

# APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS COMO PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: EVIDÊNCIAS DE UMA EXPERIÊNCIA IMERSIVA COM LICENCIANDOS E PROFESSORES

Herikson Araújo de Freitas <sup>1</sup>  
Maria Lenir Menezes Paz <sup>2</sup>  
Soraia Gadelha Carolino <sup>3</sup>  
Cicero Magerbio Gomes Torres <sup>4</sup>  
Raquel Crosara Maia Leite <sup>5</sup>  
Maria Goretti de Vasconcelos Silva <sup>6</sup>

## RESUMO

A Aprendizagem Baseada em Problemas, do inglês *Problem-Based learning (PBL)*, trata-se de uma abordagem metodológica que assinala, como característica principal, o uso de problemas baseados na vida real, intencionando viabilizar a construção de uma base de conhecimentos que se estrutura em torno das suas resoluções. É nesse contexto que são criadas condições favoráveis para o desenvolvimento da aprendizagem autônoma, colaborativa, do trabalho em equipe e do pensamento crítico, criativo e reflexivo. O presente trabalho objetiva descrever as impressões de licenciandos e professores da Área de Ciências da Natureza, a partir de uma experiência imersiva/primeiro contato com a *PBL*, no que tange ao reconhecimento do seu potencial de utilização na Educação Básica. Assim, o trabalho ancora-se em uma pesquisa descritiva, cujos dados foram levantados dos registros textualmente apresentados por participantes de um Curso de Extensão Universitária, ocorrido entre outubro e novembro de 2023, nas dependências da universidade de vínculo dos ministrantes (discentes de um Programa de Doutorado em Ensino) e que teve a *PBL* como primeira unidade didática abordada (6 horas-aulas/unidade de um total de 30 horas-aulas/curso). Os dados foram organizados em seções temáticas e analisados, qualitativamente, em função da apreensão dos sentidos e das subjetividades presentes nos registros de 10 cursistas (manifestantes), de modo que a fundamentação se expressa em texto expositivo e analítico. Os resultados evidenciaram o reconhecimento da *PBL* como metodologia ativa em potencial para o ensino de Biologia, Física e Química, na Educação Básica, uma vez que oportuniza o desenvolvimento de habilidades cognitivas, de comunicação e atitudinais, de forma contextualizada. Todavia, pela sua configuração particular, requer, dos envolvidos, o devido preparo e atenção para com o atendimento sistemático da abordagem, para que seus efeitos possam desencadear uma aprendizagem verdadeiramente significativa.

**Palavras-chave:** *Problem-Based Learning*, Metodologia Ativa, Ensino de Ciências da Natureza, Formação de Professores, Educação Básica.

---

<sup>1</sup> Doutorando em Ensino pela Universidade Federal do Ceará (UFC), herikson.freitas@ifce.edu.br;

<sup>2</sup> Doutoranda em Ensino pela Universidade Federal do Ceará (UFC), lenirmpz@alu.ufc.br;

<sup>3</sup> Doutoranda em Políticas de Administração e Gestão Escolar pelo Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE), sgcoa@iscte-iul.pt;

<sup>4</sup> Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Professor da Universidade Regional do Cariri (URCA), cicero.torres@urca.br;

<sup>5</sup> Doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Professora da Universidade Federal do Ceará (UFC), raquelcrosara@ufc.br;

<sup>6</sup> Doutora em Química Orgânica pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Professora da Universidade Federal do Ceará (UFC), mgvsilva@ufc.br.

## INTRODUÇÃO

A Aprendizagem Baseada em Problemas, do inglês *Problem-Based learning (PBL)*, trata-se de uma abordagem metodológica que assinala, como característica principal, o uso de problemas baseados na vida real, intencionando viabilizar a construção de uma base de conhecimentos que se estrutura em torno das suas resoluções. É nesse contexto que são criadas condições favoráveis para o desenvolvimento da aprendizagem autônoma, colaborativa, do trabalho em equipe e do pensamento crítico, criativo e reflexivo.

De forma mais sistematizada, a *PBL* foi introduzida, pela primeira vez, em 1969 no curso de Medicina da Universidade McMaster/Canadá, onde é utilizada até os dias atuais. Em 1970, a abordagem metodológica passou a ser utilizada também nos Estados Unidos da América (EUA) no curso de Medicina da Universidade do Novo México e, na década de 1980, no curso de Medicina de Harvard. Na mesma época, foi implantada no curso de Medicina da Universidade de Maastricht/Holanda (Pinho *et al.*, 2015). No Brasil, figuram como pioneiros os cursos de Medicina da Universidade de Marília (1997) e da Universidade de Londrina (1998), assim como os cursos de pós-graduação da Escola de Saúde Pública do Ceará (Batista *et al.*, 2005).

No que tange a sua utilização na Educação Básica, a *PBL* é defendida por autores como Hallinger e Bridges (2017), Mehrizi-Sani (2012), entre outros. No entanto, como abordagem metodológica empregada no Brasil, especificamente na Educação Básica, ainda figura insipiente na literatura, centrando-se em investigações que circundam pela essência dos problemas apresentados aos educandos e processos que levam à sua construção, os métodos de avaliações empregados e os desdobramentos da sua aplicação associada, basicamente, à formação de professores. Os estudos, quase sempre, apontam para discussões que envolvem as ideias e teorias que se propõem a fundamentar teoricamente o desenvolvimento e aplicação da referida abordagem, como no caso de um trabalho sobre a atuação docente com *PBL* no Ensino Médio (Klein, 2013), no qual a autora destaca diferenças entre a referida abordagem metodológica e o ensino tradicional.

Ao que se percebe, estamos diante de uma lacuna da produção acadêmica que carece de estudos que se voltem para o campo da aplicação prática da *PBL* em cenários escassamente investigados, como, assim pode-se considerar, o campo do ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica. Frente a esse espaço que ainda requer maior atenção investigativa, o presente trabalho tem como objetivo descrever as impressões de

licenciandos e professores da Área de Ciências da Natureza, a partir de uma experiência imersiva/primeiro contato com a *PBL*, no que tange ao reconhecimento do seu potencial de utilização na Educação Básica.

Assim, o trabalho ancora-se em uma pesquisa descritiva, cujos dados foram levantados dos registros textualmente apresentados por participantes de um Curso de Extensão Universitária, ocorrido entre outubro e novembro de 2023, nas dependências da universidade de vínculo dos ministrantes (discentes de um Programa de Doutorado em Ensino) e que teve a *PBL* como primeira unidade didática abordada (6 horas-aulas/unidade de um total de 30 horas-aulas/curso).

De modo a antecipar os principais resultados, algo que terá o devido detalhamento em tópico subsequente, tem-se o reconhecimento da *PBL* como metodologia ativa em potencial para o ensino de Biologia, Física e Química, na Educação Básica, uma vez que oportuniza o desenvolvimento de habilidades cognitivas, de comunicação e atitudinais, de forma contextualizada (Lopes *et al.*, 2019). Todavia, pela sua configuração particular, requer, dos envolvidos, o devido preparo e atenção para com o atendimento sistemático da abordagem, para que seus efeitos possam desencadear uma aprendizagem verdadeiramente significativa.

Ainda há um longo percurso a se trilhar na direção a um ensino de Ciências da Natureza que reconheça a importância da promoção de aprendizagens centradas no educando, autodirigidas e individualizadas, como aquelas oportunizadas pela *PBL*. A partir desse reconhecimento, rotas que possam ser indicadas para essa direção se apresentam como contributos para possibilitar aos professores de Ciências da Natureza da Educação Básica maiores e melhores entendimentos, além da consciência sobre o grande potencial da abordagem metodológica em seus contextos de atuação profissional.

Para efeito de aporte teórico e melhor aproximação com a temática em tela, cabe aqui trazer, sinteticamente, alguns apontamentos relacionados à caracterização da *PBL*, no que tange aos seus conceitos mais centrais, ao ciclo de aprendizagem no qual se sustenta e ao papel dos envolvidos nesse ciclo.

Nesse sentido, podemos caracterizar a *PBL* como uma aprendizagem que resulta do processo de trabalho orientado para a compreensão ou resolução de um problema. Para tanto, em pequenos grupos (8 a 10 alunos), os educandos são confrontados com problemas contextualizados, para os quais irão se mobilizar para conceber soluções ou recomendações fundamentadas. Sua principal característica, portanto, reside no fato de a confrontação com os problemas preceder a discussão dos conceitos necessários para a sua

solução. A proposição de desafios, na forma de problemas, antes da discussão da teoria serve como uma espécie de gatilho do processo de aprendizagem (Barrows, 1996).

Em se tratado de proposta metodológica que consiste no ensino centrado no educando, o currículo dos cursos que utilizam a *PBL*, geralmente, se divide em módulos ou unidades temáticas, que são compostos por várias sessões e integram diversas disciplinas. O aprendizado ocorre, então, a partir da apresentação de problemas a um grupo de alunos que, em função desses problemas, recorrem aos seus conhecimentos prévios, discutem, estudam, adquirem e integram os novos conhecimentos. Essa integração, ao se aliar a uma aplicação prática, facilita a retenção do conhecimento, que pode ser mais facilmente resgatado quando o educando se deparar com novos problemas (Rodrigues e Figueiredo, 1996).

Portanto, além do conteúdo a ser aprendido, a *PBL* valoriza a forma como ocorre o aprendizado, reforçando o papel ativo do educando de modo a lhe permitir aprender a aprender. Nesse processo, a abordagem metodológica acaba por estimular o desenvolvimento de habilidades técnicas, cognitivas e atitudinais para se gerenciar o próprio aprendizado, de forma significativa. Ademais, na medida que estimula uma atitude ativa do educando em busca do conhecimento e não meramente informativa, como é o caso da prática pedagógica tradicional, pode-se caracterizá-la como uma metodologia formativa.

Conforme Thomson (1996), o elemento central da *PBL* é o educando, e o grupo tutorial é a base do método. No grupo tutorial, os educandos são apresentados a um problema pré-elaborado, e, sob a facilitação de um tutor, são estimulados a discutir e a elaborar hipóteses. É essa situação motivadora, nos grupos tutoriais, que leva a definição de objetivos de aprendizagem que serão os estímulos para o estudo individual.

A dinâmica do grupo tutorial passa, assim, a se processar em função daqueles que o compõem: tutor; coordenador; relator/secretário; e demais membros do grupo. O tutor é sempre um membro do corpo docente que deve ser treinado e alguém que precisa conhecer, de antemão, os objetivos de aprendizagem pretendidos para cada problema. Porém, nunca deverá impor esses objetivos, nem, tampouco, desvendá-los. Assim, suas principais atribuições são: estimular o processo de aprendizagem dos educandos, incluindo a participação; detectar eventuais rivalidades, monopólios, inconformismos; fornecer *feedback* e realizar avaliações (Berbel, 1998).

O coordenador é um componente do grupo que deverá auxiliar no processo de facilitação durante as discussões, enquanto, sobre o relator/secretário recai a

responsabilidade de realizar anotações daquilo que está sendo discutido, de forma a assegurar todos os registros para que o grupo não se perca na discussão e/ou volte a pontos anteriormente já encerrados. Os demais membros do grupo tutorial deverão, por sua vez, se esforçarem para garantir uma boa discussão do problema, de forma metódica, respeitando as diretrizes do coordenador (Borges *et al.*, 2014).

O grupo tutorial, enquanto base do método, envolve a realização de 7 passos que são distribuídos em sessões de análise e de resolução do problema. Na sessão de análise deve-se garantir os seguintes passos: (1) leitura do problema, identificação e esclarecimento de termos desconhecidos; (2) identificação do/s problema/s proposto/s pelo enunciado; (3) formulação de hipóteses (*brainstorming*<sup>7</sup>); (4) resumo das hipóteses; e (5) formulação dos objetivos de aprendizagem. O passo (6), que diz respeito ao estudo individual relacionado aos objetivos de aprendizagem, antecede a sessão de resolução do problema, quando, então, deve-se garantir a realização do passo (7) que envolve a rediscussão do problema frente aos novos conhecimentos adquiridos (Wood, 2003).

Ao final de cada sessão tutorial, faz-se necessário que se abra um espaço para reflexão e avaliação do processo de trabalho, na forma de autoavaliação, avaliação dos colegas de grupo e do tutor. O momento é importante para se sanarem possíveis disfunções e/ou outras dificuldades surgidas, no grupo, ao longo do processo (Barrows, 1996).

Do exposto, percebemos que a abordagem metodológica *PBL* passa a guiar e a engajar os educandos no processo de aquisição de conhecimentos, ao se envolverem um contexto dinâmico para tal, o que nos parece favorável para o ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica. Em vez de decorarem conceitos, fatos isolados e/ou procedimentos sem aplicações diretas, algo ainda muito presente nesse campo de ensino, a abordagem convida e motiva os envolvidos a aprenderem, quando buscam soluções para problemas concretos e relevantes, criando-se, assim, uma rica oportunidade de aplicação de conhecimentos de forma imediata.

## **METODOLOGIA**

Quanto ao seu objetivo, situamos o presente trabalho como do tipo descritivo, uma vez que intenciona descrever, a partir de observações diretas, características de um

---

<sup>7</sup> Do inglês *brainstorming*. Também utilizado quando queremos nos referir a “jogar ideias no papel”.

contexto, estabelecendo relações entre construtos, por meio de uma abordagem qualitativa (Gil, 2017).

Os dados foram levantados dos registros textualmente apresentados por participantes de um Curso de Extensão Universitária sobre Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências, tendo como público licenciandos de cursos de Biologia, Física e Química e professores de Ciências da Natureza da Educação Básica. A referida ação de extensão ocorreu entre outubro e novembro de 2023, nas dependências da universidade de vínculo dos ministrantes (discentes de um Programa de Doutorado em Ensino), contando com 12 cursistas no total, e que teve a *PBL* como primeira unidade didática abordada (6 horas-aulas/unidade de um total de 30 horas-aulas/curso).

Organizados em seções temáticas, esses dados foram analisados qualitativamente, em função da apreensão dos sentidos e das subjetividades presentes em registros de 10 cursistas que se manifestaram textualmente, entre os quais 6 licenciandos (nominados como L1-L6) e 4 professores (nominados como P1-P4), de modo que a fundamentação se expressa em texto expositivo e analítico.

A unidade que se propôs a oportunizar uma experiência imersiva com a abordagem metodológica *PBL* para os cursistas, e cujo levantamento preliminar revelou que nenhum deles havia tido contato com a referida abordagem anteriormente, procurou atender, mais fielmente possível, ao método preconizado, a partir da constituição de um grupo tutorial como estratégia didática, organizando-se em sessões tutoriais de análise e resolução do problema colocado em discussão.

A dinâmica do grupo tutorial envolveu, inicialmente, uma rápida explanação sobre o seu funcionamento, realizada por um dos ministrantes (doutorando) que assumiu a função de tutor, como forma de aproximar os cursistas do método e garantir o seu pleno desenvolvimento. A partir de então, devidamente definidos o coordenador e relator/secretário, foi iniciada a vivência com cada um dos 7 passos da *PBL*.

No quadro 1, é apresentada a situação-problema colocada para o grupo tutorial, cujo conteúdo expressa a intencionalidade didática de contextualização para imersão na própria abordagem metodológica. Com a devida atenção ao método empregado, cabe esclarecer que os nomes que aparecem na situação-problema são personagens criados, especificamente, para aproximar os cursistas do contexto formativo em imersão.

### Quadro 1 – Situação-problema colocada para o grupo tutorial

<p><i>PBL: o que é isso mesmo, afinal?</i></p> <p>Os cursistas de uma unidade didática sobre Aprendizagem Baseada em Problemas/<i>Problem-Based learning (PBL)</i> estavam curiosos sobre como seria abordada a temática.</p> <p>Francisco, facilitador da unidade didática, comentou em sua fala inicial:</p> <p>– <i>Pessoal, começaremos a estudar as metodologias ativas de ensino-aprendizagem e a PBL será o nosso foco inicial.</i></p> <p>Como a maior parte da turma não sabia do que Francisco estava falando, aquele comentário se tornou motivo de preocupação.</p> <p>Com a intenção de minimizar a apreensão dos colegas, João, que já tinha lido algo sobre o assunto, pede a palavra:</p> <p>– <i>Gente, recordo, vagamente, que a PBL é uma metodologia centrada no aluno. Tem sido empregada em muitas escolas, e, ao que parece, apresenta grande potencial didático e pedagógico para o ensino de Ciências. Trata-se da proposta de se trabalhar em pequenos grupos, objetivando resolver problemas. Lembro ser uma metodologia com componentes claros e características bem definidas. Existem passos a serem seguidos... Nos grupos, todos têm papéis específicos a desempenhar.</i></p> <p>Acostumada ao modelo tradicional de ensino, Joana, outra cursista, se colocou:</p> <p>– <i>Que novidade é essa? Não teremos professor? Não vamos ter aula?! Sei não, viu... Acho que precisaremos entender melhor essa metodologia, antes de atribuirmos tanto crédito assim....</i></p> <p>Francisco, ao perceber a ansiedade de alguns, tentou acalmar:</p> <p>– <i>Calma! Calma! Não se preocupem! Todos irão, aos poucos, entender a metodologia e, então, poderão avaliar suas vantagens e/ou desvantagens.</i></p> <p style="text-align: center;">Como você poderia ajudar os cursistas a entenderem a metodologia <i>PBL</i>?</p>
--

Fonte: autoria própria, 2023.

No quadro 2, são sintetizados os desdobramentos do grupo tutorial em relação aos 7 passos da *PBL* vivenciados.

### Quadro 2 – Síntese dos desdobramentos do grupo tutorial

<p>Passo 1 – Leitura da situação-problema e esclarecimento dos termos desconhecidos: não foram apontados termos desconhecidos.</p> <p>Passo 2 – Identificação do problema: falta de entendimento (desconhecimento), pelo grupo de cursistas, sobre a metodologia <i>PBL</i>.</p> <p>Passo 3 – Análise do problema (<i>brainstorming</i>): a discussão se processou em função das diferenças entre metodologias ativas e ensino tradicional; <i>PBL</i> como uma metodologia ativa; passos da <i>PBL</i>; e funções dos componentes do grupo na <i>PBL</i>.</p> <p>Passo 4 – Resumo das hipóteses/sistematização: os cursistas optaram por sistematizar a discussão, agrupando as ideias nas seguintes categorias: conceitos; características; componentes e dinâmica do grupo na <i>PBL</i>.</p> <p>Passo 5 – Objetivos de aprendizagem: conceituar <i>PBL</i>/metodologias ativas; caracterizar a metodologia <i>PBL</i>; estabelecer uma comparação (diferenças) entre <i>PBL</i> e ensino tradicional; descrever os passos da <i>PBL</i>; e descrever os papéis dos membros do grupo na <i>PBL</i>.</p> <p>Passo 6 – Estudo individual: além de apontadas possíveis fontes de pesquisa, foram disponibilizados textos de apoio para subsidiarem a resolução do problema.</p> <p>Passo 7 – Resolução do problema: socialização de apontamentos para cada um dos objetivos de aprendizagem, a partir da retomada da pergunta norteadora.</p>
---

Fonte: autoria própria, 2023.

Ao final do grupo tutorial, foi proposta uma autoavaliação, seguida de *feedback*

do tutor. Ademais, como atividade final da unidade didática/dispersão (para cômputo de participação), foi demandada a necessidade de registro individual dos cursistas em um fórum de discussão aberto no *Google Classroom*® (ambiente virtual utilizado como plataforma de acompanhamento remoto). Para nortear a participação, foi lançado o seguinte questionamento: a partir do que foi discutido e vivenciado na unidade didática, qual a sua opinião acerca do potencial de utilização da metodologia *PBL* no ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica? Os registros textualmente deixados pelos cursistas, na sala de aula virtual, foram a base para a coleta de dados tomados para análise no presente trabalho, cujos resultados/discussão são apresentados no tópico a seguir.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste tópico, os resultados são apresentados em 2 seções temáticas, de modo a sintetizar, a partir dos registros textuais dos cursistas, alguns dos principais sentidos atribuídos ao potencial de utilização da metodologia *PBL* no ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica, seguindo-se de discussão fundamentada pela literatura que versa sobre as questões que se sobressaíram.

A seleção de registros textuais, a seguir, reforçam, entre outros aspectos, a *PBL* como abordagem metodológica estimuladora do protagonismo discente e como potencializadora de ganhos pedagógicos, a partir da sua utilização. Para efeito de apresentação dos resultados, optamos por contemplar alguns dos registros dos licenciandos na seção temática I e dos professores na seção temática II.

### **Seção Temática I – *PBL* como estimuladora do protagonismo discente**

Para os licenciandos L1 e L5, a *PBL* acaba por estimular o protagonismo discente, quando oportuniza o debate, questionamentos e pesquisas que visam a solução de problemas, resultando na aquisição, de forma autônoma, de novos conhecimentos.

Eu penso que a *PBL* potencializa a curiosidade inata dos estudantes, por meio de debates, questionamentos, pesquisas e resolução de problemas. Ao buscar, de diferentes maneiras, a solução para um problema, abre portas para a descoberta de novos conhecimentos, além de estimular o protagonismo daqueles que vão buscar essa solução (Licenciando L1).

A *PBL* demonstra uma gama de possibilidades dentro de assuntos como Ecologia, Citologia/Biologia Celular e Relações Ecológicas. Ao autonomizar o aprendizado do aluno, isso o potencializa a identificar e compreender, à sua

forma, o conteúdo. No mais, acredito que a *PBL* também tem potencial de desenvolver hábitos de autodidatismo (Licenciando L5).

O debate proporcionado pela *PBL* confronta os conhecimentos novos, obtidos individualmente, com as ideias dos demais membros do grupo tutorial. Os ciclos de estudos independentes e momentos coletivos de discussão e avaliação motivam os educandos a criarem um ambiente crítico, conduzindo o grupo para soluções mais aprofundadas e fundamentadas do problema. Ao se apresentar como um espelho da vida real, o problema coloca os educandos na condição de condutores ativos das hipóteses que precisam ser apresentadas, debatidas e aceitas pelo grupo (Lopes *et al.*, 2019).

Para Sá e Queiroz (2010), o problema, ao possibilitar conexões com o conhecimento prévio dos educandos, quando faz sentido para eles, torna os conteúdos relacionados potencialmente significativos e os inserem em um clima de tomada de decisão, como partes interessadas na resolução da questão.

O estímulo a um aprendizado autônomo, na realidade, parece se revelar como uma das principais características da *PBL*, tendo em vista que a abordagem, de fato, exige do educando uma reflexão crítica sobre o problema e a busca de soluções que são elaboradas por ele mesmo. Quando imprime essa necessidade, a *PBL* responsabiliza o educando pelo seu próprio aprendizado, inclusive, ampliando sua percepção de mundo para além da mera reprodução de informações encontradas e, por vezes, limitadas aos livros didáticos.

Considerando o que se pretende com o ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica, cuja expectativa está na possibilidade de os educandos construírem e utilizarem conhecimentos específicos da área para argumentarem, proporem soluções e enfrentarem desafios relacionados às condições de vida e ao ambiente, o protagonismo discente destacado nesta seção temática, realmente, assume um papel relevante como algo tipicamente estimulado pela *PBL*.

## **Seção Temática II – *PBL* como potencializadora de ganhos pedagógicos**

Para os professores P2 e P3, a *PBL* pode potencializar ganhos pedagógicos expressivos. No entanto, ponderam sua utilização/inserção na rotina docente, em função do pouco domínio metodológico e de dificuldades relacionadas com fatores como excessivo volume de conteúdos/limitação de tempo, o que poderia comprometer a sua sistematização.

Vejo, nessa metodologia, grandes possibilidades e também desafios ao optarmos por trabalhar nessa perspectiva. Como dito em nosso encontro, a *PBL* necessita de etapas a serem cumpridas e estas devem ser trabalhadas de forma clara com os estudantes. Penso que dessa forma, a possibilidade de haver ganhos pedagógicos aumenta expressivamente. No entanto, como ainda não temos muito domínio dessas etapas e do papel que os estudantes e professor devem desempenhar, há ainda muito que se treinar (Professor P2).

Eu acho uma metodologia maravilhosa para explorar a curiosidade e autonomia do aluno sobre os conteúdos de ciências. Porém, achei um pouco complicado de ser aplicado na rotina diária de uma sala de aula, já que temos uma grande quantidade de conteúdo e pouco tempo (Professor P3).

O reconhecimento da *PBL* como metodologia em potencial para conferir ganhos pedagógicos, no ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica, é algo que merece destaque, porque contempla uma questão central em educação que é o cuidado em se aferir a efetividade das práticas pedagógicas, considerando a necessidade de se ajustarem abordagens metodológicas para o melhor atendimento das necessidades de aprendizagens dos educandos.

Na *PBL*, de fato, é levada em consideração a importância de se criar um ambiente educacional que favoreça e forneça condições para se aumentar a disposição do educando para aprender. Ao se estimular a capacidade intelectual deles, potencializam-se ganhos pedagógicos, condição tão bem pontuada por John Dewey (1979) quando salientou que a aprendizagem ocorre quando o educando, por meio da sua atividade mental, constrói significados e dá sentido aos conteúdos escolares, revisando, criando e recriando articulações e conexões entre os seus conhecimentos e as suas experiências prévias. Do que percebemos, tal condição está devidamente posta e se constitui elemento essencial na *PBL*.

Vale destacar, ainda, que a apropriação metodológica se faz indispensável para aplicação da *PBL*, uma vez que a abordagem requer, para seu devido efeito, atendimento do processo de sistematização do método em si implicado. No que tange às outras dificuldades também apontadas pelos professores, especialmente, em acomodar a abordagem metodológica em suas rotinas de salas de aulas, ainda que se ratifique, muito comumente, a realidade de rotinas excessivamente sobrecarregadas e fluxos/processos didático-pedagógicos muitas vezes engessados, a *PBL*, realmente, exige uma nova forma de gerir o trabalho docente. Um dado curioso é que apenas os cursistas professores apontaram dificuldades relacionadas com a abordagem metodológica em questão.

Lopes *et al.* (2019) também ponderam que a aprendizagem centrada no estudante pode criar problemas organizacionais. Para aqueles não familiarizados com um currículo

organizado nesses moldes, ele parece bagunçado e de difícil gestão. Uma gama de recursos precisa estar disponível para se criar um ambiente de aprendizagem minimamente restrito, a fim de permitir que todos os estudantes consigam atender às próprias necessidades educacionais. O debate de ideias e o tempo para pensar, durante uma aula, podem não ser percebidos como produtivos e, mesmo se convertendo em uma vantagem para os educandos, essa forma de trabalhar pode ser vista como uma desvantagem para os professores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciam o reconhecimento da *PBL* como metodologia ativa em potencial para o ensino de Biologia, Física e Química, na Educação Básica, uma vez que oportuniza o desenvolvimento de habilidades cognitivas, de comunicação e atitudinais, de forma contextualizada. É apontada como uma alternativa metodológica potente para o ensino de Ciências da Natureza, com ressalvas sobre algum tipo de fragilidade que envolve a capacidade docente para a sua aplicação, bem como aspectos envolvidos nas rotinas dos professores que podem inviabilizar sua adoção em sala de aula. Ademais, pela sua configuração particular, requer, dos envolvidos, o devido preparo e atenção para com seu atendimento sistemático, para que seus efeitos possam desencadear uma aprendizagem verdadeiramente significativa.

Consideramos oportuno salientar que, figurando como uma temática pouco explorada pela pesquisa em ensino, outros estudos empíricos que se voltem para o campo de aplicação prática da *PBL*, no contexto da Educação Básica e do ensino de Ciências da Natureza, são de extrema necessidade. Tais estudos podem ajudar a clarificar como/em que medida essa abordagem metodológica pode dinamizar e trazer novos significados para os processos de ensino e de aprendizagem na referida área, especialmente ao tornar conceitos abstratos mais concretos e relevantes, facilitando a compreensão e a retenção do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

BARROWS, H. S. **Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview.** New Directions for Teaching and Learning. San Francisco: Jossey-Bass, 1996.

BATISTA, N. et al. O enfoque problematizador na formação de profissionais da saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 2, p. 231-237, abr. 2005. Disponível em: <https://encurtador.com.br/tEf2X>. Acesso em: 22 ago. 2024.

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface**, v. 2, n. 2, p. 139-154, fev. 1998. Disponível em: <https://encurtador.com.br/Yt0vk>. Acesso em: 20 ago. 2024.

BORGES, M. C. et al. Aprendizado baseado em problemas. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 47, n. 3, p. 301-307, 2014. Disponível em: <https://encurtador.com.br/Qh0Ex>. Acesso em: 15 ago. 2024.

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 6 ed. São Paulo, Atlas, 2017.

HALLINGER, P.; BRIDGES, E. M. A Systematic Review of Research on the Use of Problem-Based Learning in the Preparation and Development of School Leaders. **Educational Administration Quarterly**, v. 53, n. 2, p. 255-288, jul. 2017. Disponível em: <https://encurtador.com.br/n06mI>. Acesso em: 10 ago. 2024.

KLEIN, A. M. O Uso da Aprendizagem Baseada em Problemas e a Atuação Docente. **Brazilian Geographical Journal**. Ituiutaba, v. 4, Special Issue 1, p. 288-298, jul./dez. 2013.

LOPES, R. M. et al. **Características Gerais da Aprendizagem Baseada em Problemas**. In: LOPES, R. M.; SILVA FILHO, M. V.; ALVES, N. G. Aprendizagem Baseada em Problemas: Fundamentos para a aplicação no Ensino Médio e na Formação de Professores. Rio de Janeiro: Publiki, 2019.

MEHRIZI-SANI. Everyday Electrical Engineering: A One-Week Summer Academy Course for High School Students. **IEEE Transactions on Education**, v. 55, n. 4, p. 488-494, nov. 2012. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6177698>. Acesso em: 08 ago. 2024.

PINHO, L. A.; MOTA, F. B.; CONDE, M. V. F.; ALVES, L. A.; LOPES, R. M. Mapping Knowledge Produced on Problem-Based Learning between 1945 and 2014: a Bibliometric Analysis. **Creative Education**, v. 6, p. 576-584, 2015. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/13838>. Acesso em: 08 ago. 2024.

RODRIGUES, M. L. V.; FIGUEIREDO, J. F. C. Aprendizado centrado em problemas. **Medicina (Ribeirão Preto)**, 1996.

SÁ, L. P. e QUEIROZ, S. L. **Estudos de caso no ensino de Química**. São Paulo: Editora Átomo, 2010.

THOMSON, J. C. **PBL**: uma proposta pedagógica. Olho Mágico: 1996.

WOOD, D. F. Problem based learning. *BMJ*: 2003.