

Uma proposta de feira de ciências para alunos do ensino médio orientada pela Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

A proposal of science fair for high school students oriented by Problem-Based Learning (PBL)

Daniel Fábio Salvador¹, Débora Batista de Oliveira², Luiz Gustavo Ribeiro Rolando³, Roberta Flávia Ribeiro Rolando¹, Jorge Felipe Leal Magarão¹

1. Fundação CECIERJ, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância, Rua da Ajuda, nº 5, 16 andar - Centro CEP: 20040-000 - Rio de Janeiro
2. Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ, Laboratório de Imunologia Viral, Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro CEP: 21040-360
3. Instituto Oswaldo Cruz /FIOCRUZ, Laboratório Avaliação em Ensino e Filosofia das Biociências, Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro CEP: 21040-360

dfsalvador@yahoo.com, deboraoliveira1506@gmail.com, gustavor@ioc.fiocruz.br, robertafr@yahoo.com.br, felippemagarao@gmail.com

Resumo

Este estudo descreve uma experiência de uso da metodologia de aprendizagem baseada em problemas no contexto de uma feira de ciências realizada em um colégio estadual da cidade de São Gonçalo, RJ. A metodologia foi aplicada em três turmas do ensino médio. Foi observado um bom engajamento, motivação e participação dos professores e alunos durante todo o processo. Os fatores que mais motivaram os alunos foram obter notas, a importância dos temas e a conscientização sobre os temas. Após a realização da feira de ciências todos os grupos declararam saber mais sobre os temas desenvolvidos e 92% acharam que a realização do projeto foi útil para a aprendizagem dos temas. Um ponto importante a ser melhor desenvolvido dentro da aplicação da metodologia proposta é a contextualização do conhecimento, já que a maioria dos grupos não conseguiu criar uma solução prática aplicada ao seu cotidiano a partir do conhecimento adquirido.

Palavras-chave: aprendizagem baseada em problemas, feira de ciências, ensino de ciências.

Abstract

This study describes an experience using the methodology of problem-based learning in the context of a science fair held in a high school in São Gonçalo, RJ. The methodology was applied in three classes. We observed a good engagement, motivation and participation of teachers and students throughout the process. The aspects that motivated the students most

were the desire to obtain good grades, the importance of the subjects and the consciousness of the subjects. Upon completion of the science fair every group declared to know more about the subject studied and 92% of the students felt that to accomplish the project was useful for them to learn about the subjects. An important point to be further developed within the proposed methodology is the contextualization of knowledge, since most groups failed to create a practical solution applied to their daily life from the knowledge obtained.

Key words: problem-based learning, science fair, science education.

Introdução

As atuais necessidades formativas em termos de qualificação humana, explicitadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2002), exigem a reorganização dos conteúdos trabalhados e das metodologias empregadas, delineando a organização de novas estratégias para a condução da aprendizagem de Ciências e Biologia (BORGES e LIMA, 2007).

Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, determinar classificações ou identificar símbolos. Significa saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado (BRASIL, 2002).

Para isso, a formação em ciências precisa contribuir para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, físicos e químicos, diante da importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos (KRASILCHIK, 2008).

No intuito de apontar uma possível estratégia para o processo de ensino de ciências, este estudo tem como objetivo principal descrever uma experiência de uso da metodologia da aprendizagem baseada em problemas (ABP) no contexto de uma feira de ciências, mostrando os resultados do impacto na motivação e percepção de aprendizagem dos estudantes de uma escola de ensino médio.

O ensino de ciências e a aprendizagem baseada em problemas

Quando as ciências são ensinadas num formato de escola convencional, elas são retiradas do seu contexto natural e apresentadas aos estudantes como unidades independentes e isoladas. Esse formato de ensino tradicional funciona de forma oposta ao modo natural de o cérebro integrar e processar novas informações.

Apresentar o conteúdo e o novo conhecimento de maneira separada e desconectada conduz os estudantes a uma falta de compreensão acerca das instituições educacionais e o que estas propõem. “Por que nós precisamos aprender isso?” é uma pergunta que professores escutam com bastante frequência. Uma das melhores formas de os professores equiparem os alunos com as habilidades e estruturas necessárias é por meio de resolução de problemas e aprendizagem investigativa (KRASILCHIK, 2008).

O ensino de ciências envolve tanto a solução de problemas quanto a preparação para a solução de problemas. Desde os cálculos matemáticos aos experimentos científicos, os professores mostram aos estudantes como responder perguntas e resolver problemas. Quando professores e escolas pulam o estágio da formulação de problemas, entregando aos estudantes fatos e procedimentos sem dar a eles a chance de desenvolver suas próprias perguntas, os alunos

poderão memorizar o material sem compreendê-lo totalmente ou serem capazes de utilizá-lo. A aprendizagem baseada em problemas (ABP) proporciona uma estrutura que auxilia os alunos a internalizar o aprendizado e os conduz a uma maior compreensão (DELISLE, 1997).

De acordo com Hmelo-Silver (2004), a ABP foi designada para ajudar os alunos a construir uma base de conhecimento extensiva e flexível; desenvolver habilidades eficazes de resolução de problemas; desenvolver habilidades de aprendizado que durem a vida inteira e que se auto-direcionam; tornarem-se colaboradores eficientes e estarem intrinsecamente motivados a aprender.

Marton e Säljö (1976) identificaram duas posturas diferentes de estudantes frente ao estudo e ao conhecimento, e que na literatura passaram a ser chamadas de:

1) Superficiais – correspondem a alunos que ficam limitados à memorização de material apresentado pelo professor em textos ou em aulas geralmente expositivas. Seu maior interesse é atender o exigido nas avaliações para obter boas notas e bons conceitos entre professores, colegas e familiares como uma imposição externa. Esse aluno tem visão atomística de fatos memorizados isoladamente que não constituem um conjunto conexo e integrado. Não distingue conceitos e princípios, de exemplos.

2) Profundos – refere-se a alunos que procuram ampliar o que é ensinado por meio de perguntas, leituras complementares e busca de novos materiais para leitura. Procuram focalizar o que é significativo, relacionam conhecimento prévio de experiências pessoais com conhecimento teórico para organizar e sintetizar um conjunto coerente de conhecimentos que sejam aplicáveis em diferentes situações. Em sala de aula, relacionam os diferentes conhecimentos em uma visão interdisciplinar, coordenando os diferentes momentos e disciplinas do curso.

Um dos desafios que os professores enfrentam nessa nova realidade é o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem. No sistema tradicional, mecanicista de ensino, estimula-se a abordagem superficial, pela preponderância de aulas expositivas e valorização de cobrança de informações, sem um processo de reflexão crítica e análise que são os níveis cognitivos mais altos que se deseja alcançar. Este processo promove entre os alunos a apatia, problemas de comportamento e desinteresse pelas aulas.

A construção do conhecimento pressupõe um sujeito ativo, que participa de maneira intensa e reflexiva dos processos educativos. Um sujeito que constrói sua inteligência, sua identidade e produz conhecimento por intermédio do diálogo estabelecido com seus pares, com os professores e com a cultura, na própria realidade cotidiana do mundo em que vive. Referimo-nos, portanto, a alunos que são autores do conhecimento, e não meros reprodutores daquilo que já foi produzido, e a um novo papel para os professores, que de únicos detentores do conhecimento, passem a ser também mediadores do processo. Faz-se necessário a superação dos modelos tradicionais, que priorizam a transmissão de conteúdos aos alunos de forma acrítica, sem evidenciar as dúvidas ou contradições que contribuem para o avanço do conhecimento científico (FREIRE, 1998; DELIZOICOV et al., 2002).

Barrows e Tambling (1980), definiram o ABP como sendo o “aprendizado que resulta do processo de se trabalhar na compreensão ou resolução de um problema”. Eles resumiram o processo da seguinte forma. FIGURA 1.

- a. O problema é primeiramente apresentado na sequência de aprendizagem, antes de qualquer preparação prévia.
- b. A situação é apresentada ao estudante da mesma forma que seria apresentada na realidade.

- c. O estudante trabalha com o problema de forma que a sua capacidade de raciocínio e de aplicar conhecimento sejam desafiadas e avaliadas, apropriadas ao seu nível de aprendizado.
- d. No processo de trabalho com o problema, as áreas de aprendizado deficientes são identificadas e usadas como um guia de estudo individualizado.
- e. As habilidades e conhecimento adquiridos com esse estudo são aplicados de volta ao problema, para que a eficácia do aprendizado seja avaliada e reforçada.
- f. O aprendizado decorrente do trabalho com o problema e do estudo individualizado é resumido e integrado ao conhecimento e às habilidades prévias do aluno.

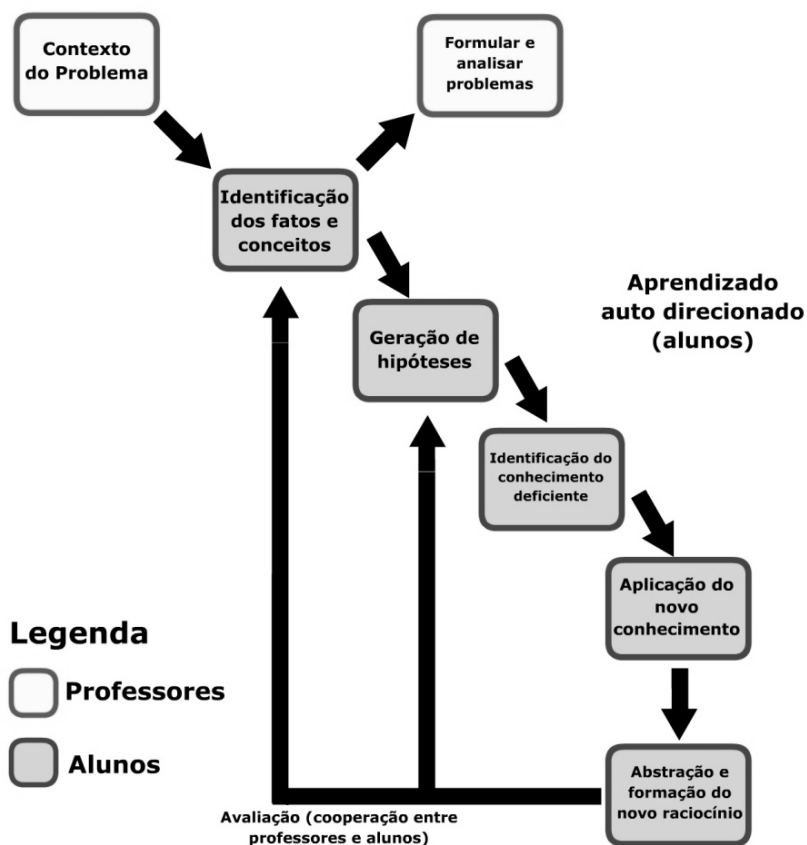


Figura 1. Ciclo da aprendizagem baseada em problemas. Adaptado de Barrows e Tambling (1980).

A feira de ciências e a aprendizagem baseada em problemas

Nos Estados Unidos muitas organizações e instituições investem uma grande quantidade de recursos na realização de feiras de ciências como atividades escolares extra-classe. Muitos educadores acreditam que o envolvimento em uma feira de ciências é uma das melhores formas de desenvolver habilidades, conhecimento e atitudes que levarão o aluno a uma carreira de sucesso no futuro (CZERNAK, 1996).

De acordo com Bruce e Bruce (2000), a razão mais comum pela qual crianças se tornam interessadas em ciência é pela experiência de uma feira de ciências. Estudo realizado com participantes de uma feira de ciências constatou que a maior parte dos estudantes concorda

que as feiras de ciências são divertidas e que nelas eles aprendem novas coisas (ABERNATHY e VINEYARD, 2001).

A maioria dos professores também concorda que os projetos de ciência dos alunos atingem os objetivos educacionais de ciências recomendados pela Associação Americana para o Avanço de Ciências e pela Associação Nacional de Professores de Ciências (SCHNEIDER e LUMPE, 1996). Grote (1995) observou que os professores pensam que os projetos de ciências ensinam os estudantes sobre métodos científicos que promovem seu interesse em ciências.

A feira de ciências é uma experiência muito utilizada para o ensino de ciências para crianças e adolescentes. Pesquisadores concordam que a maior parte dos estudos realizados sobre a eficiência das feiras de ciência são baseados na percepção dos participantes (ABERNATHY e VINEYARD, 2001; CZERNIAK, 1996; SCHNEIDER e LUMPE, 1996).

Associar o conceito da contextualização do conteúdo ao mundo real por intermédio de feira de ciências e a aprendizagem baseada em problemas parece ser uma boa alternativa para criação de situações ricas e importantes de aprendizado para os alunos, entretanto esse conjunto de metodologias não é descrito comumente na literatura acadêmica da área. Podemos destacar alguns pontos relevantes nesse processo de construção do conhecimento por meio de feira de ciências com uso da metodologia da ABP: o aluno aprende fazendo, exerce papel ativo na sua aprendizagem, e desenvolve competências metacognitivas relacionadas à tomada de consciência sobre as atividades que realiza e das suas responsabilidades diante do processo de aprendizagem.

O uso de problemas como ponto de partida para a aprendizagem capacita os alunos a ir além de respostas previamente estabelecidas e a buscar respostas às perguntas que os inquietam, uma vez que os problemas não têm respostas prontas ou únicas. O conhecimento prévio do aluno sobre o tema contribui tanto para a formulação de suas dúvidas, quanto para a busca de respostas, mas a aprendizagem não deve ficar restrita ao conhecimento prévio dos alunos, que devem criar procedimentos investigativos do conhecimento disponível nas mais diferentes fontes (KLEIN e GURIDI, 2010). Quando os processos se realizam em grupo, ou seja, quando os problemas são propostos e desenvolvidos com vistas a um trabalho coletivo como a criação de um projeto para uma feira de ciências, as possibilidades de troca de conhecimento entre os sujeitos são potencializadas.

Metodologia de pesquisa

A proposta de ensino foi realizada no ano de 2009, em um colégio estadual da cidade de São Gonçalo, na região metropolitana do Rio de Janeiro. Após a realização de uma palestra para todo o corpo docente da escola, com 80 professores de todas as áreas de ensino sobre a proposta de orientação dos alunos mediante ABP, um total de 18 professores se dispuseram a participar da experiência de ensino de forma mais sistematizada. Os professores orientadores participaram de capacitação específica realizada em três encontros de duas horas cada. Nestes encontros foi discutida a metodologia da ABP de forma a criar as condições para que a mesma pudesse ser utilizada pelos professores orientadores na condução dos seus alunos. Como parte da capacitação foi feita a distribuição de materiais didáticos, sugestões de perguntas e formas de condução dos alunos. As perguntas-problema para serem propostas aos alunos foram definidas nesses encontros.

O professor que atua pautado pela metodologia da ABP diferencia-se muito do papel tradicionalmente atribuído aos docentes. Ele deixa de ser a fonte transmissora de conhecimento e assume o papel de facilitador, tendo por função central a orientação dos alunos no desenvolvimento dos passos da ABP, além de estimular e encorajar os alunos para

que problematizem as questões, justifiquem suas interpretações e reflitam sobre as respostas encontradas.

Para um melhor acompanhamento da proposta do uso da metodologia da ABP na orientação dos projetos, escolheu-se avaliar de forma aleatória três turmas do ensino médio, sendo uma de cada ano. Cada turma foi responsável por um tema e as turmas foram divididas em 12 grupos de trabalho, onde cada grupo foi responsável por um subtema. Cada grupo era composto de 7 alunos.

Os professores orientadores propuseram temas gerais aos alunos, os quais escolheram a partir desses, temas específicos a serem abordados. Os temas e subtemas distribuídos e definidos juntamente com os alunos foram:

- a. 1º ano - Tema: Química e física verde.

Subtemas: Introdução e preceitos da química e física verde; Projeto do prédio e da casa verde; Tratamento de resíduos e reutilização.

- b. 2º ano - Tema: Lixo.

Subtemas: Coleta seletiva; Lixo tecnológico e radioativo; Problemas que o lixo causa no município; Reaproveitamento, reciclagem e alimentação alternativa; Destino do lixo; Biomassa, lixo como fonte de energia.

- c. 3º ano - Tema: Consumo.

Subtemas: Consumo de energia; Consumo de água; Consumo de álcool e gasolina; Outros combustíveis; Consumismo.

Após receberem os temas, os grupos, sob a supervisão dos professores orientadores desenvolveram seus temas específicos utilizando a metodologia da ABP.

No processo de construção dos projetos os alunos traziam suas dificuldades aos professores, os quais os direcionavam a encontrar as respostas que precisavam ao invés de entregá-las prontamente. No decorrer do processo de orientação dos trabalhos, os grupos responderam a um questionário diagnóstico (Quadro 1), que os levou a identificar o conhecimento prévio que possuíam e a refletir sobre as necessidades de aprofundamento sobre o tema específico. O questionário também visava identificar fatores de motivação em relação ao tema, e a forma como os alunos buscavam informações sobre os mesmos. O questionário serviu para retroalimentar os professores orientadores sobre o andamento dos grupos na construção dos seus projetos.

Quadro 1. Questionário diagnóstico do processo de construção dos projetos para a feira de ciências.

1	O que o grupo conhece sobre o tema proposto?
2	O que motiva o grupo a trabalhar sobre o tema?
3	O que desmotiva o grupo a trabalhar sobre o tema?
4	Identifique pontos-chave e assuntos importantes sobre o tema.
5	Identifique termos difíceis ou palavras desconhecidas sobre o tema.
6	Identifique assuntos que o grupo precisou estudar para se aprofundar sobre o tema.
7	Quais fontes de pesquisa foram utilizadas para elaborar o trabalho.
8	O grupo teve dificuldade em entender o material fornecido pelo professor orientador.

A fase de elaboração dos projetos durou quatro meses. Ao final deste período se deu o momento da realização da feira de ciências. Todas as turmas da escola, de nível fundamental e médio, participaram da feira de ciências, sendo analisado nesse estudo somente o recorte dos 12 grupos que realizaram seus projetos utilizando a metodologia da ABP com acompanhamento dos questionários da pesquisa.

A feira de ciências teve duração de 3 dias; no período os projetos elaborados pelos grupos ficaram expostos no pátio da escola para visitação de toda a comunidade escolar. Os alunos ficavam junto a seus projetos explicando os temas aos visitantes, colegas de escola e professores. A feira de ciências teve grande repercussão na comunidade escolar, atraindo um grande número de pessoas para visitá-la. Um mês após a realiza o da feira de ciências, os alunos foram levados a refletir sobre o aprendizado adquirido no processo. Os grupos responderam a um segundo questionário diagnóstico para essa finalidade (Quadro 2).

Quadro 2. Questionário diagnóstico sobre a percep o de aprendizagem dos grupos após a realiza o da feira de ciências.

1	Identifique aspectos importantes abordados sobre o tema.
2	Após a apresenta�o do projeto na feira de ciências o grupo conseguiu criar uma soluço prática aplicada ao seu cotidiano a partir do conhecimento adquirido? Qual?
3	Vocês acham que agora conhecem mais sobre o tema?
4	Vocês acham que se aprofundaram o suficiente sobre o tema?
5	Vocês conseguiram responder a todas as perguntas realizadas no dia da feira?
6	Identifique pontos que vocês ainda não dominam sobre o tema apresentado na feira.
7	Os recursos disponíveis foram suficientes para a elabora�o do trabalho?
8	Vocês acham que o que aprenderam na cria�o do projeto foi útil para o seu aprendizado?

Resultados e discussão

As respostas obtidas através dos questionários aplicados nesse estudo estão apresentadas nas tabelas 1 e 2. Elaboramos um padrão de respostas observadas, criando categorias que pudessem agregar as respostas a fim de serem analisadas.

Observamos que apesar dos alunos relatarem que já tinham conhecimento sobre os temas de seus projetos, apenas 17% declararam possuir muito conhecimento, mesmo assim todos os grupos concordaram necessitar aprofundar seus conhecimentos sobre os temas. Metade dos grupos não conseguiu em um primeiro momento identificar os pontos relevantes para o entendimento das perguntas problemas, e a maioria dos grupos identificou termos difíceis ou palavras desconhecidas, demonstrando dificuldade em se aprofundar sobre os temas, necessitando assim, de um maior apoio dos professores orientadores para a realiza o dos projetos.

A principal motiva o dos alunos ao realizarem os projetos, foi a obten o de nota (42%), mas   interessante perceber que 41% dos grupos declararam estar motivados pelo tema de estudo e 17% pela metodologia de ensino. Esse resultado aponta para a necessidade de se trabalhar temas interessantes das ciências de forma contextualizada, e de se buscar aplicar novas metodologias para o ensino e aprendizagem das ciências.

Tabela 1. Resultados dos questionários diagnósticos do processo de construção dos projetos para a feira de ciências.

1.	O que você conhece sobre o tema proposto?	Nada	Pouco	Razoavelmente	Muito
		0%	17%	67%	17%
2.	O que motiva o grupo a trabalhar sobre o tema?	Ganhar nota	Importância do tema	Conscientização do tema	Aprender de forma diferente
		42%	24%	17%	17%
3.	O que desmotiva o grupo a trabalhar sobre o tema?	Problemas de grupo	Desinteresse dos participantes	Dificuldade do tema	Dificuldade de execução
		17%	17%	25%	42%
4.	Identificação de pontos-chave e assuntos importantes sobre o tema.	Levantaram pontos relevantes	Levantaram pontos superficiais		
		50%	50%		
5.	Identificação de termos difíceis ou palavras desconhecidas.	Deixaram em branco	Não encontraram	Identificaram 1 a 2 palavras	Identificaram 3 ou mais palavras
		25%	8%	33%	33%
6.	Identificação de assuntos que o grupo precisou estudar para se aprofundar sobre o tema.	Identificou 1 ou 2 pontos	Identificou 3 ou 4 pontos	Identificou 5 ou mais pontos	
		50%	33%	17%	
7.	Fonte de pesquisa utilizada para elaborar o trabalho.	Internet e revistas	Somente Internet	Jornais, revistas, internet e outras	Outras fontes
		25%	50%	17%	8%
8.	Dificuldade em entender o material fornecido pelo professor orientador.	Nenhuma	Pouca	Razoável	Alta
		25%	33%	17%	25%

O principal fator que os desmotivou foi a dificuldade de executar o projeto prático para ser apresentado à comunidade na feira de ciências (42%). Isto reflete a dificuldade que os alunos possuem de aplicar o conhecimento teórico que recebem no processo de ensino, principalmente no ensino médio, que tem o foco de preparar os alunos para os exames de vestibular.

Os grupos informaram que a principal fonte de pesquisa utilizada foi a internet, mas também utilizaram jornais, revistas e livros. Por sua vez 25% dos grupos relataram haver encontrado dificuldade para entender o material didático fornecido pelo professor, o que se tornou uma oportunidade para um diálogo maior com os professores orientadores, no sentido de auxiliar os grupos na realização dos projetos.

De forma geral, a realização dos projetos seguiu a metodologia da ABP, com os grupos de alunos utilizando de momentos extras aos das aulas para executar o trabalho. O questionário diagnóstico permitiu um entendimento maior da dificuldade dos alunos, servindo de *feedback* para os professores orientadores.

Tabela 2. Resultados dos questionários diagnósticos sobre a percepção de aprendizagem dos grupos após a realização da feira de ciências.

1.	Identificação de aspectos importantes abordados sobre o tema.	Dois aspectos	Três aspectos
		8%	92%
2.	Após a feira o grupo conseguiu criar uma solução prática aplicada ao seu cotidiano a partir do conhecimento adquirido?	Sim	Não
		33%	67%
3.	Vocês acham que agora conhecem mais sobre o tema?	Sim	Não
		100%	0%
4.	Você acha que se aprofundaram o suficiente sobre o tema?	Sim	Não
		83%	17%
5.	Vocês conseguiram responder a todas as perguntas realizadas no dia da feira?	Sim	Não
		92%	8%
6.	Identificação de pontos que ainda não dominam sobre o tema apresentado na feira.	Não se aprofundaram no tema ou deixaram em branco	Identificou 1 ou 2 assuntos que ainda não dominam
		58%	42%
7.	Os recursos disponíveis foram suficientes para a elaboração do trabalho?	Sim	Não
		75%	25%
8.	Vocês acham que o que aprenderam na criação do projeto foi útil para o seu aprendizado?	Sim	Não
		92%	8%

Obs: Nos itens 1, 2 e 6, da tabela 2, os dados são resultado da média de avaliação por revisão cega de 3 pesquisadores envolvidos no projeto, que verificavam se as citações eram realmente importantes e demonstravam domínio relacionado ao tema individual de cada turma.

As respostas ao segundo questionário diagnóstico nos permitiram analisar a percepção dos estudantes em relação à aprendizagem dos temas em função da aplicação da metodologia da ABP e da exposição dos projetos na feira de ciências.

Todos os grupos declararam saber mais sobre os temas desenvolvidos e 92% acharam que a realização do projeto foi útil para sua aprendizagem sobre os temas. Apesar de 83% dos grupos declararem ter se aprofundado no entendimento dos temas, haviam sub-tópicos que eles não compreendiam plenamente. Este fato não limitou a performance dos grupos quando da realização da feira de ciências, já que 92% dos grupos consideraram que conseguiram responder todas as dúvidas e questionamentos realizados a respeito de seus projetos.

Um ponto importante a ser mais desenvolvido na aplicação da metodologia proposta é a contextualização do conhecimento, já que 67% dos grupos não conseguiram criar uma solução prática aplicada ao seu cotidiano a partir do conhecimento adquirido.

Conclusões

A proposta de se aplicar a metodologia da aprendizagem baseada em problemas (ABP) para a construção de projetos a serem apresentados à comunidade escolar em uma feira de ciências, foi uma experiência inovadora na escola, expondo os alunos a um processo de construção do

conhecimento de forma cooperativa e reflexiva. Observamos bom engajamento, motivação, e participação dos professores e alunos da escola na busca da construção dos projetos, o que, por si só, já justificaria a aplicação desse tipo de intervenção.

Os alunos se mostraram motivados durante a realização dos projetos apesar de ser uma experiência nova e desafiadora, visto que o processo educacional ao qual estavam habituados focaliza a transmissão de conhecimentos para prepará-los para os exames vestibulares. No que diz respeito à aprendizagem dos temas, a intervenção se mostrou efetiva, impactando positivamente a percepção de aprendizagem dos estudantes.

É necessário estar atento ao fato de que, mesmo utilizando-se de temas relevantes da sociedade atual, como consumo de combustíveis e coleta seletiva de lixo, os alunos possuem dificuldade de contextualizar o conhecimento para sua própria realidade social, não conseguindo transferir o entendimento cognitivo do tema para atitudes práticas.

Consideramos que a proposta de intervenção apresentada nesse estudo pode contribuir com o ensino de ciências na educação básica. A criação de oportunidades alternativas como a feira de ciências dentro do ensino formal pode criar o espaço necessário para aplicação de metodologias ativas de aprendizagem, bem como impactar positivamente a motivação e a aprendizagem dos alunos.

Referências Bibliográficas

ABERNATHY, T. V.; VINEYARD, R. N. Academic competitions in science: What are the rewards for children? *The Clearing House*, v. 74, n. 5, 269-276, 2001.

BARROWS, H. S.; TAMBLYN, R. M. *Problem-based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing Company, 1980.

BORGES, R. M.; LIMA, V. M. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 1, 165-175, 2007.

BRASIL. *PCN + ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Vol. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002, p. 42-51.

BRUCE, S. P.; BRUCE, B. C. Constructing images of science: people, technologies and practices. *Computers in Human Behavior*, v. 16, n. 3, 241-256, 2000.

CZERNIAK, C. M. Predictors of success in a district science fair competition: An exploratory study. *School Science and Mathematics Journal*, v. 96, n. 1, 21-27, 1996.

DELISLE, R. *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria-USA: ASCD, 1997.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

GROTE, M. G. Science teacher educators' opinions about science projects and science fairs. *Journal of Science Teacher Education*, v. 6, n. 1, 48-52, 1995.

HMELO-SILVER, C. E. Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, v. 16, n. 3, 235-266, 2004.

KLEIN, A. M.; GURIDI, V. M. Construtivismo, ABP e formação de professores. *ComCiência*, v. 115, 672, 2010.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4ª Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MARTON, F.; SÄLJÖ, R. Approaches to learning. In MARTON, F.; HOUNSELL; ENTWISTLE, N. (ed.) *The experience of learning*. Edinburgh: Scottish Academic Press Limited, 1997, p. 39-58.

SCHNEIDER, R. M.; LUMPE, A. T. The nature of student science fair projects in comparison to educational goals for science. *Ohio Journal of Science*, v. 96, n. 4/5, 81-88, 1996.