

Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Ciências: uma revisão da literatura

Problem-Based Learning in Science Education: a literature review

Nelson Nunes da Silva Lopes Júnior

Universidade Federal do Piauí

nelsonlopes_20@hotmail.com

Dannyelle Chrystina Sousa de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

dannyelle.oliveira.011@hotmail.com

Silmara dos Santos Lopes

Universidade Estadual do Piauí

silmaralopes17@hotmail.com

Resumo

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia ativa de ensino que se apresenta como alternativa ao método tradicional à medida em que seus precursores defendem que o processo ensino-aprendizagem deva ter como foco o aluno. Esse trabalho, configura-se como uma revisão bibliográfica em que se busca apresentar um panorama geral das publicações referentes a Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Ciências. Para tanto, a pesquisa foi realizada nos anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e os artigos analisados com base em três características: estratégias didáticas adotadas, objetivos e principais considerações dos pesquisadores. Após análise das publicações constatou-se que os trabalhos desenvolvidos apresentam atributos que constituem o cerne da Aprendizagem Baseada em Problemas.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas, ensino de ciências, ENPEC.

Abstract

Problem-Based Learning (PBL) is an active teaching methodology that presents itself as an alternative to the traditional method as its precursors argue that the teaching-learning process should focus on the student. This work is configured as a bibliographic review in which it seeks to present an overview of the publications referring to Problem-Based Learning in science teaching. To this end, the research was carried out in the annals of the National Research Meetings in Science Education (ENPEC) and the articles analyzed based on three

characteristics: adopted didactic strategies, objectives and main considerations of the researchers. After analyzing the publications, it was found that the works developed have attributes that constitute the core of Problem-Based Learning.

Key words: Problem-Based Learning, Science Teaching, ENPEC.

Introdução

Existem diversas metodologias ativas, aplicáveis a situações distintas, em pequenos ou grandes grupos. Entre elas, pode-se citar: Espiral Construtivista, Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), Problematização, Aprendizagem Baseada em Equipes, Aprendizagem Baseada em Projetos, Instrução por Pares, Sala de Aula Invertida, Simulação, Seminário, entre outras (SANTOS, 2015).

A ABP (Aprendizagem Baseada em Problemas) ou *PBL (Problem Based Learning)*, é uma metodologia problematizadora que tem suas bases teóricas fundamentadas no Construtivismo e sendo assim, opõe-se ao método tradicional de ensino baseado na transmissão de conhecimentos. Essa, procura incentivar o discente a desenvolver de maneira autônoma conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais de forma a se tornar um profissional apto a responder as novas demandas de um mercado emergente, exigindo maior responsabilidade na formação desses discentes (FRANCO, 1998). Caracteriza-se por ser uma metodologia criada pelo professor Howard Barrows nos anos 60 em uma universidade no Canadá e chegou ao Brasil no início dos anos 90 sendo utilizada principalmente nos cursos voltados para a área de saúde (VOLTARELLI, 1998; FEUERWERKER, 2002; BARROS E LOURENÇO, 2006).

De maneira geral, um problema na ABP, deve ser entendido como um objetivo cujo caminho para sua solução não é conhecido. Diferentemente dos problemas nas metodologias convencionais, um problema na ABP é necessariamente de fim aberto, quer dizer, não comporta uma única solução correta, mas uma ou mais soluções adequadas, considerando as restrições impostas pelo problema em si e pelo contexto educacional em que está inserido, tais como o tempo, os recursos, entre outros aspectos (RIBEIRO, 2005).

Contudo estudos revelaram que no Brasil a aplicação da ABP na Educação ainda é incipiente (LOPES *et al.*, 2011). Logo, o presente trabalho buscou responder a seguinte questão de pesquisa: qual o panorama geral das publicações no Ensino de Ciências em relação a temática Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)? Por isso, foram consultados os anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) é um evento bianual promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Tem como objetivo reunir e favorecer a interação entre os pesquisadores das áreas de Educação em Biologia, Física, Química e áreas correlatas, enfocadas isoladamente ou de maneira interdisciplinar, com a finalidade de discutir trabalhos de pesquisa recentes e tratar de temas de interesse da ABRAPEC.

Diante disso, a pesquisa teve por objetivo analisar estratégias didáticas adotadas, objetivos e principais considerações dos pesquisadores, em artigos publicados nos anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) a fim de se ter um panorama geral sobre a temática.

Procedimentos Metodológicos

A pesquisa tem como marco referencial uma adaptação as contribuições de Sampaio e Mancini (2007) adotando parte dos critérios definidos pelos autores para a condução de uma revisão bibliográfica: pergunta norteadora; busca na literatura; seleção dos artigos e apresentação dos resultados.

- 1) Pergunta norteadora: qual o panorama geral das publicações no Ensino de Ciências em relação a temática Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)?
- 2) Busca na literatura: foram consultados os anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) delimitando-se o período de busca aos anos de 2011 a 2019 correspondendo aos últimos 5 eventos realizados.
- 3) Seleção dos artigos: foram utilizadas palavras-chave como: Aprendizagem baseada em problemas, ABP, *Problem Based Learning*, *PBL*, problemas, resolução de problemas; recorrendo ao resumo dos artigos sempre quando necessário para avaliação da relação com a temática a ser discutida.
- 4) Apresentação dos resultados: os artigos foram categorizados com base em três características principais que permitem apresentar um panorama geral das publicações referentes a ABP: estratégias didáticas adotadas; objetivos e principais considerações dos pesquisadores.

Com base nos critérios adotados foram selecionados 14 artigos publicados nos anais do ENPEC ao longo do período delimitado e identificados na tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Lista de artigos com a temática ABP publicados nos anais do ENPEC.

	Título	Autores
[1]	Uma metodologia de formação de professores inspirada na aprendizagem baseada na resolução de problemas (PBL).	PAGAN; MENEZES, 2011.
[2]	Uma proposta de feira de ciências para alunos do ensino médio orientada pela Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).	SALVADOR; OLIVEIRA; ROLANDO; ROLANDO; MAGARÃO, 2011.
[3]	Analogias na Aprendizagem Baseada em Problemas: Analisando o Discurso Docente/Discente em um Curso de Férias.	ARAÚJO; MALHEIRO, 2013.
[4]	Debatendo a Eficiência da Metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas. Uma Proposta de Solução: a transição de metodologias.	SOUZA; VALENTE, 2013.

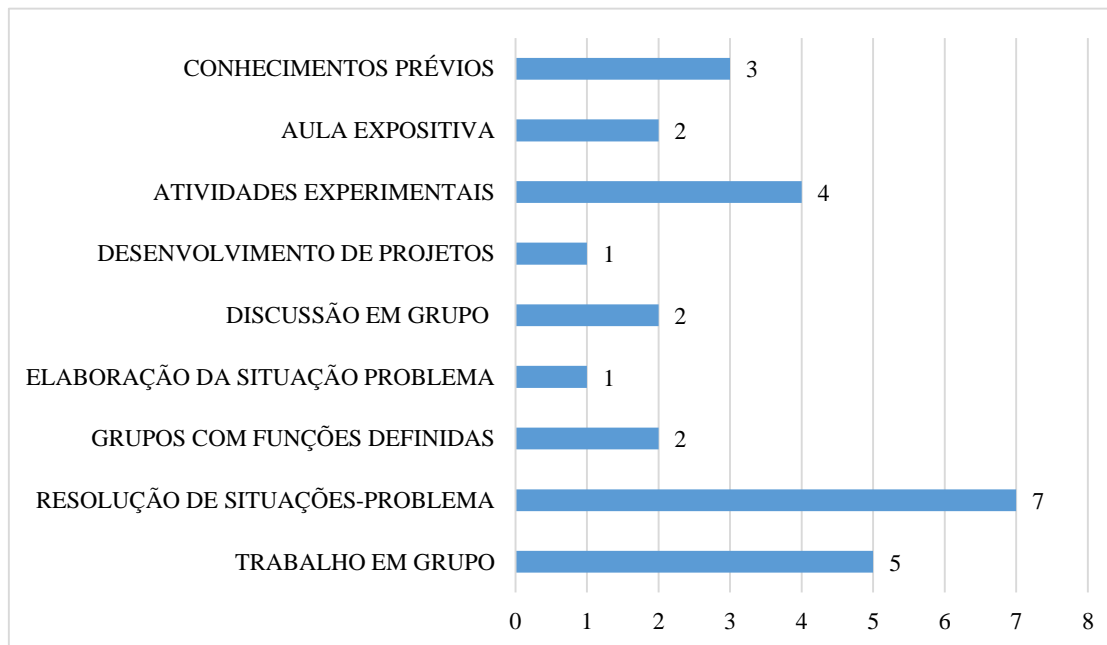
[5]	Concepções de professores de biologia, física e química sobre a aprendizagem baseada em problemas (ABP).	MORENO JÚNIOR; REIS; CALEFI, 2013.
[6]	Uma Investigação sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas nas Ciências da Natureza: percepções de um grupo de estudantes do Ensino Médio.	LIMA; VALENTIM, 2015.
[7]	Aprendizagem baseada em problemas e a natureza integrada da Biologia: uma proposta didática sobre a evolução biológica para Formação Inicial.	OLIVEIRA; CESCHIM; CALDEIRA, 2015.
[8]	As representações sociais de professores de ciências sobre a aprendizagem baseada em problemas num curso de férias em Belém (PA).	LAMEIRA; MALHEIRO; COSTA; BARATA; SILVA, 2015.
[9]	Alfabetização Científica no Ensino Fundamental a partir da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas.	OTTZ; PINTO; AMADO, 2015.
[10]	Concepções de aprendizagem baseada em problemas (ABP) manifestadas por professores de ciências participantes de um curso de férias.	WANZELER; TAVARES; MALHEIRO, 2015.
[11]	Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e a elaboração de questões no Ensino Fundamental.	OTTZ; PINTO; AMADO, 2017.
[12]	Entendendo a dureza e qualidade da água através da aprendizagem baseada em problemas.	FREITAS; ROSSATO; ROCHA, 2017.
[13]	Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Fundamental II: reflexões sob uma perspectiva geocientífica.	FINCO-MAIDAME; MESQUITA, 2017.
[14]	Análise de um problema proposto a licenciandos em Química sob a perspectiva da Aprendizagem Baseada em Problemas.	SILVA; LINS; LEÃO, 2019.

Fonte: Anais ENPEC (2011-2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 a seguir estão listadas todas as estratégias didáticas identificadas nos artigos consultados e a frequência com que foram utilizadas:

Figura 1. Frequência das principais estratégias didáticas adotadas em ABP nos artigos do ENPEC.



Fonte: Figura do autor

Como é possível observar, o uso de situações-problema é a estratégia didática mais utilizada. Essa característica encontra-se muito próxima da definição de ABP dada por Delisle (2000) que afirma que, “a ABP é uma técnica de ensino que educa apresentando aos alunos uma situação que leva a um problema que tem de ser resolvido”. Para Escrivão Filho e Ribeiro (2008) essas situações-problema trabalhadas são uma importante estratégia didática adotada em ABP pois, servem para iniciar, focar e motivar a aprendizagem de conteúdos específicos e para promover o desenvolvimento de habilidades e atitudes profissional e socialmente desejáveis. Vale destacar que existem características que tornam uma situação-problema eficaz que de acordo com Ribeiro, Passos e Salgado. (2018) tal situação deve: contextualizar o tema à realidade do aluno e o aproximar da questão proposta; suscitar a reflexão crítica acerca do assunto abordado; despertar o interesse do aluno, motivando-o a buscar soluções; tornar a proposição passível de ser criada hipótese, pesquisada, investigada, questionada, discutida, levando a uma tomada de decisão.

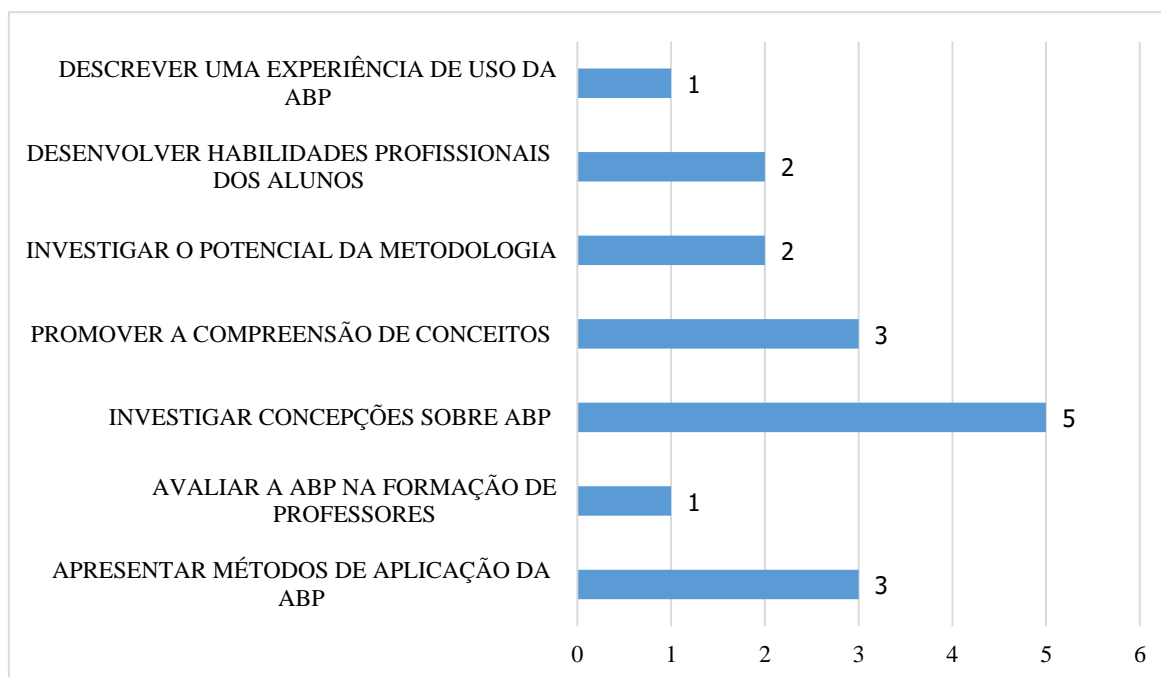
Um segundo ponto que merece destaque relativo a situações-problema corresponde a sua elaboração. As situações de acordo com Lima (2017) podem ser: (i) elaboradas por docentes caracterizando-se por serem mais estruturadas e controladas, (ii) elaboradas pelos educandos o que as confere menor controle, (iii) produtos sistematizados a partir da atuação dos educandos em cenários reais podendo ser imprevisíveis. O trabalho de Moreno Júnior, Reis e Calefi (2013) apresentou uma proposta em que os professores participantes do estudo após uma breve explanação do que seria a ABP, durante um curso de férias, desenvolveram suas próprias situações-problema a cerca de um tema proposto com base em suas experiências de vida levando ao desenvolvimento de situações distintas e únicas. Para Lambros (2004), o cenário ou contexto problemático deve privilegiar a criação de situações-problema que sejam capazes de instigar e motivar o aluno, sendo que, desenvolver situações o mais próximo

possível do cotidiano, aproximam o indivíduo da temática a ser trabalhada o que gera esse interesse pelo processo de aprender e solucionar situações por julgá-las reais.

O trabalho em grupo aparece como a segunda estratégia mais frequente adotada em ABP nos artigos selecionados do ENPEC. De fato, atividades desenvolvidas sob a perspectiva da ABP são preferencialmente realizadas em pequenos grupos, recomendando-se de 5 a 6 indivíduos, selecionados pelo professor e heterogêneos, quer em termos de capacidades quer em termos de personalidades dessa forma os alunos poderão aprender mais do que trabalhando individualmente pois, tendem a apoiar-se mutuamente (VYGOTSKY, 1986; WOODS, 2000). Embora seja fácil os alunos perceberem que terão mais probabilidade de sucesso nas tarefas, se houver cooperação e apoio mútuo, eles terão que aprender a respeitar as diversas formas de trabalhar dos membros do grupo, bem como as diferentes estratégias de aprendizagem para que o grupo alcance os objetivos (BARRON, 2000). Por outro lado, a aprendizagem em grupo permite a existência de interações mais frequentes e ricas entre professor e alunos, facilitando o feedback sobre a performance destes, aspecto relevante para que possam melhorar as metodologias de trabalho e de aprendizagem e, assim, crescer juntos (HMELO-SILVER, 2004; LAMBROS, 2004; WOODS, 2000). No entanto, há que levar em conta que os alunos devem ser motivados para e ensinados a gerir o tempo de forma eficaz e produtiva (TAN, 2004).

Os trabalhos de Finco-Maidana e Mesquita (2017) e Silva, Lins e Leão (2019) apresentam um aspecto interessante quanto ao desenvolvimento de trabalho em grupo já que esses, utilizam-se de grupos em que os indivíduos tem sua função bem definida. Finco-Maidana e Mesquita (2017) dividiram os educandos em 6 grupos com uma média de 6 indivíduos cada, e dentre eles selecionaram: (1) um líder, responsável por contatar e repassar ao mediador qualquer dúvida apresentada pelos membros, ao final do processo o líder também tinha por função avaliar seu desempenho individual e do grupo; (2) um orador, encarregado de apresentar hipóteses e soluções elaboradas pelo grupo no momento de socialização; (3) um redator, incumbido de detalhar por escrito as hipóteses levantadas bem como a(s) solução(ões) encontrada(s) para o problema; (4) demais membros responsáveis por desenvolver as atividades. Os autores alegam ser essa uma forma de organizar melhor o desenrolar das atividades de acordo com os objetivos traçados pela pesquisa desenvolvida. Silva, Lins e Leão (2019) seguem princípios e funções parecidos aos apresentados por Finco-Maidana e Mesquita (2017) adotando o termo secretário para a unificação das funções de orador e redator e alegando também ser uma forma mais cômoda e organizada de se trabalhar no contexto ABP.

Na figura 2 a seguir apresentamos a frequência dos principais objetivos traçados presentes nos artigos:

Figura 2. Frequência dos principais objetivos traçados nos trabalhos relativo à ABP publicados no ENPEC.

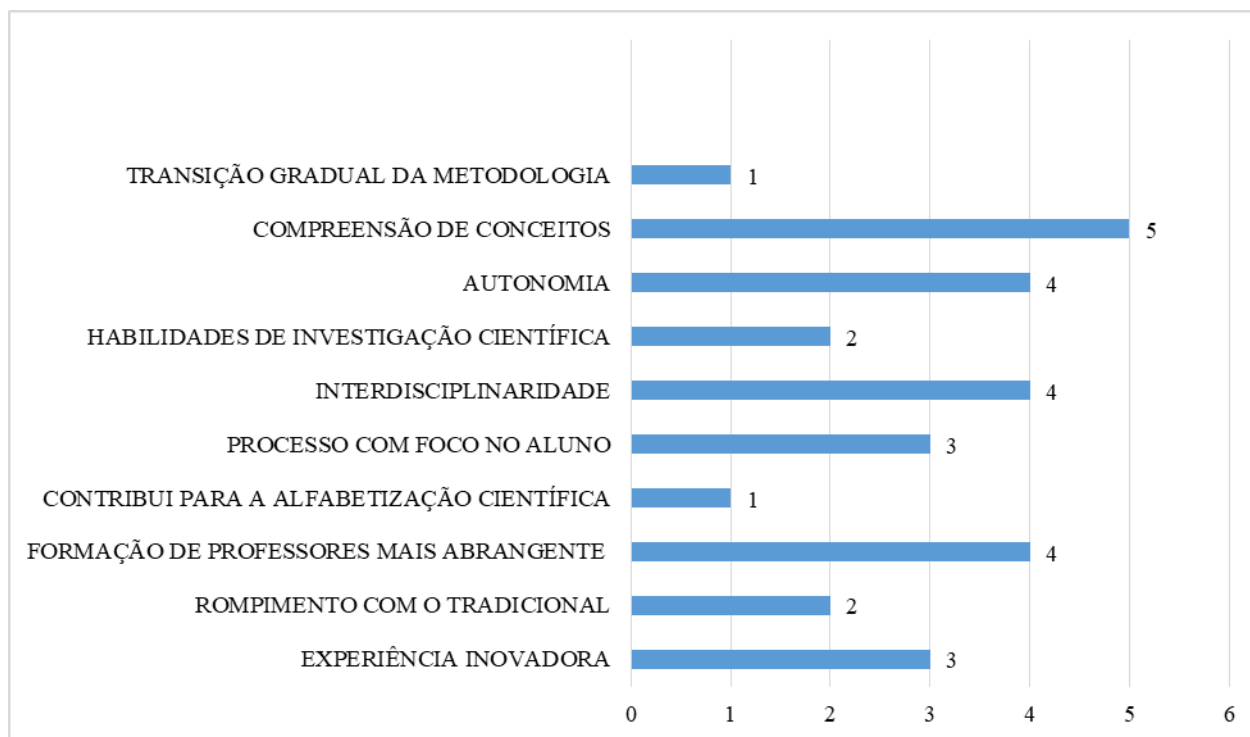
Fonte: Figura do autor

Pelo apresentado na figura 2 investigar concepções sobre a ABP foi o objetivo traçado que apareceu com maior frequência nas publicações analisadas. Lameira, Malheiro, Costa, Barata e Silva (2015) e investigaram, ao longo de um curso de férias focado em ABP, as impressões que os professores participantes das atividades tiveram após o contato com a proposta e chegaram à conclusão de que o uso da metodologia torna-se relevante para a mudança de atitudes na prática pedagógica docente em busca da qualidade do processo ensino aprendizagem, reiterando a importância de se trabalhar com a ABP já descrita por Cachinho (2012) como uma metodologia capaz de envolver os estudantes em experiências de aprendizagem significativa.

Com respeito aos trabalhos que buscaram promover a compreensão de conceitos, podemos destacar o estudo de Oliveira, Ceschim e Caldeira (2015) que propuseram dois problemas que envolviam o entendimento de conceitos relativos a temática evolução biológica a ser trabalhada na formação inicial onde os exercícios propostos forneciam um esteio inicial para inserção das questões evolutivas contemporâneas nas salas de aula a partir do levantamento de hipótese, discussões e pesquisas subjacentes a uma concepção integrada e sistêmica do conhecimento biológico.

Sob uma perspectiva um pouco diferente Araújo e Malheiro (2013) propuseram identificar se o uso de analogias contribui ou torna-se um obstáculo para a compreensão de conceitos em um contexto de resolução de problemas. Chegando a constatação de que analogias são o principal meio utilizado quando se trata de ABP estando de acordo com as ideias de Oliva *et al* (2001) ao declarar que as analogias abrem outras perspectivas de ensino e podem auxiliar o professor a desvelar conceitos prévios dos estudantes sobre áreas já estudadas.

Quanto as principais considerações dos autores apresentamos na figura 3 os principais resultados:

Figura 3. Frequência das principais considerações dos autores nos artigos em ABP do ENPEC.

Fonte: Figura do autor

Como verificado na figura 3, a compreensão de conceitos consiste na principal consideração relatada pelos autores. Piaget (1978) já indicava que a compreensão de conceitos envolvidos nas tarefas realizadas está diretamente relacionada com o grau de interação que o aprendiz tem com estes conceitos. Ele defende que para a compreensão conceitual devem existir atividades que sejam estimulantes para que o aprendiz possa estar envolvido com o que faz. Logo, essas atividades devem ser ricas em oportunidades para permitir ao aluno explorá-las e possibilitar aberturas para o professor interagir e desafiar o aluno e, com isso, incrementar a qualidade da interação com o que está sendo feito e com o que está sendo usado em termos de conceitos, estando estas ideias diretamente aliadas ao que é proposto quando se trabalha com ABP.

Autonomia, interdisciplinaridade e foco no aluno são características presentes no cerne de metodologias ativas, logo, estando presentes também na ABP. As metodologias ativas invadem o cenário tradicional de ensino propondo o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem, com vistas a viabilizar o desenvolvimento de sua autonomia, autonomia essa que para ocorrer necessita da existência de um ambiente agradável em que liberdade de pesquisa, respeito mútuo, valores e regras estejam sempre presentes (MITRE *et al.*, 2008; TAFNER, 2012). Em relação a interdisciplinaridade Masson *et al.* (2012) afirma que a aprendizagem por problemas favorece a relação dos diversos conteúdos facilitando aos alunos à construção de seus conhecimentos com a integração dos diferentes saberes disciplinares, numa filosofia interdisciplinar em busca de uma aprendizagem significativa.

Vale ressaltar um aspecto importante apresentado pelos autores, a necessidade de uma formação de professores mais abrangente para trabalhar com ABP. Wanzeler, Tavares e Malheiro (2015) após o desenvolvimento de atividades pautadas na ABP com professores durante um curso de férias, coletaram relatos de docentes que identificavam como limitações

a pouca experiência com o uso da abordagem, pois o primeiro contato ocorreu durante o curso, e enxergavam a necessidade de uma boa preparação para obter clareza sobre os passos a seguir correndo o risco, caso contrário, de que o uso da metodologia não atinja o objetivo proposto. Já Lameira, Malheiro, Costa e Barata (2015) que também desenvolveram suas atividades durante um curso de férias para professores, reiteram a importância do incentivo à formação continuada dos professores para que fiquem cada vez mais motivados a planejar suas aulas utilizando metodologias ativas no cotidiano escolar. Para Moreno, Reis e Calefi (2016) os professores precisam buscar seus melhoramentos já que na ABP é requisito básico que o professor também se coloque como pesquisador, que busque alternativas dentro do processo educativo que permita que o aluno aprenda e se sinta motivado, que questione e saiba se comportar de forma segura ao ser questionado.

Considerações Finais

Um aspecto positivo verificado consiste nos relatos dos autores que, em sua maioria, consideraram a metodologia como inovadora e capaz de promover a aprendizagem através da prática investigativa garantindo ao ensino características como autonomia, interdisciplinaridade e cooperatividade, ressaltando sempre a necessidade de se adotar metodologias ativas em todos os níveis da educação.

Foi constatado também que boa parte do que vem sendo produzido sobre ABP, para o ensino de ciências, é desenvolvido no Ensino Superior, característica interessante se analisarmos que boa parte dos cursos correspondem a formação de professores, porém é importante ressaltar a necessidade de que esses futuros professores, quando atuantes, levem os conhecimentos adquiridos para outros níveis de educação a fim de promover um ambiente educacional democrático e plural não permitindo que o conhecimento adquirido fique preso apenas ao ambiente universitário.

Por fim, ressalta-se a importância de se desenvolver estudos sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino de ciências, levando em conta que se trata de uma metodologia com incrível potencial de transformação no ensino a medida em que auxilia no desenvolvimento do pensamento crítico, promove uma aprendizagem mais dinâmica ao aliar teoria e prática e permite um maior engajamento quanto ao que é proposto.

Referências

BARRON, B. **Achieving coordination in collaborative problem-solving groups.** The Journal of the Learning Sciences, v. 9 n. 4, p. 403-436, 2000.

BERBEL, N. N.: **A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?** Interface — Comunicação, Saúde, Educação, v.2, n.2, 1998.

BARROS, N.F.; LOURENÇO, L.C.A. **O ensino da saúde coletiva no método ABP: Experiência na faculdade de medicina de Marília.** Revista Brasileira de Educação Médica, v. 30, n. 3, 2006.

DELISLE, R. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas.** Porto: ASA, 2000.

FRANCO, M. L. P. B. **O estudo de caso no falso conflito que se estabelece entre análise quantitativa e análise qualitativa.** São Paulo: Puc, 1998.

LAMBROS, A. **Problem-Based Learning in Middle and High School Classrooms: A Teacher's Guide to Implementation.** United States of America: Corwin Press, 2004.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem.** São Paulo/SP: Cortez, 2011.

PIAGET, J. **Fazer e compreender.** São Paulo: Edições Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo, 1978.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizado Baseado em Problemas.** São Carlos: UFSCAR –Fundação de Apoio Institucional, p. 36, 2008.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica.** Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 11, n. 1, 2007.

SOUZA, S. C.; DOURADO L. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo.** HOLOS, Ano 31, Vol. 5, p. 182-200, 2015.

VOLTARELLI, JC. **Mitos do ensino médico.** Medicina Ribeirão Preto. Editorial, v. 31, n. 2, 1998.