

Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e a elaboração de questões no Ensino Fundamental

Problem Based Learning and the elaboration of questions in primary education

Patrícia Regina Carvalho Ottz

Instituto Federal do Espírito Santo - IFES

patriciaottz@hotmail.com

Antonio Henrique Pinto

Instituto Federal do Espírito Santo - IFES

ahp.mat@gmail.com

Manuella Villar Amado

Instituto Federal do Espírito Santo - IFES

manuellaamado@gmail.com

Resumo

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) é uma metodologia de ensino que tem apresentado potencialidades educativas para o ensino de Ciências, no que se refere ao questionamento, a investigação e a aprendizagem de novos conceitos. No Brasil, a aplicação da ABRP na Educação Básica ainda é incipiente com poucos relatos de experiências e pesquisas na área. Nesse sentido, esta pesquisa buscou analisar e classificar o nível cognitivo das questões formuladas por alunos de acordo com a classificação proposta por Dalghen e Oberg (2001) a partir de dois cenários investigativos elaborados conforme os pressupostos de Vasconcelos e Almeida (2012). Os resultados apontam que a metodologia ABRP contribuiu para a elaboração e seleção de questões relevantes para a investigação científica proposta.

Palavras chave: ensino de ciências, aprendizagem baseado em problemas, questionamento

Abstract

Problem-Based Learning (ABRP) is a teaching methodology that has presented educational potential for the teaching of science, in regard to questioning, research and learning of new concepts. In Brazil, the application of ABRP in Basic Education is still incipient with few reports of experiences and research in the area. In this sense, this research sought to analyze and classify the cognitive level of the questions formulated by students according to the classification proposed by Dalghen and Oberg (2001) from two research scenarios elaborated according to the assumptions of Vasconcelos and Almeida (2012). The results show that the ABRP methodology contributed to the elaboration and selection of issues relevant to the proposed scientific research.

Key words: science teaching, problem based learning, questioning

O papel do problema na metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas

O contexto problemático na ABRP é o ponto de partida para o processo de aprendizagem, por isso deve ser um fator de motivação, para a manutenção do interesse e atenção dos alunos. O problema tem o papel de despertar nos estudantes a elaboração de questões que serão relevantes no processo de investigação. As características de um problema na perspectiva de ABRP que precisam ser consideradas na etapa de elaboração do cenário ou contexto problemático são apresentadas em várias pesquisas (COSTA, 2013; SILVA; LEITE; PEREIRA, 2013, VASCONCELOS; ALMEIDA, 2012; MORAES, 2010; LOUREIRO, 2008). É necessário que seja instigante e significativo, de modo a despertar a curiosidade e a participação dos estudantes com a situação que será estudada, além disso, o problema precisa está inserido em um contexto real ou imaginário, desde que próximo à realidade dos estudantes. Pode ser apresentado pelo professor ou por um aluno, ao grupo ou turma, por meio de textos ou imagens, de forma que facilite a compreensão do problema.

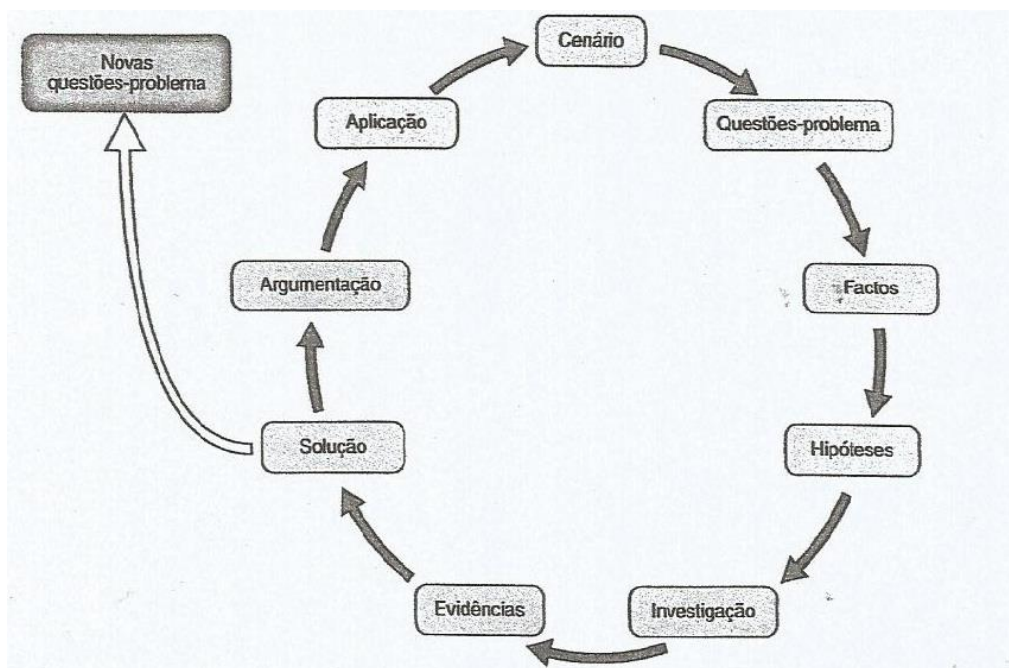
O problema na perspectiva da metodologia ABRP não se refere a exercício com técnicas para resolver. O problema na ABRP possui um contexto, aparece durante todo o processo de aprendizagem e não visa apenas ao desenvolvimento de conceitos, mas também de procedimentos. A resolução do problema é vista como meio e não como fim, o aluno deverá recorrer aos conhecimentos prévios e a outros que terá que aprender mediado pelo professor (MORAES, 2010). Sob essa perspectiva, a contextualização do ensino de Ciências é um dos pontos principais a ser considerado na escolha do tema que irá orientar a proposta de trabalho com a metodologia ABRP. O tema além de atual deve promover o desenvolvimento de conteúdos científicos que ajudem na resolução de um problema científico ou sociocientífico. Além disso, precisa estar previsto nos documentos curriculares de Ciências em nível federal, estadual ou municipal. (VASCONCELOS; ALMEIDA, 2012).

Construir contextos problemáticos adequados e motivadores não é tarefa fácil, principalmente quando se quer um cenário na perspectiva CTSA que pressupõe que o problema forneça elementos para uma análise crítica das situações socioambientais à luz dos aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais. Além disso, o problema deve fazer parte da realidade social dos alunos, ficando bem claro as relações entre a ciência e a sociedade e suas implicações socioambientais no tema. A metodologia Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) tem se mostrado uma opção inovadora e desafiadora para o professor que adota uma abordagem sociocultural nas suas aulas. No Brasil, mais comumente chamada de Aprendizagem Baseada em Problemas sua aplicação na Educação Básica ainda é incipiente com poucos relatos de experiências e pesquisas na área, muito do que se sabe aqui baseia-se nas experiências de Portugal.

Vasconcelos e Almeida (2012), após estudo de várias propostas de ABRP apresentadas por diferentes autores, chegaram à conclusão de que todas buscam o mesmo objetivo e desenvolvem fases obrigatórias durante o processo ensino-aprendizagem. Os autores apresentam as fases por meio do processo cíclico da ABRP (figura 1), que se inicia pela apresentação do problema pelo professor. Em seguida, os alunos de posse de uma ficha de monitoramento do processo da ABRP que servirá apenas de caminho a ser desenvolvido, fazem o recolhimento dos fatos fornecidos pelo problema e a listagem das questões que serão investigadas. Esta pequena investigação permitirá aos alunos a elaboração de algumas

hipóteses e a execução de suas previsões, que ajudarão posteriormente na construção da argumentação explicativa a ser apresentada no final da resolução do problema.

Figura 1 – Representação do processo cíclico da ABRP



Fonte: Vasconcelos e Almeida, 2012, p. 22.

Segundo os autores supracitados, o recolhimento de fatos e a formulação de questões são fases que deverão ocorrer em grupos de quatro ou seis alunos, não devendo prosseguir a investigação sem o compartilhamento dos fatos e questões com a turma. Cabe ao professor mediar esse momento, pois podem surgir questões que não são pertinentes, e que, por isso, poderão ser descartadas ou até mesmo respondidas rapidamente pelos grupos. As questões que permanecerem conduzirão à busca de informações propriamente que, por sua vez, levarão à possível solução do problema. O professor acompanha o processo de grupo em grupo incentivando a participação de cada componente na busca das soluções. Cada grupo poderá dar um encaminhamento diferente no desenrolar da investigação, cabendo ao professor provocar questionamentos e reflexões na forma de pensar nos grupos.

Na etapa de preenchimento da ficha de monitoramento, uma das ações mais importantes a serem realizadas pelos alunos é a elaboração das questões relacionadas ao problema apresentado, pois o nível cognitivo das questões vai interferir no rumo da investigação científica. Neste sentido, a classificação proposta por Dalghen e Oberg (2001) auxilia a análise do nível cognitivo das questões elaboradas em uma investigação, autores estabeleceram uma hierarquia para as questões: das mais superficiais às mais complexas, ficando assim: enciclopédico, de compreensão, relacionais, de avaliação e procura de solução. Tal análise contribui como suporte pedagógico para o professor que está se familiarizando com a metodologia ABRP, este apoio pode acontecer por recursos didáticos, guias, livros e formação inicial/continuada, daí a importância de pesquisas na área de Educação em Ciências em todos os níveis de ensino.

Inserido numa pesquisa de mestrado intitulada ‘Alfabetização Científica a partir da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: a contextualização do cultivo da mandioca no Ensino Fundamental’, este trabalho tem por objetivo classificar as questões formuladas pelos alunos quanto a seu nível cognitivo, durante a aplicação de duas propostas

de investigação com a metodologia ABRP. Foram criados dois cenários para o trabalho com a temática ‘Agricultura e Alimentos’, o primeiro, intitulado ‘Da mandioca à farinha’, e o segundo, ‘O mistério do amido’, para cada cenário foi elaborado um planejamento baseado na metodologia ABRP, segundo as orientações de Vasconcelos e Almeida (2012). Ao todo participaram 119 alunos do 7º ano de uma escola pública localizada no município de Aracruz, (ES).

Desenvolvimento

O primeiro problema ‘Da mandioca à farinha’ começa instigando no aluno as questões sociais e ambientais que envolvem o alimento farinha e o processo de sua produção por meio da agricultura familiar. Ao fazer com que os agricultores busquem informação sobre o plantio da mandioca, provocou-se nos alunos o questionamento acerca da reprodução vegetal, por sementes e estacas. O cenário do problema continua, agora trazendo como pista uma visita à aldeia indígena para observação do cultivo de mandioca e da fabricação de farinha. Nesse ponto, a intenção é despertar no aluno a curiosidade pelo contato com outra cultura, que tem na observação, uma forma diferente de compreensão da natureza.

Após o recolhimento dos fatos ou ‘pistas’, cada grupo passou ao levantamento de possíveis questões-problema, que foram feitas separadamente pelos grupos. A ficha de monitoramento da ABRP esteve com o grupo por vários momentos na investigação. Primeiro, para o recolhimento de fatos/pistas do problema; em seguida, na elaboração das questões-problema, e, por último, nas aulas de elaboração das soluções. Neste trabalho, optamos por deixar à vontade a elaboração das questões-problema pelos grupos, sem limitar a quantidade de questões. Após a ficha preenchida, foi necessário, fazer a leitura de todas as questões para identificar aquelas que estavam confusas, para dar uma devolutiva aos grupos, pedindo sua retirada ou reescrita.

Já na aplicação do segundo problema ‘O mistério do amido’, os alunos são desafiados a elaborar uma explicação para o mistério da origem do amido da mandioca, combinando as leituras que fizeram sobre as observações dos índios, o experimento de Van Helmont e o experimento dos alunos. Para facilitar a compreensão da etapa de elaboração de questionamentos quanto ao problema, foi preciso exemplificar, com o trecho que citava o experimento de Van Helmont, uma vez que o problema não esclarecia como foi feito e as conclusões obtidas pelo cientista. A partir deste ponto os grupos fizeram as perguntas em folha separada, para que, na aula subsequente, fossem definidas as questões mais relevantes para a investigação. (LEITE; AFONSO, 2001).

Assim, foram criadas cinco categorias de perguntas quanto ao assunto enfatizado: o experimento de Van Helmont; a observação dos índios; o experimento dos alunos; a reserva de amido pelos vegetais; e a biotecnologia indígena. Apresentamos em *slides* as perguntas agrupadas à turma, combinando que eliminaríamos aquelas que não eram relevantes para a pesquisa e as que estavam mal elaboradas. Cada turma selecionou uma média de 7 a 8 questões que foram registradas na ficha de monitoramento da ABRP e que conduziram à aprendizagem de novos conceitos científicos à medida que o problema fosse sendo resolvido.

Análise das questões formuladas pelos alunos

Ao final desta etapa, foi gerado um total de 20 questões diferentes sobre o problema ‘Da mandioca à farinha’. Com base na classificação proposta por Dalghen e Oberg (2001), classificamos as questões formuladas pelos alunos quanto ao seu nível cognitivo. Segue abaixo o quadro com as vinte questões-problema elaboradas pelos quinze grupos, o número de vezes que cada uma aparece nas fichas e a classificação do tipo de questão.

Quadro 1 – Classificação quanto ao nível cognitivo das questões-problema formuladas pelos grupos de alunos na ABRP ‘Da mandioca à farinha’

Questões-problema propostas pelos grupos	Nº de vezes que aparecem	Tipos de questões
Q.1.- Como se planta mandioca?	12	Questão de procura de solução
Q 2 - Como se transforma a mandioca em farinha?	09	Questão de procura de solução
Q 3 - Como se tira o veneno da mandioca?	08	Questão de procura de solução
Q. 4 – Como se diferencia a mandioca?	07	Questão de procura de solução
Q.5 – Qual é a melhor terra para plantar mandioca?	04	Questão de compreensão
Q. 6 – Como o índio fez para descobrir a mandioca?	03	Questão de procura de solução
Q.7 – Quanto tempo demora para fazer a colheita da mandioca?	03	Questão de compreensão
Q.8 – São utilizadas sementes nas plantações de mandioca?	03	Questão enciclopédica
Q.9 – A mandioca foi descoberta no Brasil?	02	Questão enciclopédica
Q.10 – Como se faz a tapioca?	02	Questão de compreensão
Q.11 – Como os índios aprenderam a fazer a farinha de mandioca?	01	Questão de compreensão
Q.12 - Qual é a melhor época do ano para fazer a plantação de mandioca?	01	Questão de compreensão
Q.13 - A mandioca é atacada por algum tipo de praga?	01	Questão enciclopédica
Q.14 - Como tem que ser o local da fabricação da mandioca e da farinha?	01	Questão de procura de solução
Q.15 - Qual substância venenosa se encontra na mandioca?	01	Questão de compreensão
Q.16- Por que ir às aldeias para conhecer a mandioca?	01	Questão enciclopédica
Q.17- Como divulgar as fotos do passeio da aldeia indígena nas escolas?	01	Questão compreensão
Q. 18 - Precisa molhar todos os dias?	01	Questão enciclopédica
Q.19- Por que é necessário valorizar a história da mandioca?	01	Questão de procura de solução
Q.20 – Onde buscar mais informações sobre a mandioca?	01	Questão enciclopédica

Fonte: Elab. pela autora, 2014.

A princípio, as questões-problema elaboradas pelos grupos foram reunidas e analisadas de acordo com as questões previstas no planejamento da ABRP ‘Da mandioca à farinha’. Observa-se que, do total de perguntas, apenas as Q1, Q2 e Q4 estavam previstas pela professora no seu planejamento, e estão entre as mais repetidas entre os grupos. Quanto às demais questões elaboradas, agrupamos de forma a verificar se estavam de acordo ou não com os objetivos pretendidos para a investigação.

As questões Q5, Q7, Q8, Q12, Q13 e Q18 mostram um interesse dos grupos em saber especificamente sobre o cultivo da mandioca, como o manejo da mandioca e controle de pragas, indo ao encontro de um dos objetivos da ABRP ‘Da mandioca à farinha’, o de levar o aluno a compreender a importância do cultivo da mandioca. Conhecer as etapas de fabricação da farinha de mandioca nas comunidades indígenas foi outro interesse dos alunos que aparecem nas questões Q6, Q9, Q11 e Q19.

As questões Q3 e Q15 traziam os seguintes questionamentos: ‘Como tirar o veneno da mandioca?’ e ‘Qual a substância venenosa que se encontra na mandioca?’ Ambas permaneceram na investigação, pois possibilitam o trabalho com conteúdos conceituais ligados ao ensino de química, despertando a curiosidade de muitos alunos quanto à pesquisa sobre a toxicidade da planta mandioca. De todas as questões propostas, apenas as Q16, Q17 e Q20 apresentavam um baixo nível cognitivo, pois tinham respostas no próprio problema.

Entre todas as questões-problema, a questão Q14 chama atenção pelo questionamento crítico, pouco presente nas demais. “Como tem que ser o local da fabricação da mandioca e farinha?” A questão leva à reflexão sobre as condições sanitárias e higiênicas que deveria ter o local onde se faz a fabricação de alimentos que serão destinados ao consumo humano. Uma questão socioambiental que amplia a discussão em sala de aula, principalmente após a visita dos alunos à casa de farinha.

De modo geral, as questões levantadas pelos grupos estão de acordo com a maioria dos objetivos específicos propostos no planejamento da ABRP ‘Da mandioca à farinha’, além de favorecerem a busca de informações para resolver o problema proposto, alcançando uma das finalidades da metodologia ABRP. Entretanto, nenhuma questão proposta levava para a discussão nos grupos sobre as vantagens e desvantagens da principal forma de reprodução da mandioca, alertando para a necessidade da conservação da diversidade genética.

Do total de questões formuladas, apenas seis foram classificadas como do tipo ‘Enciclopédicas’, que corresponde ao nível cognitivo mais baixo de acordo com a classificação proposta por Dalghen e Oberg (2001), o que torna a maioria das questões adequadas com o ensino orientado para a ABRP (DOURADO; LEITE, 2010), por exigirem uma explicação mais complexa.

Não houve nenhuma questão do tipo ‘Relacional’, e sete são do tipo de ‘Compreensão’, o que significa que o problema provocou a curiosidade dos alunos para a compreensão de conteúdos conceituais e procedimentais em relação ao tema. Outras sete questões são do tipo ‘Procura de solução’, que significa o nível mais elevado na hierarquia proposta para as questões, pois ajudam na compreensão de um problema maior e mais complexo, cuja resposta exige solução deste problema.

Ao final da fase de elaboração das questões na ABRP ‘O mistério do amido’ foram selecionadas 09 (nove) questões, sendo que as três últimas estavam contidas no próprio problema apresentado; a pedido da professora, também foram objeto de pesquisa dos alunos todas as questões registradas na ficha de monitoramento. Com base na classificação proposta por Dalghen e Oberg (2001), podemos classificar as questões formuladas pelos alunos quanto

ao seu nível cognitivo. Segue no quadro 2 com as questões-problema selecionadas pelos grupos:

Quadro 2 – Classificação quanto ao nível cognitivo das questões-problema formuladas pelos grupos de alunos na ABRP ‘O mistério do amido’

Número	Questões-problema	Tipos de Questões
Q1.	Como foi o experimento de Van Helmont? E quais as suas conclusões?	Questão relacional
Q2.	Será que só as plantas é que têm amido ou será que os animais também têm reservas de amido?	Questão de procura de solução
Q3.	Qual é o porquê do aumento da massa dos vegetais?	Questão de procura de solução
Q4.	Por que só quando os cipós da mandioca-mãe ficavam expostos ao sol, elas rebrotavam as raízes grossas?	Questão de procura de solução
Q5.	O que é clorofila?	Questão de compreensão
Q6.	O que tem a ver o amido com a fotossíntese?	Questão relacional
Q7.	Vocês concordam com a hipótese dos alunos?	Questão contida no problema
Q8.	A que conclusões se pode chegar com os resultados apresentados pelos alunos?	Questão contida no problema
Q9.	Como será que a terra ficou após contato com a solução de iodo?	Questão contida no problema

Fonte: Elab. pela autora, 2014.

Podemos observar que nenhuma questão formulada pelos alunos é do tipo questão enciclopédica, isto é, que exige apenas respostas diretas e simples, o que torna todas as questões adequadas com o ensino orientado para a ABRP (DOURADO; LEITE, 2010), pois envolve um maior nível cognitivo tanto na sua elaboração, quanto também na construção de respostas mais complexas. Do total de seis questões, a metade é do tipo ‘Procura de Solução’, significando o nível máximo na hierarquia proposta para as questões, pois procuram compreender as partes de um problema maior e mais complexo, com resposta que exigem primeiramente a resolução do problema. Podemos utilizar o exemplo da Q1: “Será que só as plantas é que têm amido ou será que os animais também têm reservas de amido?”. Ao buscar a resposta para a origem do amido da mandioca, os alunos vão aprender que as plantas, como a mandioca, conseguem fabricar seu próprio alimento, a glicose, e armazenar nas suas raízes, em forma de amido, capacidade que os animais não possuem.

Quando comparamos as questões elaboradas pelos alunos com as questões elaboradas previamente pelo professor, todas estão previstas no planejamento, escritas de outra maneira, mas com a mesma intenção na busca de soluções. Podemos afirmar que estão adequadas com o problema e com os objetivos previstos na ABRP (LEITE; AFONSO, 2001).

Considerações finais

Observamos que o questionamento teve espaço dentro da metodologia ABRP, exigindo do professor uma postura dialógica durante todas as etapas do ciclo tutorial. A elaboração das

questões envolvendo o problema foi um momento marcado por mudanças na postura também do aluno, que, de receptor passivo do conhecimento, passou a assumir uma postura ativa e participativa na sua construção. A elaboração das próprias perguntas que conduziram à investigação favoreceu aos alunos que participaram da primeira proposta um momento mais interessante e desafiador, fazendo-os sentir falta daquilo que não sabe.

Quando analisamos o nível cognitivo das vinte questões elaboradas para o primeiro problema, 07 são do tipo ‘Procura de solução’, 07 de ‘Compreensão’ e 06 do tipo ‘Enciclopédicas’. Quanto ao segundo cenário, foram seis questões selecionadas, das quais a metade como do tipo ‘Procura de solução’, duas ‘Relacional’ e uma de ‘Compreensão’. Esses resultados mostram que houve uma participação significativa na elaboração das questões pelos alunos e que elas apresentaram um maior nível cognitivo, exigindo reflexão e discussão na busca de resposta e sendo adequadas ao ensino orientado para a ABRP (DOURADO; LEITE, 2010).

Referências

COSTA, Cíntia. A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e a formulação de questões a partir de cenários disciplinares e transdisciplinares: um estudo centrado nas Ciências e na Geografia. In: ENCONTRO SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS ATRAVÉS DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. **Atas**. Instituto de Educação. Universidade do Minho, 2013, p. 149-160.

DAHLGEN, M. & OBERG, G. Questioning to learn and learning to question: structure and function of problem based learning scenarios in environmental science education. **Higher Education**, 41, 2001, 263-282.

DOURADO, Luís, LEITE, Laurinda. Questionamentos em manuais escolares de ciências: que contributos para a aprendizagem baseada na resolução de problemas da ‘sustentabilidade na Terra’. **Boletín das Ciências (ENCIGA)**, n.71, nov., 2010.

LEITE, Laurinda, AFONSO, Ana Sofia. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Características, organização e supervisão. **Boletín das Ciências**, ENCIGA, n.48, 2001, p.253-260.

LOUREIRO, Ismênia Maria Gomes. **A aprendizagem baseada na resolução de problema e a formulação de questões a partir de contextos problemáticos**: um estudo com professores e alunos de Física e Química. Dissertação de mestrado. Instituto de Educação. Universidade do Minho, Portugal, 2008.

MORAES, Jerusa Vilhena. **A alfabetização científica, a resolução de problemas e o exercício da cidadania**. Uma proposta para o ensino de geografia. Tese (Faculdade de Educação) Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2010.

SILVA, Marisa; LEITE, Laurinda; PEREIRA, Alexandra. A resolução de problemas sócio-científicos: que competências evidenciam os alunos de 7ºano? In: ENCONTRO SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS ATRAVÉS DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. **Atas**. Instituto de Educação. Universidade do Minho, 2013, p. 186-198.

VASCONCELOS, Clara; ALMEIDA, Antonio. **Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências**: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geografia. Porto, Portugal: Porto Editora, 2012.