



E

Ane  
ku  
mene

# Potencialidades da aprendizagem baseada na resolução de problemas na formação docente: um caminho para a alfabetização científica e educação para a redução de riscos e desastres

Potentialities of Problem-Based Learning in Teacher Education: a Pathway to Scientific Literacy and Education for Disaster Risk Reduction

Potencialidades del aprendizaje basado en la resolución de problemas en la formación docente: un camino para la alfabetización científica y la educación para la reducción de riesgos y desastres

Thais Maria Sperandio\*

Jerusa Vilhena de Moraes\*\*

Cómo citar este artículo: \_\_\_\_\_

Sperandio, T.M. y de Moraes, J.V. (2024). Potencialidades da aprendizagem baseada na resolução de problemas na formação docente: um caminho para a alfabetização científica e educação para a redução de riscos e desastres. *Anekumene*, (28), 20-29.

\* Professora da Educação Básica da Rede Estadual Paulista desde 2005.

\*\* Professora do Departamento de Educação da Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (EFLCH) da UNIFESP.

## Resumo

Este artigo é parte da fundamentação teórica de uma pesquisa de doutorado em andamento na UNIFESP-Guarulhos, no Programa de Pós-Graduação em Educação, em colaboração com o grupo de pesquisa Redladgeo. A pesquisa investiga como a aprendizagem experiencial, o pensamento reflexivo e a linguagem cartográfica, associados aos desafios da educação ambiental e da educação para a redução de riscos e desastres (ERRD), podem, através da aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP), potencializar o raciocínio geográfico e contribuir para a alfabetização científica (AC) na formação docente. Como um recorte da revisão bibliográfica este texto tem como objetivo discutir a potencialidade da ABRP na formação de professores, com ênfase na alfabetização científica e na ERRD. Os resultados das pesquisas mostram que a ABRP é eficaz

## Abstract

This article is a part of the theoretical foundation of ongoing doctoral research at UNIFESP-Guarulhos, in the Graduate Program in Education, in collaboration with the Redladgeo research group. The research investigates how experiential learning, reflective thinking, and cartographic language, associated with the challenges of environmental education and education for disaster risk reduction (EDRR), can, through problem-based learning (PBL), enhance geographical reasoning and contribute to scientific literacy (SL) in teacher training. As a section of the literature review, this text aims to discuss the potential of PBL in teacher training, with an emphasis on scientific literacy and EDRR. Research results show

## Resumen

Este artículo es parte de la fundamentación teórica de una investigación doctoral en curso en la UNIFESP-Guarulhos, en el Programa de Posgrado en Educación, en colaboración con el grupo de investigación REDLADGEO. La investigación investiga cómo el aprendizaje experiencial, el pensamiento reflexivo y el lenguaje cartográfico, asociados con los desafíos de la educación ambiental y la educación para la reducción de riesgos de desastres (ERRD), pueden, a través del aprendizaje basado en problemas (ABP), potenciar el razonamiento geográfico y contribuir a la alfabetización científica (AC) en la formación docente. Como parte de la revisión bibliográfica, este texto tiene como objetivo discutir el potencial del ABP en la formación de profesores, con énfasis en la alfabetización científica y la ERRD. Los resultados de las investigaciones muestran que el ABP es

em promover uma aprendizagem significativa e reflexiva, motivando os estudantes e ajudando os futuros professores a compreenderem conceitos e teorias. Essa metodologia é promissora para a formação docente e a alfabetização científica, capacitando professores para lidar com questões complexas relacionadas à ERRD. Por fim, é fundamental desenvolver diretrizes e programas que integrem a ERRD nos currículos escolares e cursos de formação docente no Brasil e na América Latina.

## Palavras-chaves

alfabetização científica; aprendizagem baseada em resolução de problemas; educação para redução de riscos e desastres; formação docente; geografia escolar

that PBL is effective in promoting meaningful and reflective learning, motivating students, and helping future teachers understand concepts and theories. This methodology is promising for teacher training and scientific literacy, empowering teachers to address complex issues related to EDRR. Finally, it is essential to develop guidelines and programs that integrate EDRR into school curricula and teacher training courses in Brazil and Latin America.

## Keywords

scientific literacy; problem-based learning; education for disaster risk reduction; teacher training; school geography.

eficaz en promover un aprendizaje significativo y reflexivo, motivando a los estudiantes y ayudando a los futuros profesores a comprender conceptos y teorías. Esta metodología es prometedora para la formación docente y la alfabetización científica, capacitando a los profesores para abordar cuestiones complejas relacionadas con la ERRD. Finalmente, es fundamental desarrollar directrices y programas que integren la ERRD en los currículos escolares y en los cursos de formación docente en Brasil y América Latina.

## Palabras clave

alfabetización científica; aprendizaje basado en la resolución de problemas; educación para la reducción de riesgos y desastres; formación docente; geografía escolar

## Introdução

Este artigo é um recorte da fundamentação teórica de uma pesquisa de doutorado que está sendo desenvolvida na UNIFESP-Guarulhos, no Programa de Pós-Graduação em Educação, e junto ao grupo de pesquisa da Redlodgeo. A pesquisa tem como foco investigar como a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) associada aos desafios da educação ambiental e climática e da educação para a redução de riscos e desastres (ERRD) podem potencializar a formação do raciocínio geográfico e contribuir para o processo de alfabetização científica (AC) na formação docente.

O texto deste artigo está estruturado em seis partes, onde procuramos abordar aspectos relevantes da aplicação da aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) na formação de professores de geografia. Em *Superando obstáculos: a abrp na formação docente em geografia*, delineamos os desafios na formação docente segundo Castellar (2019), abordando os obstáculos epistemológicos relacionados ao conhecimento geográfico, e os obstáculos pedagógicos, tais como as estratégias didáticas. Em o *Método*, explicamos como foi realizada a revisão bibliográfica. Já na *Fundamentação teórica: a aprendizagem baseada na resolução de problemas (abrp) e a alfabetização científica (ac)*, explicamos o que é a ABRP e sua importância na formação de professores, promovendo o pensamento e a alfabetização científica. Na sessão *formação docente em geografia: a abrp como estratégia eficaz*, analisamos estudos que demonstram a eficácia da ABRP na formação de professores, e apresentamos uma descrição dos principais resultados das pesquisas analisadas, que destacam que a ABRP promove maior engajamento dos estudantes e melhor compreensão conceitual. Em *Integrando a abrp e a alfabetização científica na formação docente para a redução de riscos e desastres*, argumentamos sobre a importância de preparar professores para lidar com desastres socioambientais, ressaltando a importância de integrar a educação para a redução de riscos e desastres (ERRD) nos currículos de formação docente. Por fim, em *Algumas considerações* enfatizamos a urgência de preparar professores para enfrentar os desafios educacionais impostos pelas mudanças climáticas, destacando a ABRP como estratégia promissora e a necessidade de diretrizes claras e programas de formação que incorporem a ERRD nos currículos formativos dos professores, promovendo uma educação que prepare aos professores para lidar eficazmente com desastres socioambientais e construir comunidades mais resilientes e ambientalmente mais justas.

Dessa forma, o presente artigo, propõe-se a apresentar algumas reflexões acerca das potencialidades da aprendizagem baseada na resolução de problema (ABRP) na formação de professores como um caminho para a alfabetização científica e para a aquisição de conceitos para a educação para a redução de riscos e desastres. Através de uma revisão de literatura

este trabalho busca contribuir para uma compreensão mais ampla dos princípios teórico-metodológicos da ABRP e sua aplicação no contexto da formação docente, como foco na ERRD.

## Superando obstáculos: a ABRP na formação docente em geografia

No contexto da formação profissional docente, de acordo com Castellar (2019) among them, the diverse contexts, which requires the future teachers both solid theoretical knowledge and practical knowledge that allow them to act in different educational systems, with emphasis on public schools. This consolidates an effective demand to the universities that is the production of knowledge that subsidizes in the licenciatura a formation of teachers that is solid in its theoretical bases and interdisciplinary practices. In this context, the objective of this article is to discuss the intellectual life of the teacher and the future professor of Geography, through the appropriation of the categories of analysis and principles of this science in order to contribute to the formation of geographic reasoning. We will work on two central ideas that are inseparable: the teacher's office and its recognition, with reference in Fraser (2007) há dois tipos de desafios, ou obstáculos a serem enfrentados pelos professores no desenvolvimento de suas práticas educacionais: os obstáculos epistemológicos e os obstáculos pedagógicos. Segundo a autora, os obstáculos epistemológicos referem-se as dificuldades relacionadas ao conhecimento, em particular ao conhecimento geográfico e ao entendimento do papel da didática no processo de ensino e da aprendizagem da geografia. Já os obstáculos pedagógicos dizem respeito a desafios no campo pedagógico, incluindo a concepção de estratégias didáticas e a superação de barreiras que impedem a efetividade do ensino.

Quando essas barreiras são rompidas acontece a mudança conceitual, que nas palavras de Castellar (2019):

[...] é a reestruturação daquilo que se aprendeu, a reconsideração de um saber anteriormente conquistado e a reelaboração por meio de uma atividade de aprendizagem trabalhada entre o estudante e o professor (p. 4).

A concepção que o docente possui sobre o processo de ensino e da aprendizagem se manifesta na forma como ele constrói um conceito e aplica suas estratégias didáticas, o que afeta diretamente as práticas em sala de aula. Dessa maneira cabe perguntar, como a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) pode contribuir para a formação docente e para a alfabetização científica em geografia? Ou ainda, será que a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) tem-se apresentado como uma metodologia eficiente para a formação profissional docente, aprimorando tanto a compreensão conceitual e epistemológica da geografia quanto as habilidades pedagógicas, levando a superação dos obstáculos apresentados acima?

## Metodologia

Para a elaboração deste artigo, conduzimos uma revisão descritiva da literatura com o objetivo de explorar as tendências e perspectivas da aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) e sua relação com a formação docente e a alfabetização científica em geografia, como foco na ERRD.

A revisão descritiva de literatura busca descrever e sintetizar o conhecimento existente sobre um tema, analisando e sistematizando estudos já publicados. Segundo Coelho (2023), essas revisões permitem selecionar, reunir, avaliar e sintetizar resultados de pesquisas relevantes, fornecendo uma visão geral com criticidade e transparência.

Dessa forma, com o intuito de responder aos questionamentos apresentados acima, realizamos buscas em diversas bases de dados, como as bases de periódicos da Capes, *Web of Science*, *Education Resources Information Center* (ERIC) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A escolha dessas bases de dados se justifica por fornecerem acesso a uma ampla gama de artigos de revistas acadêmicas, anais, relatórios, dissertações e teses voltados para a educação e temas correlatos.

Para a seleção dos artigos, utilizamos os termos de busca “*problem based learning*”, “*geography*” e “*teacher training*”. Também procuramos trabalhos que abordassem a educação para a redução de riscos e desastres (ERRD) com a formação docente. Na sequência, selecionamos os trabalhos que aplicaram a ABRP na formação docente, excluindo os trabalhos que abordaram a ABRP na educação básica.

Após coletar os estudos relevantes para este artigo, realizamos uma análise descritiva dos principais resultados dessas investigações. Esse processo nos permitiu sintetizar algumas das principais pesquisas realizadas sobre a temática e identificar as principais contribuições da ABRP para a formação docente e a alfabetização científica, com ênfase na ERRD. A análise focou em identificar padrões, tendências e lacunas na literatura existente, proporcionando um panorama crítico sobre o estado atual da pesquisa nessa área.

Vale pontuar que nosso objetivo não é esgotar uma temática tão ampla e complexa, mas apresentar algumas reflexões teóricas sobre a importância da alfabetização científica na formação de professores, com ênfase na educação para a redução de riscos e desastres.

## Fundamentação teórica: a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) e a alfabetização científica (AC)

Nesta seção será apresentado, de modo breve e conciso, o que é aprendizagem baseada na resolução de problemas e alfabetização científica, e qual sua importância para a formação docente.

O *problem based learning* – (pbl) ou aprendizagem baseada na resolução de problema – ABRP é uma metodologia com potencial para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem em diferentes níveis de ensino e que pode ser aplicada na geografia escolar, principalmente para romper com práticas tradicionais com foco, prioritariamente, na memorização e nos processos fragmentados do ensino da geografia. Entender as tendências e perspectivas nessa área de pesquisa pode orientar os professores na adoção de estratégias didáticas e na criação de ambientes de aprendizagem mais eficazes.

A aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) é uma abordagem educacional que coloca os estudantes como centrais no processo de aprendizagem, desafiando-os a resolver problemas autênticos e complexos. Nesse método, os estudantes são incentivados a explorar ativamente os conceitos, a aplicar o conhecimento em situações reais e a desenvolver habilidades de pensamento crítico, reflexivo e de resolução de problemas. Em vez de receberem informações de forma passiva, os estudantes são envolvidos em atividades práticas que os incentivam a investigar, analisar, sintetizar e aplicar o conhecimento em contextos relevantes.

A ABRP geralmente envolve várias etapas, como identificação do problema, coleta e análise de informações pertinentes, geração de soluções possíveis, avaliação e seleção da melhor solução e implementação da solução escolhida (Garcia e Moraes, 2022). Essa abordagem incentiva a colaboração entre os alunos, o pensamento crítico e reflexivo e a tomada de decisões fundamentadas, preparando os estudantes não apenas para resolver problemas específicos, mas também para enfrentar desafios do mundo real de forma eficaz e criativa.

Para Garcia e Moraes (2022), a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) desenvolve habilidades conceituais, atitudinais e comportamentais. Os estudantes, diante de situações-problema, são incentivados a estruturar o pensamento, reavaliar ideias e testar hipóteses. Baseando-se em Leite e Afonso (2001) e Moraes (2010), Garcia e Moraes (2022) apresentam um modelo de ABRP em quatro fases, descritos a seguir e apresentados na Figura 1:

- 1. Escolha do contexto:** Após identificar os conteúdos e problemas, seleciona-se um contexto problemático que permita a exploração dos conceitos.
- 2. Elaboração do problema:** Desenvolve-se o problema com base no contexto escolhido. Os estudantes apresentam dúvidas e o professor orienta, oferecendo explicações e ajudando na seleção das questões mais relevantes.
- 3. Resolução do problema:** O professor orienta e garante o acesso ao material necessário. Os estudantes interpretam o problema e planejam estratégias para resolvê-lo.

**4. Síntese e avaliação do processo:** De forma colaborativa, professor e estudantes elaboram uma síntese dos conhecimentos adquiridos e avaliam os problemas enfrentados. Revisita-se as questões iniciais, resultados alcançados e métodos utilizados para a solução do problema.

Vale destacar que na ABRP, não existe uma solução única. A combinação de múltiplas disciplinas e os conhecimentos prévios dos estudantes ajudam a interpretar a realidade de várias formas, tornando essa metodologia adequada para a alfabetização científica (Alves, 2023).

**Figura 1.**  
O modelo da aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)



Fonte: Elaborada pela autora em 2024 com base em (Garcia e Moraes, 2022)

A alfabetização científica refere-se à capacidade de compreender, analisar e se envolver criticamente com conceitos científicos e processos reflexivos, permitindo que as pessoas participem ativamente do mundo em que vivem de maneira informada e responsável. Isso envolve não apenas o conhecimento dos fatos científicos, mas também a compreensão dos princípios subjacentes à ciência, como o método científico, a natureza da evidência científica e a maneira como os cientistas investigam e explicam fenômenos físico-naturais e processos humanos.

Para (Vieira e Moraes, 2020) “alfabetizar cientificamente em geografia é um processo que exige o aprendizado das categorias e dos conceitos desta ciência e a prática de habilidades concernentes ao raciocínio geográfico” (p. 1265). As autoras entendem que a alfabetização científica como o processo de enculturação científica, onde não basta apenas reconhecer códigos e categorias, mas sim apropriar-se do conhecimento

científico em situações do dia a dia. Não se trata apenas de utilizar métodos científicos, mas também de reconhecer as ciências como produções sociais. Embora considerem a possibilidade de aprender a alfabetização científica em outros locais e contextos, para Vieira (2020) a escola, com seu ensino formal, é local privilegiado nesse processo, desempenhando um papel fundamental nesse processo.

Nesse contexto, ao buscar a alfabetização científica, é importante que os estudantes aprendam sobre ciência além dos conceitos, leis e teorias, encontrando significado e propósito no que é ensinado em sala de aula (Martins & Moraes, 2023). Em sua tese, Moraes (2010) discute que a alfabetização científica em geografia enfatiza a leitura e escrita científica, capacitando os alunos a distinguir teoria de evidência e confrontar diversas perspectivas. Lemke (2006), apud Moraes (2016), sugere que essa alfabetização integra ciência à vida cotidiana, permitindo decisões mais informadas. Já Ferreira e Moraes (2022) afirmaram que

Potencialidades da aprendizagem baseada na resolução de problemas na formação docente: um caminho para a alfabetização científica e educação para a redução de riscos e desastres  
Thais Maria Sperandio / Jerusa Vilhena de Moraes

habilidades de buscar informações, contextualizá-las e formular argumentos ajudam os estudantes a fundamentar suas ideias e verificar evidências sobre um assunto.

Na visão de Moraes (2010), a alfabetização geográfica e científica é construída pelo pensamento crítico, que envolve argumentação, formulação de hipóteses, resolução de problemas e tomada de decisões. A autora sublinha a importância de analisar fenômenos geográficos de forma integrada, considerando tanto aspectos sociais quanto físicos. Na concepção de Carli & Moraes (2020) e de Carli (2023) o desenvolvimento da capacidade de argumentar é uma aprendizagem essencial das ciências humanas e enriquece o ensino da geografia. Os autores ainda destacam a habilidade argumentativa como essencial para a leitura geográfica do mundo e para o exercício da cidadania.

Por fim, vale pontuar que a alfabetização científica em geografia vai além da simples aquisição de conhecimentos; ela visa capacitar os estudantes a interpretar criticamente o espaço geográfico em que vivem, sendo uma abordagem socialmente engajada, e que tem como objetivo levar os estudantes a compreenderem o mundo ao seu redor e a se reconhecerem como agentes de transformação social (Rodrigues, 2018).

## Formação docente em geografia: a ABRP como estratégia eficaz

De acordo com Liu et al. (2012), apud Grant e Tamim (2019), os professores “são mais propensos a adotar a abordagem de aprendizagem baseada em problemas quando ela está alinhada com suas crenças pedagógicas, atende às suas necessidades curriculares e recebe apoio administrativo” (Grant e Tamim, 2019, p. 234).

O estudo de Schmidt (2019) aponta que o conhecimento dos professores sobre o assunto, sua capacidade de se relacionar com os alunos e sua congruência cognitiva com eles desempenham um papel essencial no processo de aprendizagem da ABRP. As descobertas nessa área sugerem que professores preparados segundo os princípios da ABRP são capazes de fornecer apoio flexível e mais adequado aos alunos.

Uma série de estudos na África do Sul (Golightly, 2018, 2021, 2023; Golightly & Muniz, 2013; Golightly & Raath, 2015) revelou que a ABRP na formação inicial de professores de geografia promoveu aprendizagem significativa entre os alunos da graduação, com percepções positivas, valorizando a colaboração. Os estudos destacam a eficácia e impacto na motivação e no engajamento dos estudantes. As pesquisas de Raath e Golightly (2017), Tillmann et al. (2017) e Fuller et al. (2014) indicam que o trabalho de campo com ABRP ampliou a compreensão dos alunos sobre questões ambientais complexas, ressaltando a importância dessa abordagem na formação de professores de geografia para promover a educação ecológica e conscientização ambiental.

Estudos sobre a implementação da ABRP na formação de professores de tecnologia na África do Sul realizados por Mulaudzi et al. (2023) evidenciam a eficácia da ABRP na promoção do engajamento dos alunos, apontando a eficácia da metodologia na formação docente. Na Indonésia, a pesquisa desenvolvida por Sari et al. (2021) no Programa de Educação Geográfica da Universidade Kanjuruhan de Malang demonstrou a eficácia da ABRP na promoção de habilidades de resolução de problemas e na melhoria da escrita científica, o que mostra que a ABRP é um caminho para promover a alfabetização científica.

O estudo realizado por Silviariza et al. (2021) apresentou um experimento para avaliar o impacto de um modelo de ABRP no pensamento crítico dos alunos do Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Malang. O estudo revelou um aumento no pensamento crítico após o uso da metodologia, embora a eficácia tenha sido considerada abaixo do ideal, sugerindo a necessidade de aperfeiçoamento do modelo.

Na sequência das investigações Silviariza et al. (2023) teve como objetivo criar um instrumento de avaliação para medir a qualidade da aprendizagem baseada em problemas com foco na leitura do espaço geográfico. O instrumento desenvolvido demonstrou confiabilidade e validade e foi considerado capaz de medir a qualidade do modelo de ensino, sendo utilizado para avaliar a aprendizagem baseada em problemas espaciais.

A pesquisa de Rees e Legates (2013) também examinou a aprendizagem baseada em problemas em um curso de graduação de geografia. Os resultados mostraram que os alunos que usaram a ABRP aprenderam tanto quanto os alunos na aula regular, mas entenderam melhor as implicações geopolíticas das regiões. Para os autores a ABRP mostrou-se eficaz para melhorar a compreensão do conteúdo e de conceitos geográficos.

O trabalho desenvolvido por Davidson et al. (2021) mostra a preocupação de incorporar pedagogias digitais no ensino superior, e aponta que é necessário abordar a complexidade e os problemas graves de sustentabilidade por meio de estratégias eficazes de aprendizagem online e enfatiza a importância de desenvolver competências voltadas para a resolução de problemas complexos e pedagogias eficazes. No Brasil, a investigação realizada por Veiga e Fonseca (2018) descreve a experiência que os autores tiveram em uma disciplina de ensino de geografia e estágio de vivência docente na Universidade Estadual de Londrina. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, incluindo levantamento de literatura e observação participante durante a aplicação da metodologia da ABRP.

Para os autores, a formação de professores de geografia exige não apenas conhecimento conceitual, mas também habilidades de argumentação, persuasão, reflexão crítica e tomada de decisão, e colocam que “faz-se necessário, em particular no ensino superior, a superação das práticas tradicionais de ensino e de aprendizagem” (Veiga e Fonseca, 2018,

p. 154). Os resultados do estudo mostraram que a ABRP aumentou o conhecimento dos estudantes, fortaleceu a autonomia, a capacidade de tomar decisões e a responsabilidade dos futuros professores.

A dissertação de Garcia (2021) investigou a promoção da alfabetização científica em geografia por meio da aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP), aplicada online a alunos de graduação em uma universidade no Brasil, utilizando os Indicadores de Alfabetização Geográfica (IAG), que foram desenvolvidos na pesquisa Rodrigues (2018) para avaliar o raciocínio geográfico. Em sua pesquisa Garcia (2021) concluiu que a ABRP é eficaz ao aproximar conteúdos científicos dos conhecimentos prévios dos estudantes de graduação, simulando situações reais e estimulando a tomada de decisões com base científica (Garcia, 2021). Assim, a proposta contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio geográfico e a compreensão da ciência geográfica e da relação sociedade-meio físico, promovendo a alfabetização científica.

No Chile, a pesquisa de Palacios e Oberle (2023) utilizou o projeto Geo-Inquiry na formação inicial dos professores de geografia, que nas palavras dos autores:

tem como objetivo ajudar os futuros professores a desenvolverem conhecimentos, habilidades e atitudes relacionadas ao desenvolvimento do raciocínio geográfico sendo uma maneira organizada de investigar e entender o ambiente por meio de padrões, processos e ações no espaço geográfico [...] O processo de geo-investigação é um método de cinco fases, projetado para ensinar as habilidades necessárias para raciocinar geograficamente. O processo inclui: formular perguntas de investigação, coletar informações geográficas, visualizar as informações coletadas, criar várias formas de divulgar os resultados do projeto e agir para tentar resolver o problema identificado (Palacios e Oberle, 2023, p. 115).

Em suas considerações os autores apontaram que com o projeto Geo-Inquiry os alunos utilizaram-se do raciocínio geográfico e adotaram uma nova maneira de interpretar e agir no mundo, por meio do raciocínio e da conceitualização geográfica, ou seja, a metodologia do projeto Geo-Inquiry, que se baseia nos princípios da aprendizagem baseada na resolução de problemas, possibilitou a promoção da alfabetização científica em geografia.

## Integrando a ABRP e a alfabetização científica na formação docente para a redução de riscos e desastres

Diante do crescente impacto das mudanças climáticas e dos desastres socioambientais, é essencial preparar os futuros professores para lidar adequadamente com os desafios de uma “sociedade do risco” (Beck, 2010). O aumento na frequência e severidade desses desastres (IPCC,

2014) ressalta a necessidade urgente de integrar a educação para a redução de riscos e desastres nos sistemas educacionais, conforme estabelecido pelo Marco de Sendai 2015-2030 (UNISDR, 2015). Este documento destaca a importância da educação na promoção da resiliência das comunidades frente aos desastres socioambientais, ressaltando a necessidade de os professores estarem preparados para transmitir conhecimentos sobre prevenção, preparação e resposta aos estudantes, tanto em termos técnico-científicos quanto pedagógicos.

Para que os professores possam ensinar o currículo de redução de risco de desastres de maneira eficaz, é essencial que recebam uma formação que inclua duas principais áreas, conforme apontado em um estudo realizado em 30 países por Selby e Kagawa (2012) para quem:

O aperfeiçoamento profissional de professores para a entrega eficiente do currículo de redução do risco de desastres envolve uma combinação de treinamento em conteúdo relacionado aos riscos e às catástrofes e treinamento em facilitação de formas ativas de aprendizagem ( p. 39).

Dessa forma, colocamos que para superar os obstáculos epistemológicos e pedagógicos (Castellar 2019) among them, the diverse contexts, which requires the future teachers both solid theoretical knowledge and practical knowledge that allow them to act in different educational systems, with emphasis on public schools. This consolidates an effective demand to the universities that is the production of knowledge that subsidizes in the licenciatura a formation of teachers that is solid in its theoretical bases and interdisciplinary practices. In this context, the objective of this article is to discuss the intellectual life of the teacher and the future professor of Geography, through the appropriation of the categories of analysis and principles of this science in order to contribute to the formation of geographic reasoning. We will work on two central ideas that are inseparable: the teacher's office and its recognition, with reference in Fraser (2007 e para a capacitação eficiente de professores engajados com a educação para a redução dos riscos e desastres, conforme Selby e Kagawa (2012) é importante a adoção de uma abordagem integrada que utilize a aprendizagem baseada na resolução de problemas como promotora da alfabetização científica, posto que a ABRP é uma metodologia ativa de aprendizagem centrada no aluno e na investigação e que permite a elaboração de uma hipótese, identificando e organizando informações, de forma crítica e reflexiva, (re)formulando questionamentos até chegar a uma solução ou resposta viável para o problema (Dabbagh, 2019), o que possibilita o desenvolvimento do raciocínio geográfico e da alfabetização científica (Garcia, 2021; Rodrigues, 2022). Ainda, a metodologia promove a aquisição dos conhecimentos tecno-científicos necessários sobre prevenção de riscos e desastres para a formação docente em estratégias didáticas.

Na América Latina, os estudos sobre a educação de riscos e desastres vem sendo abordada de forma transversal ou em alguns conteúdos

específicos do currículo da geografia (Matsuo e Silva, 2021; Selby e Kagawa, 2012; Souza e Lourenço, 2023), e tem como princípio conscientizar sobre questões ambientais e engajar a sociedade na gestão de riscos para construir comunidades resilientes e socialmente justas.

No entanto, vale pontuar que existe uma lacuna significativa na preparação dos professores para abordar a ERRD em sala de aula (Selby e Kagawa, 2012), e, apesar do crescente reconhecimento da importância desse tema no Brasil, conforme indicado no estudo feito por Matsuo e Silva (2021), ainda faltam diretrizes explícitas na formação docente sobre a ERRD, o que pode resultar na falta de preparo dos professores para integrar a temática em suas práticas pedagógicas cotidianas, comprometendo negativamente a eficácia das ações educativas relacionadas à prevenção de desastres.

## Algumas considerações

Diante dos desafios globais apresentados pelas mudanças climáticas e pelos desastres socioambientais, é essencial pensarmos em transformar as comunidades escolares em locais de conhecimentos sobre redução de riscos e desastres e inseridas na gestão dos territórios (Matsuo e Silva, 2021), com foco no desenvolvimento de comunidades resilientes e em uma sociedade ambientalmente mais justa. Dessa forma, apontamos que a formação profissional docente emerge como uma prioridade urgente, e a nosso ver, precisa estar presente, de forma explícita, nos currículos de formação de professores.

Inicialmente neste trabalho perguntamos de que maneira a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) pode contribuir para a formação docente e para a alfabetização científica em geografia? E como ela pode contribuir para a educação para a redução de riscos e desastres?

A partir dos estudos analisados neste trabalho é possível apontar que a aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) tem demonstrado ser uma metodologia eficiente para o desenvolvimento profissional dos professores, pois promove uma abordagem ativa e reflexiva do ensino, que é essencial para enfrentar os desafios educacionais da “sociedade do Risco” (Beck, 2010).

A ABRP mostrou-se como uma metodologia que melhora a compreensão conceitual e epistemológica dos professores e desenvolve habilidades pedagógicas essenciais para a prática docente, incentivando os professores a adotarem práticas centradas nos estudantes, colaborativas e contextualizadas, o que contribui para uma educação mais engajadora e significativa, e, ao integrar a resolução de problemas reais no processo de aprendizagem, a ABRP ajuda a superar os obstáculos pedagógicos e epistemológicos, promovendo mudanças conceituais (Castellar 2019), preparando de modo mais efetivo os docentes para abordar temas complexos, como os relacionados à educação para a redução de riscos e desastres (ERRD).

Para nós, a utilização da ABRP como uma metodologia ativa de aprendizagem como promotora da alfabetização científica na formação docente representa um passo significativo na preparação docente para enfrentar os desafios epistemológicos e pedagógicos, sendo um caminho promissor para promover mudanças conceituais, bem como para a construção de uma cultura de prevenção, resiliência e sustentabilidade nas comunidades escolares. Além disso, a vivência de métodos ativos de ensino como a ABRP na formação profissional docente promove uma reflexão crítica sobre as práticas tradicionais de ensino, incentivando os professores em formação a adotarem abordagens centradas nos estudantes, e no ensino baseado na investigação.

Vale ressaltar que é essencial que sejam desenvolvidos diretrizes e programas de formação docente que incorporem a ERRD de maneira clara e abrangente nos currículos escolares e nos cursos de formação profissional docente e dos futuros professores de geografia, tanto no Brasil quanto nos demais países da América Latina, permitindo que os professores possam transmitir conhecimentos e habilidades relacionados à prevenção, preparação e resposta aos desastres, contribuindo assim para a construção de comunidades escolares mais resilientes e como agentes ativos na produção dos conhecimentos relacionados à redução de riscos e desastres (RRD) e integrá-los nos processos de gestão participativa desses territórios (Matsuo, 2023).

No entanto, é importante reconhecer que ainda existem lacunas significativas na preparação dos professores para abordar a educação para a redução de riscos e desastres (ERRD) em sala de aula, principalmente abordagens pedagógicas que integrem a compreensão conceitual com métodos ativos de ensino.

Vale destacar, que a pesquisa que estamos desenvolvendo tem como objetivo contribuir para a discussão e possíveis superações de algumas dessas lacunas. Cabe colocar ainda mais uma vez que este trabalho não tem a pretensão de esgotar um assunto tão amplo e complexo, mas sim de contribuir com reflexões teóricas e metodológicas sobre a temática, posto que, em nossa pesquisa propomos uma abordagem pedagógica que permita a integração entre o conhecimento teórico e metodológico na formação docente em educação de riscos e desastres (ERRD) a partir da aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) e da alfabetização científica (AC).

Para finalizar queremos, uma vez mais, apontar a importância da aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) como promotora da alfabetização científica (AC) na formação docente, e como uma metodologia ativa próspera e eficiente para preparar os professores frente os desafios educacionais impostos pelas incertezas causadas pelas mudanças climáticas e ao enfrentamento dos desafios causados pelos desastres socioambientais.

## Referências

- Alves, R. E. (2023). *Resolução de Problemas e Alfabetização Científica: Pesquisa formação de um professor de Geografia*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal de São Paulo.
- Beck, U. (2010). *Sociedade de risco: Rumo a uma outra modernidade* (2.<sup>a</sup> ed.). Editora 34.
- Carli, E. C. (2023). *O Modelo Educativo AC-Geo (Argumentação Científica a Partir de um Raciocínio Geográfico) E a Análise de seu efeito em promover mudanças conceituais*. [Tese de doutorado]. Universidade Federal de São Paulo..
- Carli, E. C., & Moraes, J. V. D. (2020). Argumentar cientificamente: Perspectivas e investigações para a Geografia escolar. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, 10(20), 520–540. <https://doi.org/10.46789/edugeo.v10i20.822>
- Castellar, S. M. V. (2019). Raciocínio geográfico e a Teoria do Reconhecimento na formação do professor de Geografia. *Signos Geográficos, Goiania-GO*, 1, 2–20.
- Coelho, I. M. W. D. S. (2023). Métodos sistemáticos de revisão de literatura científica: Apontamentos para o desenvolvimento e publicação de pesquisas educacionais. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, 9(jan./dez.), e216523. <https://doi.org/10.31417/educitec.v9.2165>
- Dabbagh, N. (2019). Efeitos da PBL nas habilidades de pensamento crítico. Em *The Wiley Handbook of Problem-Based Learning* (Vol. 1, p. 135–161). Wiley Blackwell.
- Davidson, J., Prahalad, V., & Harwood, A. (2021). Design precepts for online experiential learning programs to address wicked sustainability problems. *Journal of Geography in Higher Education*, 45(3), 319–341. <https://doi.org/10.1080/03098265.2020.1849061>
- Ferreira, E. C., & Moraes, J. V. D. (2022). Alfabetização científica nas ciências humanas: O início de um diálogo. *Cadernos de Pesquisa*, 52, e09212. <https://doi.org/10.1590/198053149212>
- Fuller, I. C., Mellor, A., & Entwistle, J. A. (2014). Combining research-based student fieldwork with staff research to reinforce teaching and learning. *Journal of Geography in Higher Education*, 38(3), 383–400. <https://doi.org/10.1080/03098265.2014.933403>
- Garcia, J. G. R. (2021). *Aprendizagem baseada na resolução de problemas para a contextualização do ensino e promoção da alfabetização científica em geografia: Uma experiência online*. [Dissertação - Mestrado em Educação]. EFLCH/UNIFESP.
- Garcia, J. G. R., & Moraes, J. V. de. (2022). Contextualização do Ensino de Geografia por meio da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. *Revista Signos Geográficos*, 4, 1–20. <https://doi.org/10.5216/signos.v4.72286>
- Golightly, A. (2018). The influence of an integrated PBL format on geography students' perceptions of their self-directedness in learning. *Journal of Geography in Higher Education*, 42(3), 460–478. <https://doi.org/10.1080/03098265.2018.1463974>
- Golightly, A. (2021). Self- and peer assessment of preservice geography teachers' contribution in problem-based learning activities in geography education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 30(1), 75–90. <https://doi.org/10.1080/10382046.2020.1744242>
- Golightly, A. (2023). Building bridges: The impact of scaffolds in PBL on the learning of South African pre-service geography teachers. *Journal of Geography in Higher Education*, 47(1), 37–55. <https://doi.org/10.1080/03098265.2021.1990227>
- Golightly, A., & Muniz, O. A. (2013). Are South African Geography education students ready for problem-based learning? *Journal of Geography in Higher Education*, 37(3), 432–455. <https://doi.org/10.1080/03098265.2013.794332>
- Golightly, A., & Raath, S. (2015). Problem-Based Learning to Foster Deep Learning in Preservice Geography Teacher Education. *Journal of Geography*, 114(2), 58–68. <https://doi.org/10.1080/0022134.1.2014.894110>
- Grant, M. M., & Tamim, R. M. (2019). Preparing teachers for problem-based learning. In R. S. Davies & S. L. West (Eds.), *The practical guide to instructional design* (pp. 221-240). EdTech Books.
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (R. K. Pachauri & L. A. Meyer, Eds.). IPCC.
- Leite, C., & Afonso, A. J. (2001). *Aprendizagem baseada na resolução de problemas: Características, organização e supervisão*. Porto Editora.
- Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 24(1), 5–12
- Liu, O. L., Frankel, L., & Roohr, K. C. (2014). Assessing critical thinking in higher education: Current state and directions for next-generation assessment. *ETS Research Report Series*, 2014(1), 1–23

Potencialidades da aprendizagem baseada na resolução de problemas na formação docente: um caminho para a alfabetização científica e educação para a redução de riscos e desastres  
Thais Maria Sperandio / Jerusa Vilhena de Moraes

- Martins, E. da C., & Moraes, J. V. de. (2023). A Alfabetização científica e o Ensino por investigação: Possibilidades para o ensino de Geografia. *Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, XV*.
- Matsuo, P. M. (2023). *Muito além da chuva: Práticas educativas na era dos desastres* (1º ed, Vol. 4). RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança. [https://doi.org/10.34037/978-989-9053-17-5\\_04](https://doi.org/10.34037/978-989-9053-17-5_04)
- Matsuo, P. M., & Silva, R. L. F. (2021). Desastres no Brasil? Práticas e abordagens em educação em redução de riscos e desastres. *Educar em Revista, 37*, e78161. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.78161>
- Moraes, J. V. D. (2010). *A alfabetização científica, a resolução de problemas e o exercício da cidadania: Uma proposta para o ensino de geografia* [Doutorado em Educação, Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/T.48.2010.tde-14062010-103955>
- Moraes, J. V. (2016). Alfabetização científica e as metodologias ativas de aprendizagem no ensino de geografia: Buscando caminhos possíveis na educação básica. *Anekumene, 11*, 68–76. <https://doi.org/10.17227/Anekumene.2016.num11.8046>
- Mulaudzi, M. A., Du Toit, A., & Golightly, A. (2023). Hybrid problem-based learning in Technology teacher preparation: Giving students a voice in their learning process. *Journal of Education, 90*, 128–148. <https://doi.org/10.17159/2520-9868/i90a07>
- Palacios, F. A., & Oberle, A. (2023). Proyecto Geo-inquiry: Aportes conceptuales y didácticos para el razonamiento geográfico. *Didáctica Geográfica, 24*, 113–134. <https://doi.org/10.21138/DG.658>
- Raath, S., & Golightly, A. (2017). Geography Education Students' Experiences with a Problem-Based Learning Fieldwork Activity. *Journal of Geography, 116*(5), 217–225. <https://doi.org/10.1080/00221341.2016.1264059>
- Rees, P. W., & Legates, M. (2013). Returning “region” to world regional geography. *Journal of Geography in Higher Education, 37*(3), 327–349. <https://doi.org/10.1080/03098265.2013.769089>
- Rodrigues, A. B. S. (2022). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um caminho para a aprendizagem significativa e o pensamento reflexivo no ensino técnico* [Dissertação - Mestrado em Educação]. UNIFESP.
- Rodrigues, P. B. (2018). *Categorias do Raciocínio Geográfico e Níveis De Conhecimento: O uso de Indicadores de Alfabetização Geográfica no Ensino Médio*. [Dissertação de Mestrado]. UNIFESP.
- Sari, Y. I., Sumarmi, S., Utomo, D. H., & Astina, I. K. (2021). The Effect of Problem Based Learning on Problem Solving and Scientific Writing Skills. *International Journal of Instruction, 14*(2), 11–26. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1422a>
- Schmidt, H. G. (2019). Fundamentos cognitivos construtivistas da aprendizagem baseada em problemas. Em *The Wiley handbooks of problem-based learning*. Wiley Blackwell.
- Schmidt, H. G., & Mamede, S. (2019). Pre-clinical PBL: The essential role of the cognitive process. *Health Professions Education, 5*(1), 1-2. Elsevier.
- Selby, D., & Kagawa, F. (2012). *Disaster risk reduction in school curricula case studies from thirty countries* (Stand: Juli 2012). UNESCO and UNICEF.
- Silviariza, W. Y., Sumarmi, S., & Handoyo, B. (2021). Improving Critical Thinking Skills of Geography Students with Spatial-Problem Based Learning (SPBL). *International Journal of Instruction, 14*(3), 133–152. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1438a>
- Silviariza, W. Y., Sumarmi, S., Utaya, S., Bachri, S., & Handoyo, B. (2023). Development of Evaluation Instruments to Measure the Quality of Spatial Problem Based Learning (SPBL): CIPP Framework. *International Journal of Instruction, 16*(2), 413–436. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16223a>
- Souza, C. J. D. O., & Lourenço, L. (2023). *Contribuições da Geografia para o Ensino dos Riscos* (1.ª Edição). Universidade de Coimbra. <https://doi.org/10.14195/978-989-26-2466-2>
- Tillmann, A., Albrecht, V., & Wunderlich, J. (2017). Dewey's concept of experience for inquiry-based landscape drawing during field studies. *Journal of Geography in Higher Education, 41*(3), 383–402. <https://doi.org/10.1080/03098265.2017.1331206>
- UNISDR. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- Veiga, L. A., & Fonseca, R. L. (2018). O júri simulado como proposta didático-pedagógica para a formação inicial do professor de geografia na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas (PBL). *GeoUSP: Revista Da Pós-Graduação Em Geografia, 22*(1), 153–171.
- Vieira, N. A. S. (2020). *O interesse e a observação no processo de alfabetização científica em Geografia*. [Dissertação - Mestrado em Educação]. Universidade Federal de São Paulo.
- Vieira, N. A. S., & Moraes, J. V. de. (2020). O interesse e a observação no processo de alfabetização científica em Geografia. *X Fórum Nacional de formação de professores de Geografia percursos teórico-metodológicos e práticos da Geografia Escolar, 1265–1275*.