middle and high school classrooms*. Thousand Oaks: Corwin Pres.
- Leite, L. & Afonso, A. (2001). Aprendizagem baseada na resolução de problemas: Características, organização e supervisão. *Boletín das Ciências*, 48, 253-260.
- 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 Psicopedagogia* (Cd-Rom). Braga: Universidade do Minho.
- Marbach-Ad, G. & Sokolove, P. (2000). Can undergraduate biology students learn to ask higher level questions? *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 854-870.
- Mauffette, Y., Kandlbinder, P. & Soucisse, A. (2004). The problem in problem-based learning is the problem. In Savin-Badin, M. & Wilkie, K. (Eds.). *Challenging research in problem-based learning*. Maidenhead: Open University Press, 11- 25.
- Ross, B. (1997). Towards a framework for problem based-learning. In Boud, D. & Feletti, G. (Eds.). *The challenge of problem based learning*. Londres: Kogan Page, 28-36.
- Savin-Badin, M. & Major, C. (2004). *Foundations of problem-based learning*. Maidenhead: Open University Press.
- Wragg, E. (2001). *Questioning in the secondary school*. Londres: Routledge.



Congreso Internacional PBL 2006 ABP

< INICIO

Acerca del Congreso

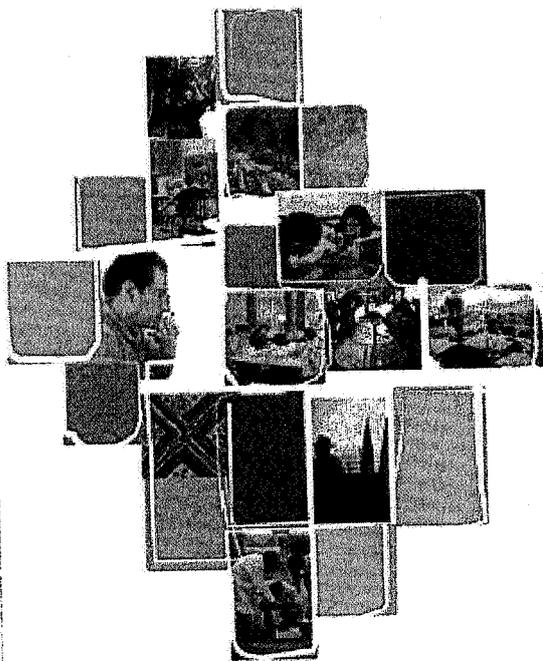
El ABP

Conferencias Magistrales

Sumillas o textos completos

Programa del Congreso

> Inglés



Presentación

El Comité Organizador del Congreso Internacional PBL 2006 ABP, la Pontificia Universidad Católica del Perú y la Red Panamericana para el Aprendizaje Basado en Problemas, hemos preparado para usted este CD que contiene, además de información valiosa sobre el Aprendizaje Basado en Problemas, las sumillas y los textos completos de todas las presentaciones aceptadas en este Congreso.

Agradecemos su participación.