

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT02.013

# APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Joines Gustavo Ruiz Garcia<sup>1</sup>

Jerusa Vilhena de Moraes<sup>2</sup>

## RESUMO

Apresentamos uma revisão de literatura de parte da pesquisa de doutorado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Paulo (PPGE-UNIFESP), Campus Guarulhos. Buscamos por experiências com a metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas em aulas de geografia na educação básica. Utilizamos o banco de dados Education Resources Information Center (ERIC), buscando inicialmente com os descritores Problem Based Learning and Geography e, em seguida, com o descritor Geography no resumo do artigo. Encontramos experiências em diferentes países e, apesar das diferenças de contexto e objetivos, existem consonâncias entre eles como o desenvolvimento de habilidades práticas de pesquisa, análise e resolução de problemas, além da aproximação dos conhecimentos prévios aos científicos como estratégia para tornar o aprendizado mais significativo e relevante para os estudantes. As análises dos resultados apresentam diferenças como a adoção de métodos quantitativos rigorosos comparando pré-teste e pós-teste e abordagens qualitativas ou mis-

1 Doutorando em Educação na Universidade Federal de São Paulo - SP, [joines.garcial@unifesp.br](mailto:joines.garcial@unifesp.br);

2 Doutora em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP, [jerusa.vilhena@unifesp.br](mailto:jerusa.vilhena@unifesp.br);

tas, utilizando entrevistas, questionários e aplicação de rubricas para medir impactos no desempenho e engajamento dos estudantes. Os resultados indicam melhorias em habilidades práticas, pensamento crítico e ênfase na educação ambiental e sustentabilidade, reforçando o papel das abordagens ativas como a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) e da geografia no preparo dos estudantes para os desafios de uma sociedade sustentável. Apesar do consenso acerca das potencialidades da metodologia de ensino, há ressalvas sobre as adaptações contextuais e suas variáveis, indicando dissonância nos efeitos mensurados entre os diferentes estudos, que devem ser consideradas nas interpretações, análises e generalizações mais robustas.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. Alfabetização científica. Ensino de Geografia. Revisão de literatura.

## INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador dos currículos nacionais, traz a resolução de problemas como uma competência específica da geografia para o ensino fundamental, fomentando a necessidade de práticas pedagógicas que a contemplem. Nesse contexto, emerge a metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP)<sup>3</sup> como uma possibilidade para sua efetivação.

No Brasil, experiências com a metodologia da ABRP ainda são incipientes, por esse motivo, optamos por buscar experiências pedagógicas com essa metodologia em aulas de geografia na educação básica no âmbito internacional. Nosso objetivo é verificar sua eficácia e, para isso, buscamos compreender melhor os contextos de aplicação, as temáticas abordadas, os instrumentos de coleta, as estratégias de aplicação e avaliação e os resultados principais.

Este texto é parte de uma pesquisa de doutorado que busca investigar a efetivação da alfabetização científica em aulas de geografia a partir do desenvolvimento do raciocínio geográfico por meio da metodologia da ABRP. O doutorado em curso na Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP – Campus Guarulhos), está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (EFLCH) e aos grupos de estudo denominados “Ensino de Geografia em múltiplos contextos” e “Alfabetização Científica e as metodologias ativas de ensino: contribuições para o processo de ensino e aprendizagem” como parte dos esforços em pesquisas sobre as metodologias de ensino como a ABRP, o Ensino por Investigação (EI) e o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para a promoção da Alfabetização Científica.

Nosso interesse em práticas pedagógicas que favoreçam a aprendizagem dos estudantes na educação básica parte da premissa de validar

3 Neste trabalho, optamos por utilizar o acrônimo ABRP (Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas) em substituição ao acrônimo em inglês PBL (Problem Based Learning).

estratégias e abordagens de ensino que promovam aprendizagens significativas por meio de metodologias como a resolução de problemas, o ensino por investigação, a argumentação científica, entre outros, conduzindo os estudantes à compreensão e apropriação dos conceitos e conteúdos estudados.

Trata-se de uma revisão de literatura realizada na base de dados de educação Educational Resource Information Center (ERIC) que concentra milhares de publicações de diferentes periódicos de diversos países sobre educação em seus diferentes níveis. O objetivo desta revisão é ter um panorama das experiências com a metodologia da ABRP em aulas de geografia na educação básica em diferentes contextos.

## METODOLOGIA

Com o objetivo de encontrar experiências com a metodologia da ABRP na educação básica, realizamos buscas em âmbito internacional na plataforma digital estadunidense ERIC, mantida e financiada pelo Departamento de Educação dos Estado Unidos da América (EUA), que reúne uma vasta coleção de artigos, periódicos e outros materiais relacionados à educação formal do mundo todo.

A busca ocorreu entre os meses de novembro de 2024 e janeiro de 2025, e o processo de escolha dos artigos foi estruturado em três etapas. Na primeira delas, realizamos uma busca a partir dos descritores Problem Based Learning e Geography concatenados pelo operador booleano and, o que resultou em 1053 trabalhos. Refinamos nossa busca excluindo trabalhos realizados no ensino superior, optando por trabalhos na educação básica (Secondary Education), reduzindo significativamente a quantidade de pesquisas para 84 artigos. Posteriormente, a partir dos mesmos descritores, passamos a exigir o descritor Geography inserido no resumo do artigo, o que resultou no total de 24 artigos. O objetivo de refinar os dados foi de diminuir a quantidade de trabalhos para análise, restringindo o

escopo para experiências no ensino de geografia na educação básica conforme o objetivo da nossa pesquisa.

Na segunda etapa, ainda com o objetivo de encontrar trabalhos em que houvesse experiências práticas utilizando ABRP com estudantes da educação básica na disciplina de geografia com análises qualitativa, quantitativa ou mista da experiência, analisamos o título, o resumo, as palavras-chave e a introdução, excluindo os trabalhos que não atendessem aos requisitos de trabalhar com o ensino de geografia na educação básica por meio da ABRP. Tal refinamento restringiu os resultados significativamente, totalizando 13 artigos para uma análise aprofundada.

Na terceira etapa, orientado por 27 perguntas, realizamos a análise dos 13 artigos selecionados com objetivo de compor uma tabela de extração de dados com informações como título, autores, lacuna abordada, relevância social ou prática, objetivo, marco regulatório, público respondente, tipo e desenho de pesquisa, instrumento metodológico, tipo de análise, tamanho da amostra, resultados, direções para pesquisas futuras, desafios metodológicos e limitações.

A partir dos dados extraídos, construímos uma tabela com as informações encontradas e realizamos uma análise qualitativa destas, comparando os estudos detalhadamente. Tal processo nos permitiu um exame aprofundado de temáticas trabalhadas, abordagens metodológicas, métodos de avaliação e resultados principais.

A análise dos trabalhos permitiu identificar tendências sobre as temáticas trabalhadas, metodologia de aplicação e avaliação, além de uma melhor compreensão acerca das experiências com a metodologia da ABRP nas aulas de geografia na educação básica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. PANORAMA GERAL

Selecionamos 13 artigos para análise em busca de consonâncias e dissonâncias entre eles, procurando compreender as experiências com a metodologia da ABRP. Apesar dos distintos contextos de aplicação, de países como EUA, Estônia, Austrália, Indonésia, Brunei, China, Hong-Kong, Tailândia, Turquia e Inglaterra, encontramos aproximações em relação ao tema trabalhado e os instrumentos de avaliação e de análise.

A seguir, segue quadro com os trabalhos selecionados, ano da publicação, país de origem, nome dos autores e título original em inglês:

**Quadro 1.** Características gerais dos artigos analisados.

Ano	País	Pesquisadores	Título Original
2018	EUA	Lamont E. Maddox; James B. Howell; John W. Sayne	Designing Geographic Inquiry: Preparing Secondary Students For Citizenship
2021	Indonésia	Nur Hamid; Gillian Roehrig; Dewi Liesnoor Setyowati	Development Model for Environment-Based Learning to Improve Junior High School Students' Geographical Skills
2016	Estônia e EUA	D. Cerulli; J. Holbrook; Ü. Mander	Devising an instrument for determining students' preparedness for an education through science learning approach within the topic of natural hazards
2023	Indonésia	Nevy Farista Aristin; Karunia Puji Hastuti; Deasy Arisanty; Sidharta Adyatma; Christiana Donna	Effectiveness of problem-based learning models to improve learning outcomes of geography in the new normal learning era
2023	Tailândia	Pritchayada Sonrum, Witaya Worapun	Enhancing grade 5 student Geography skills and learning achievement: A Problem-Based Learning approach
2008	Hong Kong	Tammy Kwan; Max So	Environmental learning using a Problem-Based Approach in the field: a case study of a Hong Kong school
2023	China	Zidong Song; Chungang Tang	Inquiry-based learning in junior secondary Geography education: A lesson analysis of China's natural resources teaching

Ano	País	Pesquisadores	Título Original
2023	Indonésia	Bayu Wijayanto Sumarmi; Dwiyono Hari Utomo; Budi Handoyo; Muhammad Aliman	Problem-Based Learning using E-Module: does it effect on student's high order thinking and learning interest in studying Geography?
2020	Indonésia	Sumarmi, Syamsul Bachri; Arif Baidowi; Muhammad Aliman	Problem-Based Service Learning's Effect on Environmental
2017	Austrália	Günther Weiss	Problem-Oriented Learning in Geography Education: Construction of Motivating Problems
2016	Brunei	Mohd Iqbal Mohd Caesar; Rosmawijah Jawawi; Rohani Matzin; Masitah Shahrill; Jainatul Halida Jaidin; Lawrence Mundia.	The Benefits of adopting a Problem-Based Learning approach on students' learning developments in secondary Geography lessons
2023	Turquia	Gülsüm Gök; Gökçe Boncu-kçu	The effect of Problem-Based learning on middle school students' environmental literacy and Problem-solving skills
2019	Inglaterra	Rukiye Adanalı; Mete Alim	The students Behaviours at the instructional Geocaching applied in Problem-Based environmental education

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

O quadro revela uma significativa diversidade em relação à origem dos trabalhos, com destaque para o continente asiático e ausência de trabalhos da América Latina e África. Destacamos experiências na Indonésia, que surge com quatro trabalhos em nossa pesquisa. O resultado nos leva a refletir sobre as diferenças de contexto geográfico e cultural, o que, aliado a outros fatores que serão discutidos adiante, podem influenciar na análise dos resultados e possibilidade de aplicação em outros contextos. Outro ponto de atenção é a relevância em realizar pesquisas sobre o tema no cenário brasileiro.

Apesar das diferenças apontadas, podemos afirmar que, de forma geral, as experiências analisadas enfatizam o potencial da ABRP em estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas e o engajamento dos estudantes. Além disso, os estudos sugerem melhorias em relação à aquisição de conhecimentos teóricos como conceitos, além de habilida-

des práticas de pesquisa, análise e resolução de problemas. Para melhor compreensão, a análise será dividida em temáticas trabalhadas, em que se pretende compilar os assuntos que foram base das experiências, abordagens metodológicas, análise dos dados e resultados principais.

## 2. TEMÁTICAS ABORDADAS

Dentro de nosso escopo de pesquisa, identificamos diferentes temas com predominância para os temas sobre educação ambiental e sustentabilidade. Alguns trabalhos buscaram integrar elementos do contexto local e cultural ao processo de aprendizagem, evidenciando uma preocupação com a contextualização do ensino e buscando uma aproximação entre os conhecimentos prévios e científicos com o objetivo de tornar a aprendizagem significativa.

Encontramos trabalhos cujo currículo de geografia e marcos regulatórios são trabalhados a partir do foco disciplinar, concentrando-se na aprendizagem de geografia como disciplina de acordo com o currículo local. Podemos citar trabalhos como Maddox et al. (2018), que trabalhou as mudanças populacionais em um país, seus impactos e desafios em regiões específicas, tanto em relação ao crescimento populacional quanto à diminuição da população, fomentando a análise e a tomada de decisões por parte dos estudantes. Outro trabalho nessa linha é o de Tang e Song (2023), cujo problema proposto estimulava a compreensão sobre a importância da conservação e utilização dos recursos naturais, fomentando a compreensão acerca da relação entre as atividades humanas e seus impactos na natureza.

Os trabalhos de Sonrum e Worapun (2023) e de Caesar et al. (2023) propuseram explorar eventos geográficos como a tectônica de placas e os fenômenos oriundos como o vulcanismo e o terremoto. O primeiro explorou um vulcão extinto com foco nas características das rochas e do solo da região e seu impacto nas atividades econômicas locais como a agricultura. O segundo explorou a compreensão de conceitos geográficos

relacionados à tectônica de placas, e o impacto de eventos como o vulcanismo e os terremotos para a comunidade local.

Destacamos também a ocorrência de trabalhos que abordam o uso de tecnologias de geolocalização como o de Adanali e Alim (2023), que examina a aplicabilidade e os efeitos do Instructional Geocaching Game (IGG), especificamente como pode ser utilizado para melhorar as habilidades de resolução de problemas dos alunos e suas atitudes em relação à tecnologia GPS e Geocaching, uma atividade baseada em geolocalização similar a uma caça ao tesouro, em que estudantes realizam atividade utilizando coordenadas geográficas para encontrar pontos escondidos no ambiente real, promovendo exploração do espaço geográfico, orientação, leitura de GPS e mapas e estimulando o raciocínio e a colaboração.

De forma geral, a pesquisa sugere uma inclinação de trabalhos com a ABRP voltadas à educação ambiental e à sustentabilidade, ressaltando a vocação da geografia em propiciar uma compreensão sobre a relação da sociedade e seu meio físico. Podemos citar o trabalho de Kwan e Max (2023), cujo problema envolvia a acessibilidade de pessoas idosas em áreas rurais e os impactos ambientais da construção de um caminho acessível. O problema retrata a situação de uma senhora idosa que morava em um vilarejo remoto (Lai-Chi-Chong) em Hong Kong. Ela solicitou ao governo a construção de um caminho que facilitasse seu acesso à sua casa, mas seu pedido foi negado. O desafio era investigar por que o governo recusou a solicitação e se o atual caminho ao longo da costa era realmente difícil de percorrer para ela.

O trabalho de Tang e Song (2023) abordou a conservação e utilização racional dos recursos naturais, destacando a importância de entender as relações entre recursos naturais, meio ambiente e atividades humanas por meio de um problema definido pelos autores como um estudo de caso, no qual os estudantes realizaram uma investigação sobre o consumo de água e eletricidade na escola, propondo soluções para a redução do desperdício.

O artigo de Aliman et al. (2020) retratou uma preocupação em relação à degradação e à poluição de um corpo d'água chamado Lago Buret, além de ações para mitigação como atividades de limpeza e reflorestamento. Em sua proposta, os alunos exploraram um cenário real relacionado a questões ambientais, permitindo o desenvolvimento de soluções práticas para o problema.

Em seu trabalho, Gök e Boncukçu (2023) partem de um cenário hipotético chamado Mysterious Island, onde os alunos foram desafiados a investigar as razões por trás de uma seca e o consequente colapso de uma civilização que habitou uma ilha misteriosa após um naufrágio. O tema abordado no problema é a sustentabilidade e a educação ambiental com foco na importância do desenvolvimento sustentável e na análise de problemas ambientais.

Constatamos a predominância de trabalhos a partir de temas, em especial temáticas sobre educação ambiental e sustentabilidade, evidenciando uma preocupação sobre a importância de compreender a relação da sociedade com seu ambiente físico que emerge do atual contexto de elevação da temperatura global e consequente ocorrência de desastres naturais.

### **3. ABORDAGENS METODOLÓGICA, ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS PRINCIPAIS**

Encontramos variações no tocante às metodologias empregadas, em que alguns estudos fizeram uso de métodos quantitativos rigorosos como testes estatísticos ANOVA, N-Gain e Teste-T, comparando pré-aplicação e pós-aplicação da proposta de trabalho, e outros com abordagens qualitativas ou mistas, utilizando entrevistas, observações e análise de portfólios, questionários e aplicação de rubricas, todas com o intuito de medir impactos no desempenho e engajamento dos estudantes.

Os achados apontam para um aprimoramento das competências práticas e do pensamento crítico, além de um maior enfoque na sus-

tentabilidade e educação ambiental. Tal fato corrobora a relevância de metodologias ativas, a exemplo da ABRP, e do componente curricular da geografia na formação discente para os desafios de sociedade sustentável.

Contudo, embora exista um reconhecimento a respeito do potencial da metodologia ABRP, levantam-se ressalvas quanto às variáveis e adaptações contextuais. Observa-se uma dissonância nos impactos medidos em diferentes pesquisas, o que exige cautela em interpretações, análises e generalizações mais amplas.

Encontramos abordagens qualitativas em dois trabalhos. O primeiro deles realizado em Brunei, na Ásia, de autoria de Caesar et al. (2016), é um estudo de caso, no qual foram realizadas atividades de ABRP em sala de aula, seguidas de observações e entrevistas. Os instrumentos metodológicos incluíram amostras de trabalho dos alunos, observações de aula e entrevistas em grupos focais. A análise dos dados ocorreu por meio da comparação de amostras de trabalho pré-teste e pós-teste, observações de aula e transcrições das discussões em grupos focais, que foram codificadas em temas emergentes, sem menção a teorias estatísticas ou de análise específicas.

Os resultados do estudo indicam que a implementação da ABRP melhorou o conhecimento de conteúdos dos estudantes sobre conceitos geográficos, como a tectônica de placas, e desenvolveu habilidades de engajamento e pensamento crítico. Os alunos relataram uma percepção positiva sobre a ABRP, destacando o aumento do interesse e da motivação em aprender.

O segundo foi um trabalho dos autores Adanali e Alim (2023), aplicado na educação ambiental, e ocorreu no contexto europeu da Inglaterra, utilizando técnicas como análise de documentos, observação descritiva, além de questionários abertos para coletar as opiniões dos participantes e portfólios de alunos. Foram realizadas análises descritiva e de conteúdo, nas quais as respostas dos questionários abertos foram categorizadas em

temas e códigos, e as observações foram correlacionadas com os dados dos portfólios e questionários.

Os resultados principais indicam que as atividades de Geocaching Instrucional (IGG) apoiaram efetivamente o processo de ABRP, promovendo a colaboração entre os alunos e melhorando suas habilidades de resolução de problemas. Assim como o trabalho anteriormente citado, houve relatos positivos sobre a experiência, o que pode contribuir para a aprendizagem e o engajamento.

Em relação às abordagens com análises quantitativas, encontramos um número significativamente maior de trabalhos. Artigo como dos autores Hamid et al. (2023) consistiu na aplicação de testes de aprendizagem pré-atividade e pós-atividade, observações diretas e entrevistas com professores e alunos de um único grupo, permitindo a comparação dos resultados antes e depois da implementação do modelo. O estudo inclui uma análise quantitativa, utilizando testes estatísticos como o Teste T para avaliar a eficácia do modelo.

A análise dos dados foi realizada utilizando estatísticas descritivas e inferenciais, incluindo o teste T pareado para comparar os resultados da pré-experiência e pós-experiência dos estudantes. Os resultados mostraram um aumento significativo na aprendizagem de geografia dos alunos após a implementação do modelo de Aprendizagem Baseada no Ambiente (ABA), ou no idioma inglês Environment Based Learning (EBL), que pode ser definido como um modelo cuja aprendizagem emerge do ambiente local, sendo o lugar o ponto de partida para o aprendizado contextual. O ganho foi classificado como médio com um N-Gain score de 0,621 de 1,0, indicando uma melhoria na aprendizagem dos alunos.

No artigo dos autores Cerulli, Holbrook e Mander (2016), utilizou-se um questionário estruturado dividido em seções que abordavam informações demográficas como um instrumento metodológico para coletar dados sobre as percepções acerca de desastres naturais e os conhecimentos sobre a Natureza da Ciência (NOS) e a Natureza da Tecnologia (NOT).

O estudo ocorreu em contextos diferentes, pois a amostra consistiu de 135 estudantes da Estônia e 55 dos Estados Unidos, totalizando 190 participantes. A análise dos dados foi realizada utilizando o software Excel, em que foram calculadas médias e gerados gráficos de barras baseados nas percentagens de respostas. Os resultados indicaram que os estudantes dos Estados Unidos demonstraram uma melhor compreensão da NOS e da NOT em comparação com os estudantes da Estônia. Os estudantes dos EUA responderam corretamente 79% das vezes, enquanto os da Estônia responderam corretamente 29% das vezes. Além disso, os resultados indicaram uma percepção variada sobre os riscos de desastres naturais, reconhecendo os tsunamis como os mais perigosos e os relâmpagos como os menos perigosos.

O artigo de Hastuti et al. (2023) é um experimento realizado com um grupo de controle pré-teste e pós-teste. Os instrumentos metodológicos utilizados foram testes de múltipla escolha para avaliar as habilidades de pensamento de ordem superior dos alunos. A análise dos dados foi realizada utilizando o teste N-Gain para comparar os valores do pré-teste e do pós-teste, além de testes de normalidade e homogeneidade, e o Teste-T de amostras independentes para verificar a eficácia da metodologia ABRP.

Os resultados principais indicam que o modelo de ABRP foi eficaz em melhorar os resultados de aprendizagem dos alunos em geografia. O grupo experimental que utilizou a ABRP obteve uma média de 87,35 no pós-teste, enquanto o grupo de controle, que seguiu métodos convencionais, obteve uma média de 81,43. A diferença foi estatisticamente significativa ( $p = 0,037$ ).

O artigo de Sonrum e Worapun (2023) retrata um experimento de grupo único. Os dados foram coletados durante e após a participação dos alunos em uma experiência com a ABRP e inclui uma análise quantitativa, utilizando testes estatísticos para avaliar o desempenho dos alunos e sua satisfação. Os instrumentos metodológicos incluíram um teste de conhecimentos e habilidades geográficas, um teste de realização de

aprendizagem e um questionário de satisfação dos participantes. Foi utilizado um índice de eficácia, que considerou a eficácia do processo e do produto, além de testes estatísticos como o Teste-T de uma amostra para avaliar o desempenho dos alunos em relação a critérios preestabelecidos.

Os resultados principais do estudo indicam que a implementação do ABRP teve um impacto positivo nas habilidades geográficas dos estudantes do 5º ano com uma média de desempenho que superou o critério preestabelecido de 80%. Os estudantes demonstraram melhorias significativas em várias habilidades geográficas como observação e uso de tecnologia em estudos geográficos. Além disso, a satisfação dos participantes com a experiência de aprendizagem também foi alta com uma média de 4,53 em uma escala de 5.

Prahani et al. (2023) realizaram uma pesquisa com dois grupos, um experimental e um de controle, e os instrumentos metodológicos incluíram questionários de múltipla escolha para avaliar as Habilidades de Pensamento de Ordem Superior (HOTS) sigla para (Higher Order Thinking Skills), que podemos traduzir como Habilidade de Pensamento de Ordem Superior e o interesse dos alunos em estudar geografia com base em indicadores de estudos anteriores. Os HOTS são habilidades cognitivas mais complexas que a simples memorização e envolvem análise, avaliação e criação. A análise dos dados foi realizada utilizando testes de normalidade, homogeneidade, Teste-T, regressão linear e Análise de Variância (ANOVA) para testar as hipóteses. Os resultados sugerem que a ABRP com módulos eletrônicos, ou seja, o suporte das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), descrito pelos autores como E-módulos, teve um significativo efeito positivo nas habilidades de pensamento de ordem superior, que inclui análise, avaliação e criação de estudantes do ensino médio em geografia. O grupo experimental apresentou melhores resultados em comparação ao grupo de controle que utilizou métodos de ensino convencionais.

Sumarmi et al. (2020), desenvolveram uma pesquisa realizada com um grupo experimental, que aplicou o modelo de Aprendizagem Baseada

em Problemas e Serviço (PBSL), e um grupo de controle, que utilizou um modelo de aprendizado convencional, incluindo uma análise quantitativa e focando em medir a atitude em relação à questão ambiental e à habilidade de escrita científica dos estudantes. A análise dos dados foi realizada utilizando testes estatísticos, como o teste Mann-Whitney, para comparar as diferenças nas atitudes ambientais e nas habilidades de escrita científica entre os grupos experimental e de controle.

Os resultados sugerem que a aplicação do modelo de PBSL teve um efeito positivo significativo na habilidade dos alunos de escrever trabalhos científicos e na sua preocupação ambiental. O grupo experimental, que utilizou o modelo PBSL, obteve uma média de 95,58, enquanto o grupo de controle teve uma média de 85,47, indicando uma diferença significativa nas habilidades de escrita.

Gök e Boncukçu (2023) desenvolveram uma pesquisa com estudantes da educação básica. A pesquisa contou com pré-teste e pós-teste em grupos de controle e experimental a partir de uma análise quantitativa, utilizando métodos estatísticos para avaliar os resultados. Os instrumentos metodológicos utilizados foram a Escala de Educação Ambiental para estudantes do ensino fundamental e um Teste de Habilidades de Resolução de Problemas (PSST) desenvolvido pelo pesquisador. O tamanho da amostra foi de 114 alunos, sendo 61 no grupo experimental e 53 no grupo de controle, e a análise dos dados utilizou a Análise de Variância Mista (Mixed ANOVA) para comparar os resultados do pré-teste e pós-teste entre os grupos.

Os resultados principais indicam que o modelo de ABRP teve um significativo efeito positivo na alfabetização ambiental e nas habilidades de resolução de problemas dos estudantes. O grupo experimental apresentou melhorias em comparação ao grupo de controle, com diferenças estatisticamente significativas nas pontuações do pós-teste em relação às habilidades de resolução de problemas e atitudes ambientais.

Munawaroh e Masruri (2019) realizaram uma pesquisa do tipo controle experimental, em que os sujeitos foram aleatoriamente alocados em

grupos e expostos a variáveis independentes, seguido por um pós-teste. Os instrumentos metodológicos incluíram um questionário para identificar o locus de controle dos estudantes e testes pré e pós para medir os resultados de aprendizagem. A análise dos dados foi realizada utilizando o Teste-T para comparar os resultados obtidos nos questionários, revelando que o modelo de Discovery Learning (DL) foi mais eficaz do que o da ABRP para os estudantes, com locus de controle externo, com uma média de pós-teste de 84,12 para DL em comparação a 72,40 para ABRP. O ganho médio (N-Gain) foi de 0,72 para DL, categorizado como alto, enquanto o N-Gain para a ABRP foi de 0,37, categorizado como intermediário.

Em nossa pesquisa, encontramos trabalhos que utilizaram abordagens mistas como a de Cerulli, Holbrook e Mander (2016), que desenvolveram um estudo de caso, em que um professor e seus alunos foram envolvidos em um processo de desenvolvimento curricular e implementação de práticas pedagógicas. O estudo inclui uma análise mista, combinando elementos qualitativos e quantitativos para avaliar a eficácia do currículo e as experiências dos alunos.

Os instrumentos metodológicos utilizados incluíram observações em sala de aula, entrevistas com o professor e análise de avaliação dos estudantes, constituídos por projetos e apresentações. O tamanho da amostra foi limitado a uma única sala de aula com um único professor e seus alunos, o que indica uma amostra relativamente pequena. A análise dos dados foi realizada por meio da síntese das observações feitas durante as aulas, da discussão em equipe sobre a implementação das lições e da revisão dos produtos de avaliação dos estudantes, permitindo ajustes no currículo para melhorar os resultados de aprendizagem.

Os resultados principais indicaram que a implementação de um currículo baseado na resolução de problemas e investigação geográfica melhorou o engajamento dos estudantes e sua capacidade de pensamento crítico em relação a questões cívicas. Os estudantes demonstraram maior compreensão dos problemas sociais complexos, como as mudan-

ças populacionais, e foram capazes de articular suas opiniões e soluções durante atividades como simulações de conferências.

Kwan e Max (2014) desenvolveram um estudo de caso com uma abordagem na pesquisa-ação. Os instrumentos metodológicos incluíram questionários, diários reflexivos dos alunos, notas de observação de campo e entrevistas em grupo. O tamanho da amostra foi pequena, sete alunos, e a análise dos dados foi realizada por meio da combinação de dados qualitativos (como observações e reflexões dos alunos) e dados quantitativos (resultados dos questionários), permitindo uma compreensão mais abrangente das experiências de aprendizagem dos alunos.

Os resultados principais indicaram que os estudantes demonstraram um aumento significativo no envolvimento e na motivação durante o programa de ABPR, capacidade de aplicar seus conhecimentos para explicar fenômenos observados no campo e formular hipóteses sobre questões ambientais. Além disso, mostraram um maior senso de responsabilidade ambiental e autonomia em suas atividades de aprendizagem.

Tang e Zidong (2023) fizeram uma análise de uma aula sobre os recursos naturais da China. É um estudo de caso em que os autores realizaram uma análise de aula (lesson study) para examinar a eficácia do aprendizado baseado em investigação. Os instrumentos metodológicos incluíram questionários, discussões em grupo, apresentações e atividades práticas relacionadas ao consumo de recursos naturais na escola, sendo a análise dos dados realizada por meio da observação das interações dos alunos durante as atividades, bem como pela avaliação das apresentações e reflexões destes sobre os resultados de suas investigações.

Os resultados do estudo indicam que a metodologia de ensino por investigação aumentou a conscientização dos alunos sobre a utilização racional dos recursos naturais e melhorou suas habilidades de pesquisa e pensamento crítico, sendo que os estudantes foram capazes de aplicar conhecimentos teóricos a situações práticas como a análise do consumo de água e eletricidade na escola, desenvolvendo um senso de responsabilidade em relação ao meio ambiente e à sociedade.

Weiss (2017), em um estudo de caso em que diferentes abordagens de ensino foram implementadas e observadas em contextos de sala de aula, utilizou instrumentos metodológicos que incluíram observações semiestruturadas, gravações de vídeo das aulas e questionários para avaliar a motivação dos alunos. A análise dos dados foi realizada por meio da comparação das frequências e durações das interações dos alunos, além da categorização das respostas e dos comportamentos observados durante as atividades.

Os resultados do estudo indicam que a ABRP engaja os estudantes de forma significativa, aumentando sua motivação e participação nas atividades de geografia. Os estudantes demonstraram maior concentração e disposição para discutir e resolver problemas quando envolvidos em tarefas práticas e relevantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados de nossa revisão revelam uma variedade em relação aos contextos das pesquisas, sendo a maioria dos trabalhos analisados oriundos da Ásia com destaque para a Indonésia. Estados Unidos, Europa e Oceania também foram representados. Chama-nos a atenção a ausência de trabalhos da América Latina, incluindo o Brasil, e da África, o que reforça a necessidade de pesquisas sobre a temática nos âmbitos brasileiro e africano.

Os trabalhos analisados revelaram uma tendência à temática da educação ambiental e sustentabilidade com foco na compreensão acerca da relação da sociedade e seu meio físico e com possibilidade de interdisciplinaridade. Encontramos também trabalhos focados no desenvolvimento conceitual da disciplina de geografia em temas como tectônica de placas e demografia, amparados por documentos curriculares. Um trabalho investigou o uso das geotecnologias e sua potencialidade para o ensino de geografia, destacando o impacto no desenvolvimento do pensamento espacial e no interesse dos estudantes.

Em relação às metodologias de análise dos resultados, identificamos uma predominância de análises quantitativas, recorrendo a metodologias de testes estatísticos de análise como Teste-T, ANOVA e N-Gain para comparação de respostas entre pré-teste e pós-teste e, em alguns casos, comparando os resultados entre grupos de controle e experimental. Estudos que realizam avaliações mistas utilizaram métodos estatísticos rigorosos como os já citados, aliados a análises qualitativas como entrevistas, questionários e aplicação de rubricas para medir impactos no desempenho e engajamento dos estudantes. Análises estritamente qualitativas tiveram menor ocorrência e partiram de abordagens baseadas na metodologia da pesquisa-ação e análise de conteúdo, valendo-se de observação dos estudantes, diários reflexivos, análise de entrevistas, vídeos e portfólios.

Os resultados encontrados nos diferentes trabalhos revelaram melhoras no desempenho acadêmico e no desenvolvimento de competências de ordem superior com avanços em HOTS (Higher Order Thinking Skills) como a análise, a avaliação e a criação, além da melhoria em relação a valores socioambientais, compreensão de problemas cívicos complexos em experiências de campo e projetos de investigação, resolução de problemas e escrita científica.

Relatos positivos dos estudantes sobre interesse, colaboração e autonomia revelam maior engajamento e motivação destes. Variações dos efeitos de acordo com o locus de pesquisa sugerem influência do contexto e suas diferenças culturais e perfil discente como, por exemplo, na compreensão da natureza da ciência e natureza da tecnologia (NOS/NOT).

Ainda que se reconheça o potencial de metodologias de ensino como a ABRP no âmbito da geografia, os efeitos de sua aplicação não são uniformes, pois a literatura aponta que as adaptações contextuais e as variáveis de cada estudo geram dissonâncias nos resultados mensurados. Apesar dos dados obtidos confirmarem que a metodologia auxilia no preparo dos estudantes para uma sociedade sustentável, promovendo melhorias em habilidades práticas, pensamento crítico e ênfase na educação

ambiental, a variabilidade contextual exige que generalizações, análises e interpretações mais robustas sejam realizadas com cautela.

A possibilidade de triangulação metodológica, a exemplo das abordagens mistas, surge como uma possibilidade para interpretações mais robustas como forma de estratégia em combinar na mesma investigação múltiplas fontes de dados, métodos de coleta e técnicas de análise para examinar um fenômeno a partir de perspectivas complementares.

Acreditamos que os achados desta revisão confirmam o potencial da metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e da investigação em promover aprendizagem significativa em geografia e alfabetização científica em diferentes contextos. Além disso, os resultados reforçam a necessidade de ampliação de pesquisas sobre a temática no contexto brasileiro.

## REFERÊNCIAS

ADANALI, Rukiye; ALIM, Mete. The Students' Behaviours at the Instructional Geocaching Applied in Problem-Based Environmental Education. **Review of International Geographical Education Online**, ERIC Number: EJ1221185, v. 9, n. 1, p. 122-148, Spr., 2019.

ARISTIN, Nedy Farista et al. Effectiveness of Problem-Based Learning Models to Improve Learning Outcomes of Geography in the New Normal Learning Era. **Journal of Education and Learning (EduLearn)**, ERIC Number: EJ1401867, v. 17, n. 4, p. 623-632, 2023.

CAESAR, Mohd Iqbal Mohd et al. The Benefits of Adopting a Problem-Based Learning Approach on Students' Learning Developments in Secondary Geography Lessons. **International Education Studies**, ERIC Number: EJ1090213, v. 9, n. 2, p. 51-65, 2016.

CERULLI, D.; HOLBROOK, J.; MANDER, Ü. Devising an Instrument for Determining Students' Preparedness for an Education through Science Learning Approach within the Topic of Natural Hazards. **Science Education International**, ERIC Number: EJ1100160, v. 27, n. 1, p. 59-87, 2016.

GÖK, Gülsüm; BONCUKÇU, Gökçe. The Effect Of Problem-Based Learning on Middle School Students' Environmental Literacy and Problem-Solving Skills. **Journal of Science Learning**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 414-423, 3 dez. 2023.

KWAN, Tammy; SO, Max. Environmental Learning Using a Problem-Based Approach in the Field: A Case Study of a Hong Kong School. **International Research in Geographical and Environmental Education**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 93-113, 23 jun. 2008.

MADDOX, Lamont E.; HOWELL, James B.; SAYE, John W. Designing Geographic Inquiry: Preparing Secondary Students for Citizenship. **Journal of Geography**, ERIC Number: EJ1205459, v. 117, n. 6, p. 254-268, 2018.

HAMID, NUR et al. Development Model for Environment-Based Learning to Improve Junior High School Students' Geographical Skills. **Revier of International Geographical Education**, [S. l.], v. 11(2), p. 461-481, 2021.

SONG, Zidong; TANG, Chungang. Inquiry-based Learning in Junior Secondary Geography Education: A Lesson Analysis of China's Natural Resources Teaching. **Science Insights Education Frontiers**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 2119-2128, 28 fev. 2023.

SONRUM, Pritchayada; WORAPUN, Wittaya. Enhancing Grade 5 Student Geography Skills and Learning Achievement: A Problem-Based Learning Approach. **Journal of Education and Learning**, ERIC Number: EJ1407664, v. 12, n. 5, p. 188-196, 2023.

SUMARMI; Bachri, Syamsul; Baidowi, Arif; Aliman, Muhammad. Problem-Based Service Learning's Effect on Environmental Concern and Ability to Write Scientific Papers. **International Journal of Instruction**, ERIC Number: EJ1270888, v. 13, n. 4, p. 161-176, out. 2020.

SUMARMI, Bayu Wijayanto; Utomo, Dwiyono Hari; Handoyo, Budi; Aliman, Muhammad. Problem-based learning using e-module: Does it effect on student's high order thinking and learning interest in studying geography? **Directory of Open Access Journals** (Sweden), [S. l.], p. 613-631, jun. 2023.

WEISS, Günther. Problem-Oriented Learning in Geography Education: Construction of Motivating Problems. **Journal of Geography**, ERIC Number: EJ1148994, v. 116, n. 5, p. 206-216, 2017.