O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano VI | Volume 19 | Nº 56 | Boa Vista | 2024

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.13667441

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

CONTRIBUIÇÕES DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA

Mateus Augusto Ferreira Garcia Domingues[1]

Guataçara dos Santos Junior[2]

Resumo

A Educação Estatística Crítica (EEC) é um campo de estudo que busca desenvolver a capacidade dos alunos de analisar e interpretar dados estatísticos de forma crítica e reflexiva, preparando-os para tomar de decisões fundamentadas em um mundo cada vez mais orientado por dados. Neste contexto, a metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) surge como uma proposta pedagógica promissora para esse campo de estudo. Diante disso, o objetivo deste estudo é avaliar as contribuições da aplicação da metodologia de ensino ABP para a formação crítica e reflexiva no ensino de estatística, destacando como essa metodologia pode enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos. Este ensaio teórico é qualitativo, caracterizado pela análise teórica e interpretação de conceitos e práticas pedagógicas existentes, sem a coleta de dados empíricos, explorando as implicações da metodologia de ensino ABP e a EEC, enfatizando a relevância de discutir problemas reais em sala de aula. Os resultados do estudo demonstram que a aplicação da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC gera um ambiente de aprendizagem mais estimulante, onde os alunos são levados a resolver problemas mal estruturados, colaborando e interagindo entre si. Essa metodologia de ensino não apenas facilita a compreensão dos conceitos estatísticos, mas também desenvolve habilidades críticas, como o pensamento analítico e a capacidade de trabalhar em equipe. Dessa forma, é possível concluir que a metodologia de ensino ABP pode contribuir para potencializar a formação crítica e reflexiva dos estudantes com relação ao contexto da estatística, preparando-os para enfrentar desafios em suas vidas pessoais e profissionais, contribuindo para uma sociedade mais consciente e informada sobre o uso de dados estatísticos.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas; Competências Estatísticas; Educação Estatística Crítica; Formação Crítica e Reflexiva.

Abstract

Critical Statistical Education (CEE) is a field of study that seeks to develop students' ability to analyze and interpret statistical data in a critical and reflexive manner, preparing them to make informed decisions in an increasingly data-driven world. In this context, the teaching methodology Problem-Based Learning (PBL) appears as a promising pedagogical proposal for this field of study. Therefore, the objective of this study is to evaluate the contributions of ABP teaching methodology for critical and reflective training in statistics teaching, highlighting how this methodology can enrich the learning experience of students. This theoretical essay is qualitative, characterized by the theoretical analysis and interpretation of existing pedagogical concepts and practices, without collecting empirical data, exploring the implications of the teaching methodology ABP and the EEC, emphasizing the relevance of discussing real problems in the classroom. The results of the study reveal that the application of ABP teaching methodology in the context of EEC promotes a more engaging learning environment, where students are encouraged to solve poorly structured problems, collaborating and interacting with each other. This teaching methodology not only facilitates the understanding of statistical concepts, but also develops critical skills such as analytical thinking and the ability to work in a team. Thus, it is possible to conclude that the teaching methodology ABP can enhance the critical and reflective training of students in relation to the context of statistics, preparing them to face challenges in their personal and professional lives, contributing to a more conscious and informed society on the use of statistical data.

Keywords: Critical and Reflective Training; Critical Statistical Education; Problem-Based Learning; Statistical Skills.

[1] Doutorando em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). E-mail: mateusdomigues@alunos.utfpr.edu.br

[2] Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Doutor em Ciências Geodésicas pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: guata@utfpr.edu

INTRODUÇÃO

A Educação Estatística Crítica (EEC) é um campo essencial que visa desenvolver a capacidade dos alunos de interpretar e analisar dados estatísticos de forma crítica, preparando-os para a tomada de decisões informadas em um mundo repleto de informações. A crescente importância da estatística na sociedade contemporânea torna fundamental que os educadores adotem metodologias que promovam uma formação crítica e reflexiva.

Neste contexto, a metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) se destaca como uma proposta pedagógica que pode enriquecer o ensino de estatística. Essa metodologia incentiva os alunos a se envolverem ativamente na resolução de problemas reais, promovendo a colaboração, a criatividade e a troca de ideias, o que pode resultar em uma compreensão mais aprofundada dos conceitos estatísticos.

À vista disso, essa pesquisa reside na necessidade de preparar os estudantes para um mundo cada vez mais orientado por dados, onde a capacidade de analisar e interpretar informações estatísticas é crucial, sobretudo aqueles que exigem uma sólida compreensão estatística e habilidades interpretativas sobres os problemas atuais da sociedade. Dessa forma, se torna fundamental trabalhar de forma interdisciplinar, a partir de situações reais, para ajudar a resolver problemas relacionados a diferentes áreas do conhecimento, podendo contribuir para compreender e encontrar soluções, como por exemplo, os problemas ambientais, sociais e políticos.

Sendo assim, faz-se imprescindível a realização de atividades que possibilitem o diálogo e a troca de informações, bem como o incentivo à pesquisa e a análise de diversos pontos de vista. Além disso, é fundamental que o professor esteja atento às demandas e necessidades dos estudantes, buscando levar para a sala de aula temáticas atuais e relevantes, abrindo espaço para que os estudantes tenham voz ativa e se sintam parte do processo de ensino e aprendizagem.

Com essas práticas, espera-se que os alunos desenvolvam uma postura crítica e consciente diante da sociedade e do mercado de trabalho, preparando-os para enfrentar os desafios e contribuir de forma positiva para a construção de um mundo melhor. A escola, portanto, tem um papel fundamental na formação de cidadãos mais atuantes e comprometidos com um futuro promissor e é necessário que essa responsabilidade seja assumida e trabalhada de forma colaborativa e contínua.

Assim sendo, é necessário, promover na sala de aula, momentos de discussão sobre o contexto social e profissional, com o intuito de incentivar o senso crítico e a reflexão dos estudantes. Essas discussões devem ser conduzidas de forma que todos os envolvidos possam, por meio de problemas

reais, debater-se entre si em busca de soluções, identificando formas de capacitar e preparar esses indivíduos para um futuro mais promissor.

Portanto, os professores devem elaborar propostas pedagógicas que promovam a discussão de problemas reais e a busca de soluções para superá-los, exigindo que os estudantes que sejam críticos e reflexivos, estimulando-os a identificar formas de se preparar para uma sociedade cada vez mais exigente. Assim, ao resolver problemas estatísticos, os alunos se preparam para aplicar a Estatística de forma eficaz em suas vidas pessoais e profissionais, tornando a aprendizagem mais significativa.

Perante ao descrito, esta pesquisa se fundamenta na seguinte questão norteadora: Quais são as contribuições da aplicação da metodologia de ensino baseada em problemas (ABP) para a formação crítica e reflexiva no ensino de estatística, destacando como essa metodologia pode enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos? A pergunta norteadora busca responder ao objetivo: avaliar as contribuições da aplicação da metodologia de ensino ABP para a formação crítica e reflexiva no ensino de estatística, destacando como essa metodologia pode enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos.

Este ensaio teórico é resultado de uma revisão bibliográfica abrangendo trabalhos publicados em língua portuguesa, em espanhola e em língua inglesa, concentrando na análise e interpretação de teorias, conceitos e ideias existentes. Considerando a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e à Educação Estatística Crítica (EEC), este estudo qualitativo se justifica pelas seguintes razões: a) Síntese e Análise de Literatura: Permite a síntese e a análise crítica da literatura existente, sobre a metodologia de ensino ABP e a EEC. Ao rever e interpretar teorias, modelos e estudos anteriores, é possível identificar lacunas de conhecimento, tendências emergentes e perspectivas divergentes nesse campo de estudo; b) Exploração de conceitos e *frameworks*: A pesquisa qualitativa possibilita explorar e discutir conceitos-chave, *frameworks* teóricos e abordagens metodológicas. Isto pode ajudar estabelecer uma relação entre a metodologia de ensino ABP e à EEC, propiciando uma melhor compreensão dos fundamentos teóricos para sustentar a aplicação da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC; c)Análise crítica e reflexiva: Foi realizada com base nas teorias e conceitos envolvidos, análises crítica e reflexiva sobre à metodologia de ensino ABP e a EEC; d) Contextualização e aplicação prática: Este ensaio teórico pode contextualizar as discussões teóricas na realidade educacional, explorando possíveis aplicações práticas da metodologia de ensino ABP e suas implicações para contribuir para o ensino e aprendizagem da Estatística; e) Contribuição para o debate acadêmico: Ao analisar e interpretar de forma crítica a literatura existente, esse estudo teórico se torna útil para contribuir para o debate acadêmico, gerando *insights*, perspectivas inovadoras e recomendações para futuras pesquisas relacionadas a metodologia de ensino ABP no contexto da EEC.

Este texto está estruturado em cinco seções principais, a primeira seção apresenta uma explicação detalhada sobre a metodologia de ensino ABP, com foco em suas características e objetivos. Em seguida, na segunda seção, é discutida a importância da aplicação dessa metodologia no desenvolvimento de uma formação crítica dos estudantes. Na terceira seção, são descritas as etapas da metodologia de ensino ABP, apresentando uma organização dessa abordagem. Na quarta seção, é abordada a aplicação dessa metodologia no contexto da EEC, destacando suas contribuições para o desenvolvimento no ensino de estatística. Por fim, na última seção, são apresentadas as considerações finais, ressaltando a importância da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC.

A METODOLOGIA DE ENSINO APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

De acordo com Borochovicius e Tassoni (2021) e Januario e Gomes (2022), a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia de ensino que desenvolve habilidades que vão além do conteúdo programático e teórico, tais como organização, liderança e pensamento crítico. Para Thomas (2009) essa metodologia de ensino exige que os estudantes analisem, desenvolvam soluções de situações problemas próximos da sua realidade. Além de incentivá-los a se tornarem aprendizes autônomos, promovendo a autoavaliação e a reflexão sobre suas próprias habilidades e limitações (PRINCE *et al.*, 2005; SAVERY, 2006). Spada (2019) e Zhang *et al.* (2024) sustentam que o professor é o facilitador da aprendizagem e deve considerar o problema como um elemento central, seguindo os princípios do ensino construtivista, utilizando problemas descritos de forma neutra, contextualizada e com base no conhecimento prévio dos estudantes. Essa mudança de papel é crucial, pois promove um ambiente de aprendizado mais dinâmico e participativo, onde os alunos se tornam responsáveis por sua própria aprendizagem (HMELO-SILVER; 2004).

De acordo com Prince *et al.* (2005) a metodologia de ensino ABP vai além do ensino tradicional, desenvolvendo habilidades práticas e interpessoais que são fundamentais para a formação de profissionais competentes e cidadãos engajados. Ao promover a organização, a liderança, a metodologia de ensino ABP prepara os alunos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, além de estimulá-los a planejar e gerenciar suas habilidades de resolver problemas. Dessa forma, essa metodologia de ensino visa o desenvolvimento integral dos alunos, preparando-os para enfrentar desafios em contextos acadêmicos, social e o mercado de trabalho (HMELO-SILVER, 2004), formando indivíduos mais completos e preparados para enfrentar os desafios do mundo real (SCHMIDT, 1993).

De acordo com Pereira, Anjos e Romeiro (2023), a evolução da metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é marcada por seu surgimento na Universidade McMaster,

no Canadá, na década de 1960, onde foi inicialmente desenvolvida como um modelo de ensino centrado na resolução de problemas em pequenos grupos, promovendo a autonomia dos alunos e a aprendizagem autodirigida. Com o tempo, a metodologia de ensino ABP se disseminou internacionalmente, sendo adotada em diversas instituições e cursos, especialmente na área da saúde. Portanto, essa metodologia não somente integra conhecimentos de diferentes disciplinas, mas também estimula o desenvolvimento de habilidades críticas, como o pensamento analítico e a capacidade de reflexão sobre problemas reais. Ao colocar os alunos em situações desafiadoras e reais, a metodologia de ensino ABP permite formular soluções criativas, os preparando para serem profissionais mais competentes e críticos, prontos para enfrentar as complexidades do mundo contemporâneo e contribuir para a transformação social.

A metodologia de ensino ABP é mais comum no Ensino Superior e também está sendo empregada no Ensino Fundamental e Médio (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014; SPADA, 2019). Essa metodologia de ensino pode ser utilizada em diferentes contextos educacionais e níveis de ensino, incluindo ambientes virtuais, o que a torna uma abordagem versátil e adaptável às necessidades dos alunos e das instituições (REZENDE; CARRASCO; SILLVA-SALSE, 2022; PEREIRA; ANJOS; ROMEIRO, 2023). Também pode ser aplicada em todas as áreas do conhecimento (LAMBROS, 2002), facilitando a integração de diferentes disciplinas. Isso permite que os alunos desenvolvam uma compreensão holística dos problemas, promovendo o pensamento interdisciplinar e a aplicação de conhecimentos de forma prática (THOMAS, 2009).

De acordo com Ferreira (2012) a utilização da metodologia de ensino ABP como proposta didática estimula a aprendizagem ativa, integrada e cumulativa, além de promover a compreensão de todo processo de ensino e aprendizagem e potencializar os atributos dos alunos. Essa metodologia de ensino ajuda os estudantes a aprenderem a aprender, o que é essencial para a aprendizagem ativa (THOMAS, 2009). Isso pode contribuir para aumentar a retenção de conhecimento e a aplicação prática do aprendizado (KOH *et al.,* 2008), aumentando, dessa forma, o engajamento e a motivação dos estudantes, uma vez que incentiva a investigação e a resolução de problemas, permitindo uma compreensão mais aprofundada do objeto de estudo (LIU; PÁSZTOR, 2022). Consequentemente, a metodologia de ensino ABP ajuda a promover um interesse intrínseco nos alunos, levando-os a explorar mais profundamente os problemas apresentados (SCHMIDT, 1993).

A implementação da metodologia de ensino ABP exige um maior comprometimento e envolvimento de todos os seres presente no processo educacional, com uma formação voltada para o humanismo. Diante disso, a ABP é uma metodologia de ensino que prepara os alunos para os desafios da sociedade contemporânea (JANUARIO; GOMES, 2022). Dado que, os alunos têm a oportunidade de aplicar teorias e conceitos em contextos práticos, o que pode melhorar a retenção de informações e a

capacidade de transferir conhecimentos para novas situações (LIU, PÁSZTOR; 2022). Suas principais características são: organizar um problema em torno do currículo escolar; ter o professor atuando como facilitador da aprendizagem e o ensino centrado nos estudantes (GARCIA; 2014). Lee (2023) corrobora a ideia e expressa que, a metodologia de ensino ABP permite que os alunos se tornem protagonistas de seu aprendizado, pois promove a autonomia e a iniciativa que permite a construção da aprendizagem.

Essa característica de transferir o aprendizado para contextos práticos é crucial para enfrentar os desafios sociais e profissionais que surgem na sociedade contemporânea. Visto que, incentiva os estudantes trabalhar com desafios próximos de sua realidade, possíveis de desenvolver a criatividade, criticidade e reflexão, uma vez que os alunos são desafiados a encontrar soluções novas e eficazes para problemas, uma habilidade cada vez mais valorizada no mercado de trabalho (LIU; PÁSZTOR, 2022). De acordo com Savery (2006) e Frei (2020) quando os estudantes analisam e avaliam suas próprias soluções, promove um desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas. Características fundamentais para a formação de estudantes bem preparados para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea, posto que proporciona a descoberta e, consequentemente, a aplicação dos conceitos teóricos em sua vida. Esses princípios orientadores demonstram que a metodologia de ensino ABP pode contribuir significativamente na construção do conhecimento dos estudantes, permitindo o desenvolvimento das qualidades pessoais, interpessoais e profissionais (GARCIA, 2014).

De acordo com Hmelo-Silver (2004), os objetivos da metodologia de ensino ABP são: o desenvolvimento de conhecimento flexível, habilidades de resolução de problemas, autocontrole, colaboração e motivação intrínseca. Esses objetivos são fundamentais para preparar os alunos para os desafios futuros, tanto acadêmicos quanto sociais e profissionais, e destacam a relevância da metodologia de ensino ABP em um mundo em constante mudança. Desse modo, essa metodologia de ensino é caracterizada pela flexibilidade, permitindo que os educadores adaptem os problemas e as atividades conforme as necessidades e interesses dos estudantes, criando um ambiente de aprendizagem dinâmico e flexível. A metodologia de ensino ABP prepara os alunos para se adaptarem a novas situações e desafios ao longo de suas vidas.

Em um ambiente de trabalho cada vez mais colaborativo, a metodologia de ensino ABP mostra a importância do trabalho em equipe, a comunicar-se efetivamente e a respeitar as contribuições dos outros. Essas competências interpessoais são fundamentais para o sucesso em qualquer campo profissional (SCHMIDT, 1993). Segundo Lee (2023), essa metodologia de ensino estimula a colaboração entre os alunos, o que não só melhora a compreensão dos objetos de aprendizagem, como também desenvolve habilidades sociais e de comunicação. Essa abordagem não apenas estimula a interação entre os alunos, como também promove a troca de ideias e a construção conjunta de

conhecimento (SAVERY, 2006; FREI, 2020), o que é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico (XU; WANG; WANG, 2023).

Diante disso, a metodologia de ensino ABP é fundamentada na aprendizagem ativa, que desenvolve habilidades críticas e reflexivas, que vão além da aplicação de conceitos abstratos. O professor é o facilitador da aprendizagem, auxiliando os alunos na busca de informações sobre os problemas e na aplicação prática do conhecimento durante a resolução do problema. Essa abordagem não só promove a autonomia dos estudantes, mas também estimula o pensamento crítico, permitindo que eles analisem, avaliem e criem soluções inovadoras para os problemas apresentados, contribuindo significativamente para sua formação integral e preparação para o mundo real.

A METODOLOGIA DE ENSINO APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS PARA A FORMAÇÃO CRÍTICA

A metodologia de ensino ABP desperta o interesse dos alunos em aprender, uma vez que possibilita lidar com problemas próximos à realidade, o que é indispensável para o processo educativo atual, resultando em um aprendizado mais dinâmico e de excelência (SOUZA; DOURADO, 2015). Também permite desenvolver competências gerais e específicas, aumentando a confiança pessoal e permitindo que sejam formados seres críticos e reflexivos em relação aos problemas enfrentados (ALMEIDA; MACÊDO, 2018). Essa metodologia promove a colaboração e o debate, ajudando os alunos a desenvolverem habilidades sociais e de pensamento crítico, essenciais para o sucesso em suas futuras carreiras (AMERSTORFER; MÜNSTER-KISTNER, 2021).

Rezende, Carrasco e Silva-Salse (2022) a metodologia de ensino ABP não apenas promove o desenvolvimento do pensamento crítico, como também engaja os alunos de forma ativa no processo de ensino e aprendizagem, permitindo que eles apliquem conceitos aprendidos a situações do mundo real. Essa metodologia de ensino também incentiva a colaboração e a discussão entre os estudantes, o que é fundamental para a construção de habilidades sociais e de comunicação (LEE, 2023). Para fomentar o pensamento crítico, os problemas precisam ser mal estruturados e desafiadores, que exigem análise, reflexão e a busca por soluções criativas, estimulando os alunos a questionar, investigar e justificar suas respostas, o que contribui para uma formação completa (ULGER, 2018; AMERSTORFER; MÜNSTER-KISTNER, 2021).

De acordo com Savery (2006), a resolução de problemas mal estruturados envolve habilidades de pensamento crítico, pois os alunos devem analisar informações, considerar diferentes perspectivas e tomar decisões com base em dados incompletos. Além disso, a colaboração em grupo é frequentemente

necessária, permitindo que os participantes compartilhem conhecimentos e abordagens diversas, enriquecendo a aprendizagem. Essa dinâmica é essencial, já que os alunos são desafiados a aplicar seu conhecimento de forma prática e a desenvolver competências que são cruciais para enfrentar desafios complexos na vida cotidiana e em suas futuras carreiras.

A capacidade de se adaptar ao ciclo de investigação oportuniza desenvolver habilidades de resolver problemas, maior dinâmica e comunicação, capacidade de adaptar e usar as tecnologias para dar suporte na busca de informações e o trabalho em grupo, esses elementos estimulam a metacognição e a motivação, incentivando a autoaprendizagem e o espírito crítico, proporcionando ao aluno uma educação de qualidade e libertadora (BUELVAS; MENDOZA, 2023). A metacognição, que é a reflexão sobre o processo de aprendizagem, é incentivada pela metodologia de ensino ABP. Os alunos são estimulados a monitorar sua compreensão e a ajustar as estratégias de aprendizagem, o que é essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico. Essa autorreflexão proporciona maior consciência de suas próprias suposições e preconceitos (MARRA *et al.*, 2014).

Para Marra *et al.* (2014), um problema da metodologia de ensino ABP deve *"estimular o raciocínio crítico"* e *"promover a aprendizagem autodirigida"*. Essas características são essenciais para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, pois incentivam os alunos a pensar criticamente e se tornarem responsáveis por seu aprendizado.

Problemas não rotineiros não têm uma única solução, o que requer a criatividade, uma vez que os alunos são incentivados a pensar fora da caixa e a considerar múltiplas perspectivas para chegar numa solução aceitável (ULGER, 2018). Desse modo, a metodologia de ensino ABP pode tornar o aprendizado mais significativo e aplicável, contribuindo para a formação de alunos que não sejam apenas receptores de conhecimento, mas sim solucionadores de problemas (THOMAS; 2009).

Diante do exposto, ao utilizar a metodologia de ensino ABP, os alunos desenvolvem a capacidade de pensar e propor soluções para problemas próximos ao seu contexto de forma crítica e criativa, ou seja, realizar investigações aprofundadas para tentar resolver os problemas existentes. Sendo assim, a metodologia de ensino ABP, além de estimular a imaginação, a criticidade e a criatividade, também desenvolve habilidade cognitivas, que são fundamentais para fomentar o pensamento crítico.

Assim sendo, a metodologia de ensino ABP tem como objetivo estimular os alunos a refletirem de forma crítica e a encontrarem soluções para questões complexas, habilidades fundamentais em um mundo em constante transformação e repleto de informações (LIU; PÁSZTOR, 2022). Nesse sentido, incentiva-se os estudantes analisarem, avaliarem e sintetizarem as informações, o que contribui para o aprimoramento de suas habilidades em pensamento crítico e resolução de problemas (KOH *et al.*, 2008). Além de desenvolver a capacidade dos alunos de analisarem dados, levantarem hipóteses a respeito das

possíveis soluções para determinadas situações. Isso envolve também a criatividade na busca por soluções inovadoras em relação a problemas complexos (HMELO-SILVER, 2004).

Portanto, a metodologia de ensino ABP requer que os alunos avaliem informações de diversas fontes, considerando sua relevância e aplicabilidade para a resolução do problema. Esse processo de análise crítica é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico, pois permite aos alunos distinguir as informações úteis das irrelevantes (MARRA *et al.*, 2014). Além disso, os estudantes são desafiados a avaliarem diferentes soluções e justificarem suas escolhas, desenvolvendo habilidades de análise crítica por meio de discussões e críticas construtivas (ULGER, 2018). Dessa forma, a resolução de problemas promove o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas, essenciais para o exercício da cidadania e futuras profissões (AMERSTORFER; MÜNSTER-KISTNER, 2021).

De acordo com Maya e Gómez (2008), o desenvolvimento do pensamento crítico é fundamental para a formação integral do ser humano, permitindo desenvolver uma compreensão mais profunda de sua singularidade. Dabbagh (2019) define o pensamento crítico como um conjunto de habilidades que envolvem a resolução de problemas, a análise de evidências e a tomada de decisões. Conforme Lopes *et al.* (2019), os alunos são estimulados a refletir, sintetizar, interpretar e inferir sobre todo o processo de ensino envolvido durante o ciclo investigativo da metodologia de ensino ABP, habilidades essas que são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento crítico.

O ciclo de aprendizagem na metodologia de ensino ABP é descrito como um processo de ensino que os alunos avaliam suas hipóteses e refletem sobre o conhecimento construído. Essa reflexão é importante, pois permite que eles consolidem o que aprenderam e melhorem suas habilidades de colaboração e resolução de problemas. A ênfase na gestão de metas de aprendizagem é uma contribuição significativa para o desenvolvimento de habilidades para a vida (HMELO-SILVER, 2004).

Nesse sentido, a metodologia de ensino ABP tem demonstrado eficácia ao criar um ambiente inovador que estimula a análise crítica dos alunos (BUELVAS; MENDOZA, 2023; BOROCHOVICIUS; TASSONI, 2021), uma vez que, ao lidar com situações que requerem reflexão crítica, é possível desenvolver uma consciência reflexiva e tornar o senso comum mais questionador. Isso possibilita que os estudantes analisem o contexto em que estão inseridos e criem argumentos possíveis de mudar sua realidade, tornando-se agentes ativos na construção da sua aprendizagem.

Dabbagh (2019) conseguiu alinhar alguns princípios pedagógicos da metodologia de ensino ABP com as características necessárias para incentivar o pensamento crítico, os quais foram adaptados e organizados como: *"Apresentação e representação de problemas"*, *"Processo de resolução de problemas"* e *"Resolução de problemas e reflexão"*. Esta proposta pedagógica apresenta-se como um guia para o desenvolvimento do pensamento crítico e habilidades de resolução de problemas.

Segundo Dabbagh (2019), quando um *problema é apresentado aos alunos*, ele não vem com todas as informações necessárias para sua resolução, tornando-o pouco claro e necessitando de análise e refinamento para se tornar gerenciável. Além disso, as restrições do problema não estão explicitadas nas instruções, o que exige que os alunos localizem e revisem essas restrições durante a solução. A autora também destaca os princípios pedagógicos da metodologia de ensino ABP deve valorizar problemas do mundo real. Dessa forma, essa metodologia tem em vista desenvolver no aluno habilidades importantes para o mundo atual, como pensamento lógico, raciocínio causal, capacidade analítica, habilidades de busca de informações, capacidade de resolver problemas, habilidades de comunicação e colaboração, consciência situacional, e pensamento estratégico. Além dessas, também são estimuladas habilidades interpessoais, liderança, competências de gestão de tempo e habilidades de pesquisa, avaliação e síntese.

Considerando a relevância da metodologia de ensino ABP como uma abordagem que contribui significativamente para o ensino e aprendizado, é crucial que os problemas sejam formulados, representados e apresentados de forma adequada (HUNG, 2006; 2016). À vista disso, o problema deve ser elaborado de acordo com o contexto atual dos estudantes, sem uma resposta imediata, despertando a curiosidade, ser desafiador o bastante para estimular a investigação, com o objetivo de desenvolver a capacidade de reflexão e análise crítica.

O *processo de resolução de problemas*, contém características específicas do problema e princípios pedagógicos da metodologia de ensino ABP que devem ser considerados para alcançar resultados de aprendizagem mais profundos e significativos (DABBAGH, 2019). Nesse contexto, é crucial salientar a relevância do desenvolvimento dessas habilidades para os alunos, que não se limitam à solução de um problema específico, mas também para à vida pessoal e profissional. Dessa forma, a metodologia de ensino ABP se torna indispensável para a formação de indivíduos críticos, analíticos e capazes de enfrentar desafios complexos em um mundo em constante mudança.

O processo de resolução compreende a capacidade de estabelecer uma representação mental do problema e, depois, avaliar se essa representação é capaz de produzir uma solução viável (DABBAGH, 2019; JONASSEN, 2010). Cada momento de investigação do problema exige a aplicação de conhecimentos prévios, a análise do aprendizado construído e a discussão dos princípios assimilados (JONASSEN, 2010).

De acordo com Buelvas e Modonza (2023), ao lidar com um problema da metodologia de ensino ABP, os estudantes devem compreender o problema e identificar as questões que precisam ser resolvidas, realizar pesquisas e obter informações úteis, analisar essas informações, selecionar a resolução com base nos critérios estabelecidos e executar a solução escolhida, monitorando-a e avaliando os resultados alcançados para confirmar se ela atende às necessidades do problema.

Segundo Dabbagh (2019), a *resolução de problemas e reflexão* é composto por algumas etapas. Inicialmente, o professor apresenta o problema por meio de textos e imagens, cabendo aos alunos a leitura individual e o registro de suas observações e entendimentos. Em seguida, os estudantes se reúnem para debater suas ideias e anotações. Esses grupos devem identificar as questões centrais do problema e começar a formular hipóteses e possíveis soluções. Por fim, devem apresentar suas soluções, recebendo, posteriormente, *feedback* do professor e dos outros alunos. A ideia é que aprender efetivamente ocorre quando os alunos se envolvem na busca de soluções para questões reais, permitindo que eles desenvolvam uma compreensão mais profunda do assunto em estudo (AFFANDY *et al.*, 2024). Essa metodologia de ensino não se restringe apenas ao aprimoramento do conhecimento, bem como o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, criatividade e trabalho em equipe para enfrentar desafios da vida real (MARRA *et al.* 2014).

Portanto, a reflexão é uma parte essencial da metodologia de ensino ABP. Os alunos são encorajados a refletir sobre o que aprenderam, como resolveram o problema e como poderiam melhorar seu processo de aprendizado. O *feedback* do professor e dos colegas também é fundamental para ajudar os alunos a consolidar seu conhecimento e identificar áreas para desenvolvimento futuro (ZHANG *et al.*, 2024).

Portanto, a metodologia de ensino ABP desenvolve habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas por meio de abordagem de resoluções alternativas para um problema específico. Essa metodologia de ensino estimula a aplicação do conhecimento construído de forma autodirigida na reanálise do problema, incluindo uma reflexão final sobre os conceitos e princípios aprendidos. Além disso, a avaliação da aprendizagem autodirigida, autorreflexão, autoavaliação e avaliação pelos pares, medindo as habilidades como reflexão, automonitoramento, mudança conceitual, comunicação, troca de ideias, interpretação e autoavaliação (DABBAGH, 2019).

Esses pontos não apenas destacam a importância do pensamento crítico na educação contemporânea, como também oferecem diretrizes práticas para educadores que desejam melhorar suas abordagens de ensino. A ênfase na aprendizagem ativa, colaborativa e na resolução de problemas prepara os alunos para serem pensadores críticos e solucionadores de problemas em suas vidas pessoais e profissionais.

Buelvas e Mendoza (2023) salientam que construção do conhecimento por meio da metodologia de ensino ABP envolve pesquisas, reflexão e formulação de hipóteses para encontrar soluções inovadoras. Para Chen, Kolmos e du (2021), essa metodologia de ensino pode melhorar o engajamento dos alunos, suas habilidades de colaboração e a aplicação prática do conhecimento. Hmelo-Silver e Barrows (2006) e Januario e Gomes (2022) complementam que a metodologia de ensino ABP estimula a

reflexão como um dos elementos fundamentais do processo educativo, estimulando os alunos a aplicarem o conhecimento teórico na resolução de problemas, desenvolvendo habilidades de comunicação, liderança e trabalho em grupo.

Ademais, a metodologia de ensino ABP possibilita a análise crítica, no qual permite aprimorar as habilidades metacognitivas, a compreensão dos conceitos e a aplicação do conhecimento em novas situações, contribuindo para o crescimento integral dos estudantes, preparando-os para enfrentar desafios reais. Essa metodologia de ensino não apenas desenvolve competências e habilidades específicas, como também forma indivíduos críticos, reflexivos e conscientes em relação à sua atuação profissional e pessoal.

ETAPAS DA METODOLOGIA DE ENSINO APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A metodologia de ensino ABP é uma estratégia instrucional que visa desenvolver competências do currículo por meio da investigação de problemas reais (SAVERY, 2006; CHEN; KOLMOS; DU, 2021; XU, WANG; WANG, 2023). Os estudantes são organizados em pequenos grupos, conhecidos como grupos de tutoria orientados por um professor, chamado tutor (HMELO-SILVER, 2004; HMELO-SILVER; BARROWS, 2006; XU; WANG; WANG, 2023; ZHANG *et al.* 2024), no qual os alunos colaboram e compartilham conhecimentos e perspectivas, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem (SAVERY, 2006), desenvolvendo habilidades sociais como trabalho em equipe, comunicação e empatia (REZENDE; CARRASCO; SILVA-SALSE, 2022).

Essa abordagem se divide em três etapas: a seleção do contexto e criação de hipóteses, a pesquisa autodirigida e o desenvolvimento das investigações (SAVERY, 2006; AMERSTORFER; MÜNSTER-KISTNER, 2021; LIU *et al.* 2023). Os estudantes são incentivados a registrar suas conclusões, refletir sobre todo processo envolvido, apresentar seus resultados e avaliar a aprendizagem (HMELO-SILVER; 2004; MARRA *et al.* 2014). Ao final, apresentam seus resultados e realizam uma autoavaliação da aprendizagem. Este ciclo investigativo pode ser repetido até que todas as possibilidades sejam exploradas e uma solução seja encontrada (DABBAGH, 2019; LOPES *et al.*, 2019).

O ciclo investigativo que abrange a metodologia de ensino ABP pode ajudar os alunos a se envolverem de forma contínua na construção do conhecimento. Lembrando que, na literatura, existem diferentes abordagens da metodologia de ensino ABP, envolvendo diferentes etapas, mas cada autor interpela e se envolve de uma forma particular. Morales e Landa (2004), Ribeiro (2005), Exley e Dennick (2007) e Spada (2019) exploram os aspectos fundamentais da metodologia de ensino ABP,

fundamentando sua relevância na promoção da aprendizagem ativa dos estudantes. Cada abordagem destaca diferentes etapas do processo de resolução de problemas, tais como a reflexão, a discussão, o planejamento, a identificação de informações e a criação de hipóteses. Essas estratégias podem ser adaptadas para diferentes contextos e públicos, proporcionado uma aprendizagem mais efetiva e engajada.

A seguir, a partir do estudo realizado, serão apresentadas as etapas da metodologia de ensino ABP elaboradas pelos autores para serem aplicadas em sala, sugerindo possíveis caminhos a serem percorridos pelos alunos e professores, a fim de assegurar uma aprendizagem significativa e contextualizada.

1. *Criar / Adaptar o Problema* – O problema é o ponto de partida da metodologia de ensino ABP, cuja principal preocupação é a sua projeção/adaptação para que seja efetivamente integrado ao processo de ensino e aprendizagem, garantindo que seja desafiador, autêntico e contextualizado, funcionando como catalisador para o aprendizado. É necessário criar uma estrutura para incentivar a identificação de lacunas no conhecimento, a formulação de perguntas de aprendizagem, a realização de estudos independentes, a colaboração com colegas e professores e a apresentação de soluções fundamentadas.
2. *Leitura e interpretação do Problema* – O grupo realizará leitura e tentará interpretar o problema proposto, procurando fazer uma reflexão da situação envolvida.
3. *Identificação das situações* – Identificar as situações para desenvolver estratégias de resolução que permitam que o problema seja solucionado.
4. *Formulação de hipóteses* – São desenvolvidas hipóteses que podem explicar o Problema, com a intenção de simplificá-lo, ou seja, uma forma de oportunizar com que os estudantes consigam obter a melhor abordagem para solucioná-lo.
5. *Sistematização das hipóteses* – Chegar a uma explicação, passando pela coleta de dados, procurando desenvolver um estudo da realidade que se encontra o Problema, a partir de conhecimentos prévios, *a priori* mantendo as novas hipóteses por meio de pesquisas.
6. *Elaboração dos objetivos de aprendizado* – Identificar os tópicos e materiais que devem ser estudados para preencher as lacunas nas hipóteses e ter em mente que o conhecimento de um determinado assunto está incompleto e precisa, portanto, ser aprofundado.
7. *Estudo autônomo* – Para preencher as lacunas que podem existir, é crucial que este seja um momento pessoal, por serem únicas para cada estudante, eles precisam realizar pesquisas em sites, livros, revistas, artigos e conversar com profissionais confiáveis na área para encontrar oportunidades que possam facilitar a aprendizagem, mas para isso é de fundamental importância que participem dos seus estudos com afinco.
8. *Nova discussão em grupo* – Os estudantes se reúnem novamente para discutir sobre o que foi pesquisado, levando argumentos para tentar resolver o problema, munidos com as novas informações obtidas por cada integrante do grupo. Tal ocasião oferece a oportunidade compartilhar o conhecimento recém-adquirido e colocá-lo à prova na frente de seus colegas.
9. *Apresentação e Conclusão* – A síntese das discussões proporciona aos estudantes a possibilidade de refletir sobre o contexto e tirar conclusões que possam levar a uma solução para o problema. Por meio de argumentos pertinentes, é possível mudar sua realidade ou redefinir todo o ciclo investigativo.

Os passos descritos enfatizam sobre a importância de ter um bom planejamento para usar a metodologia de ensino ABP. Além disso, é importante que a primeira etapa seja criar ou adaptar o

problema, uma vez que ele é o ponto de partida da aprendizagem, o que permite envolver os estudantes em situações práticas e teóricas (HUNG, 2006, 2016). Essa é a base de toda a metodologia, sendo responsável por despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, além de funcionar como um desafio autêntico e contextualizado. Na sequência, os alunos devem realizar uma leitura e interpretação do problema, buscando identificar suas principais características e refletir sobre a situação apresentada.

Com o problema entendido, a próxima etapa é identificar as situações presentes nele e formular hipóteses que possam explicá-lo. Conforme enfatizado por Hmelo-Silver (2004) e Lee (2023), os alunos tipicamente fazem pausas para refletir sobre os dados que coletaram, gerando perguntas sobre esses dados e formulando hipóteses sobre os mecanismos causais subjacentes que podem ajudar a explicar os dados. Essa prática de reflexão e formulação de hipóteses é fundamental para a construção da aprendizagem, pois permite que os estudantes conectem suas ideias e conhecimentos prévios ao novo conteúdo que estão explorando.

De acordo Xu, Wang e Wang (2023), quando os alunos formulam suas hipóteses e conduzam pesquisas, são desafiados a investigar e buscar informações que os ajudem a desenvolver soluções. Lee (2023) salienta que é fundamental para desenvolver habilidades críticas e analíticas, essenciais para a resolução de problemas, uma vez que oportuniza discutir e refinar suas hipóteses. Isto posto, as hipóteses devem ser sistematizadas e testadas por meio de coleta de dados e estudos independentes. Em sequência, os estudantes elaborarão objetivos de pesquisa e realizaram estudo autônomo, aprofundando seus conhecimentos sobre o tema e preenchendo possíveis lacunas que podem surgir.

A discussão em grupo é relevante porque estimula a troca de informações, além de aumentar a confiança dos estudantes em apresentar argumentos na tentativa de resolver o problema em questão, a partir das hipóteses formuladas. É crucial que o debate promova a reflexão a respeito do tema, para que os objetivos de aprendizagem sejam fundamentados durante a apresentação e conclusões. Essa é a última etapa do ciclo, nela os alunos apresentam uma síntese do caminho percorrido e propõem soluções para o problema, considerando que podem surgir diversas estratégias de solução (que podem estar corretas ou não). No entanto, é preciso ter em mente que os argumentos devam ser fundamentados (mesmo que a resolução do problema esteja incorreta, dado que os estudantes percorreram um percurso para chegar nessa solução), estimulando o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva, buscando maneiras de aplicar o conhecimento adquirido para resolver os problemas próximos de seu contexto. Isso motiva os alunos a refletirem sobre perspectivas futuras, permitindo-lhes construir e reconstruir suas ideias com base em novas informações e pontos de vista. Tal prática reflexiva é indispensável para a aprendizagem ativa, favorecendo a análise crítica e a adaptação do conhecimento em situações reais próximas dos estudantes (THOMAS, 2009).

Portanto, a sugestão das nove etapas serve para guiar os alunos e professores durante a implementação da metodologia ABP em sala de aula, ressaltando a importância de cada etapa para uma aprendizagem significativa e reflexiva. Além disso, também destaca a necessidade dos alunos se envolverem ativamente, realizando pesquisas, debates e apresentações, e assim, desenvolvendo Competências Críticas, fundamentais para formação como cidadãos críticos, reflexivos e atuantes na sociedade.

A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ENSINO APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA

A metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) desenvolve competências que podem ser transferíveis para diferentes situações e contextos, como o pensamento crítico, a colaboração e a resolução de problemas (HMELO-SILVER, 2004). Tais competências são de suma importância em qualquer área de atuação, pois auxiliam na tomada de decisões fundamentadas em fatos, o que é crucial em um ambiente profissional dinâmico e baseado em evidências (LIU; PÁSZTOR, 2022). Isso é possível por meio do ciclo investigativo da metodologia de ensino ABP, que incentiva a análise, a síntese e a avaliação de todo o processo de resolução do problema (DABBAGH; 2019; LOPES *et al.*, 2019).

A Educação Estatística Crítica (EEC) tem como objetivo promover habilidades críticas em relação às informações estatísticas em variados âmbitos da sociedade, preparando os alunos para tomadas de decisão responsáveis em suas vidas (PERIN, 2019; CAMPOS, 2007). Essa área de conhecimento valoriza a compreensão dos processos de produção e análise de dados, bem como reflexões sobre suas implicações sociais, políticas e econômicas (PERIN; CAMPOS, 2020a; CAZORLA; MONTEIRO; CARVALHO, 2022). Dessa forma, a EEC desempenha um papel importante para se ter uma formação crítica e consciente em relação aos dados estatísticos que permeiam a sociedade.

Diante deste cenário, a utilização da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC pode ser eficaz para aprimorar a capacidade dos estudantes de analisar a realidade de forma minuciosa, estimulando a aplicação consciente e responsável do conhecimento construído em contextos sociais. Chian, Bridges e Lo (2019) afirmam que a metodologia de ensino ABP favorece o desenvolvimento cognitivo dos alunos em um ambiente social. Os autores salientam que a interação social é crucial para a aquisição do conhecimento, pois permite que os alunos compartilhem diferentes perspectivas e experiências. Essa troca de ideias e vivências enriquece o processo de aprendizagem, tornando-o mais

dinâmico e significativo. Além disso, a metodologia de ensino ABP incentiva a autonomia e a responsabilidade dos estudantes, preparando-os para enfrentar desafios complexos e tomar decisões informadas em suas vidas pessoais e profissionais (LEE, 2023; PEREIRA; ANJOS; ROMEIRO, 2023).

A adoção da metodologia de ensino ABP, que envolve os estudantes na construção de sua aprendizagem (DABBAGH, 2019, CHIAN; BRIDGES; LO, 2023; LEE, 2023), pode capacitar esses indivíduos a analisar criticamente informações estatísticas presentes na sociedade (PERIN, CAMPOS, 2020), o que pode favorecer a participação em debates públicos e tomada de decisões fundamentadas (CAMPOS, 2007; CAMPOS *et al.*, 2011). Segundo Campos *et al.* (2011), é essencial que os estudantes se envolvam ativamente no processo de ensino e aprendizagem, adotando o papel de pesquisadores de questões sociais, o que favorece a construção do conhecimento. Isso contribui de maneira significativa para a formação de cidadãos críticos e conscientes, aptos a questionar a realidade que os cerca. Essas habilidades podem ser fomentadas por meio da metodologia de ensino ABP (FREI, 2020; SILVA; SCHIMIGUEL, 2016).

De acordo com Amerstorfer e Münster-Kistner (2021, p. 8) "as diferentes circunstâncias de indivíduos, suas várias experiências e um conjunto de pontos de vista, crenças e opiniões diversas são ativos valiosos para a ABP". À vista disso, o conhecimento é construído em um ambiente social, onde as interações entre os alunos e suas experiências pessoais contribuem para a aprendizagem coletiva. Logo, a metodologia de ensino ABP facilita a construção social do conhecimento, à medida que os alunos trabalham em pequenos grupos utilizando suas habilidades de investigação para resolver problemas do mundo real. Ademais, do ponto de vista sociocultural, o conhecimento é construído por meio de interações sociais, enfatizando a importância das práticas sociais de investigação e aprendizagem no desenvolvimento dos alunos como aprendizes competentes (HMELO-SILVER, 2004).

Portanto, a utilização da metodologia ABP pode ser um elemento crucial para o progresso da EEC, já que enfatiza a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Conforme expressa Rezende, Carrasco e Silva-Salse (2022), os alunos se tornam agentes ativos no processo de aprendizagem, o que aumenta seu envolvimento e motivação. Eles são incentivados a colaborar, discutir e explorar soluções em grupo. Dessa forma, a metodologia de ensino ABP tem potencial para promover o engajamento dos estudantes, estimulando a desenvolverem competências como a resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e análise crítica das informações estatísticas. Isso está de acordo com as observações de Lee (2023), Thomas (2009) e Prince *et al.* (2005), ao valorizar o papel ativo dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, os professores contribuem para uma formação crítica, reflexiva e autônoma, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo e tornarem cidadãos mais engajados e conscientes. Para isso, é crucial que os alunos

sejam colocados no centro do processo do ensino e aprendizagem, assumindo a responsabilidade pela sua própria aprendizagem (JANUARIO; GOMES, 2022).

Além disso, tanto a metodologia de ensino ABP quanto a EEC requerem uma base sólida de informações para fundamentar o aprendizado, demonstrando sua interdisciplinaridade e aplicabilidade prática (VIDIC, 2007, THOMAS, 2009). Isso incentiva os estudantes a empregarem o que foi aprendido em diferentes áreas do conhecimento para resolver problemas reais, tendo em vista que o conhecimento é construído e não apenas memorizado e acumulado (SILVA, 2019).

A metodologia de ensino ABP pode ter um impacto positivo na promoção da EEC, uma vez que se complementam de forma harmônica. A aplicação da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC pode ser crucial para a formação de cidadãos mais conscientes e bem-preparados. Conforme apresentado até agora neste estudo sobre a metodologia de ensino ABP e a EEC, o Quadro 1 apresenta possibilidades de aplicações da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC.

Quadro 1 - Possibilidade de aplicação da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC

Projeção do Problema	*A fase de criação de problemas deve contemplar situações próximas à realidade dos estudantes, cuja principal preocupação é a sua projeção/adaptação para que seja efetivamente integrado ao processo de ensino e aprendizagem, garantindo que o problema seja desafiador, autêntico e contextualizado, funcionando como catalisador para o aprendizado.*	
Etapas	**Na metodologia de ensino ABP**	**No contexto da EEC**
Identificação do problema	Os estudantes são desafiados a identificar e definir o problema que será resolvido.	Fase fundamental para identificar questões estatísticas, envolve hipóteses, compreensão do contexto e elaboração de questionário.
Coleta e organização dos dados	Momento de coletar informações (realizar pesquisas), estas precisam ser relevantes para a resolução do problema.	Está se refere a coleta de dados estatísticos, que precisam ser relevantes para a análise do problema.
Análise dos dados	Parte em que serão analisadas as informações coletadas (o que foi pesquisado) para entender o problema e buscar soluções	Momento da análise dos dados coletados, este precisa ser feito de forma crítica, identificando possíveis distorções ou manipulações.
Identificação de soluções	As estratégias que os estudantes irão utilizar para tentar solucionar o problema.	Se configura na identificação de possíveis soluções estatísticas.
Avaliação das soluções	Fase de debate, os estudantes apresentarão os seus resultados para os membros do grupo que avaliam as soluções encontradas e escolhem a melhor opção.	Envolve a avaliação crítica das soluções estatísticas identificadas, escolhendo aquela que melhor se adequa ao problema.
Comunicação dos resultados	A apresentação dos resultados obtidos, está pode ser para turma ou toda comunidade escolar.	Comunicação dos resultados estatísticos obtidos e das conclusões e avaliação.

Fonte: Elaboração própria.

Uma das principais contribuições da aplicação da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC é a valorização da participação ativa dos estudantes na construção do seu conhecimento, uma vez que, são desafiados a identificar um problema, coletar e analisar informações relevantes para compreendê-lo e propor soluções. Outra contribuição é à importância da colaboração e da interação. Na metodologia de ensino ABP, o trabalho em grupo é fundamental para a resolução do problema (HMELO-SILVER; BARROWS, 2006; SAVERY, 2006; FERREIRA, 2012; GARCIA, 2014; AMERSTORFER; MÜNSTER-KISTNER, 2021;XU; WANG; WANG, 2023), enquanto que na EEC, a

troca de ideias e a discussão dos resultados são etapas importantes no processo de ensino e aprendizagem, que é promovido pelo debate, colaboração, diálogo, ética, justiça social e responsabilidade pessoal (CAMPOS *et al.*, 2011; CAZORLA; MONTEIRO; CARVALHO, 2022).

Adicionalmente, a aplicação da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC podem ser exploradas na valorização da contextualização (HOLLAS; BERNARD, 2018). Assim, a metodologia de ensino ABP, quando aplicada no contexto da EEC, deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de aplicar o conhecimento construído em situações reais, uma vez que, em ambos os casos, eles são estimulados a resolver problemas reais (HMELO-SILVER, 2004; SAVERY, 2006; CAMPOS, 2007, SOUZA; DOURADO, 2015; LOPES *et al.*, 2019, PERIN, 2019; CHEN; KOLMOS; DU, 2021; XU, WANG; WANG, 2023). Na EEC, especificamente, a análise de dados estatísticos tem como objetivo de compreender e decidir sobre situações reais (CAMPOS, 2007, PERIN, CAMPOS, 2020).

Ao aplicar a metodologia de ensino ABP no contexto da EEC, é possível desenvolver habilidades fundamentais que extrapolam o simples ensino de conceitos estatísticos abstratos. Isso permite que os estudantes analisem criticamente as informações estatísticas presentes em diversas situações, como mídia, política, economia, ambiental, entre outros. Este enfoque não se limita à compreensão dos processos de coleta, produção e análise de dados, mas também à reflexão sobre suas implicações sociais, políticas e econômicas (CAZORLA; MONTEIRO; CARVALHO, 2022).

Perin e Campos (2020) salientam que uma forma de instigar os estudantes a se tornarem cidadãos críticos na tomada de decisão é proporcionar-lhes desafios que envolvam situações sociais ou profissionais que abordem conceitos estatísticos em situações reais e atuais. Para tal, é preciso adotar uma abordagem educacional que incentiva a reflexão e a análise crítica, indo além de simples resolução de problemas. Tendo como propósito capacitá-los para poderem contribuir com os processos de democratização da sociedade, promovendo o desenvolvimento de habilidades para lidar com as problemáticas de maneira criativa e engajada.

Segundo Perin (2019), a EEC tem como objetivo desenvolver a capacidade de análise crítica de informações estatísticas em sua abordagem. Sendo assim, ao fazer uso da metodologia de ensino ABP para resolver problemas, não se busca apenas a memorização dos conteúdos estatísticos, mas sim o desenvolvimento de habilidades cognitivas e argumentativas que possibilitam a aplicação desses conhecimentos em situações práticas. Como apontam Dabbagh (2019) e Liu e Pásztor (2022), a metodologia de ensino ABP tem potencial para preparar os alunos para lidar com esses desafios e tomar decisões baseadas em evidências.

Desse modo, os princípios da metodologia de ensino ABP pode ser um fator relevante para o desenvolvimento da EEC, uma vez que estimula a formação de uma competência fundamental nos

estudantes: *a capacidade de análise crítica de informações estatísticas, visando seu uso consciente e responsável, tanto em aspectos pessoais quanto profissionais*.

É importante salientar que a adoção da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC precisa de um planejamento cuidadoso e um comprometimento efetivo. Portanto, é crucial criar problemas relevantes que envolvam os estudantes em um ambiente propício para o desenvolvimento de experiências que proporcionem oportunidades de formar cidadãos críticos e reflexivos (DAMIN, SANTOS JUNIOR; PEREIRA, 2019). Por esse motivo, é importante considerar possíveis desafios e trabalhar para superá-los para tornar a metodologia de ensino ABP mais efetiva para desenvolvimento das Competências relacionadas à EEC.

Souza e Dourados (2015) apontam algumas dificuldades que podem ser enfrentadas ao usar a metodologia de ensino ABP, assim como a insegurança inicial, tempo como grande limitação, inadequação do currículo, limitações de recursos financeiros, como avaliar e falta de habilidades do professor tutor. Chen, Kolmos e du (2021) também identificaram dificuldades comuns enfrentados por educadores e alunos, como resistência à mudança, falta de formação adequada e dificuldades na avaliação. No entanto, para superá-las, são necessários um planejamento cuidadoso, apoio institucional, formação contínua dos professores, adaptação do currículo e acompanhamento dos estudantes para assegurar uma transição bem-sucedida para a metodologia de ensino ABP e maximizar os benefícios no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Perin e Campos (2022), preciso ter consciência das possíveis dificuldades que podem surgir com relação ao ensino e aprendizagem de estatística, tais como: falta de recursos, diferenças individuais, resistência à mudança, tempo limitado, avaliação adequada, apoio e orientação. Assim, ao antecipar essas dificuldades, os educadores podem elaborar desafios mais eficazes e significativos para incentivar o aprendizado dos alunos, criando um ambiente estimulante e envolvente.

Além dos desafios mencionados por Souza e Dourado (2015), Chen, Kolmos e Du (2021) e Perin e Campos (2022), a análise deste estudo também revelou alguns desafios da metodologia ABP no contexto da EEC. Estes desafios incluem: a EEC pode ser particularmente desafiadora para estudantes que não estão habituados a analisar dados de forma crítica. Sendo assim, é essencial desenvolver habilidades de pensamento crítico, como identificar suposições e viés, para maximizar os benefícios da EEC. A EEC pode demandar um investimento significativo de tempo e esforço por parte dos professores, que devem estar prontos para oferecer orientação e *feedback* constantes. O que se refere a metodologia de ensino ABP, ela pode não ser bem aceita por todos os estudantes, já que a maioria deles, em muitos casos teve contato com um currículo mais estruturado e com menos autonomia, o que, frequentemente, os afasta do centro do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, a gestão da

metodologia de ensino ABP pode ser difícil de gerenciar, exigindo que os professores assegurem que os problemas propostos sejam bem estruturados e esteja de acordo com o objetivo de aprendizagem.

Frente a essas dificuldades, é fundamental desenvolver estratégias eficazes para superá-los e assegurar o êxito da metodologia de ensino ABP aplicada no contexto da EEC. Isso exige a adoção de planejamentos que apoiem a autonomia e a responsabilidade dos estudantes, como o trabalho colaborativo e a definição de metas de aprendizagem (SCHMIDT, 1993; HMELO-SILVER; 2004; SAVERY, 2006; GARCIA, 2014; AMERSTORFER; MÜNSTER-KISTNER, 2021;XU; WANG; WANG, 2023), fornecendo apoio e orientação constantes, criando um ambiente de aprendizagem estimulante e desafiador, oferecendo diversos recursos para assegurar que todos alcancem os objetivos de aprendizagem propostos, superando os desafios encontrados na metodologia de ensino ABP no contexto da EEC.

Sendo assim, apesar dos desafios apresentados, a metodologia de ensino ABP pode ser promissora para o contexto da EEC. Contudo, é preciso ter consciência de suas dificuldades. Todavia, a implementação da metodologia de ensino ABP com o objetivo de incentivar a compreensão da Estatística carece de um planejamento minucioso e grande dedicação dos professores.

Conforme discutido até o momento, a metodologia de ensino ABP pode ser aplicado no contexto da EEC, contribuindo, dessa forma, para uma formação crítica e reflexiva dos estudantes no ambiente escolar. Pois, se apresenta com potencial para o contexto da EEC, contribuindo para a formação indivíduos atuantes em uma sociedade cada vez mais baseadas em informações. De acordo com Buelvas e Mendoza (2023), a metodologia de ensino ABP estimula a colaboração entre os alunos, promovendo um ambiente de aprendizado onde a construção do conhecimento ocorre de forma coletiva. Essa interação é essencial para que os estudantes desenvolvam habilidades de comunicação e trabalho em equipe, fundamentais para a resolução de problemas complexos presentes na sociedade (REZENDE; CARRASCO; SILVA-SALSE, 2022; MARRA *et al.,* 2014).

Além disso, a metodologia de ensino ABP permite que os alunos se debrucem sobre problemas reais, o que, segundo Unger (2018) e Januario e Gomes (2023), facilita a aplicação do conhecimento teórico na prática. Essa conexão entre teoria e prática é crucial para a EEC, pois capacita os estudantes a analisar criticamente as informações estatísticas, desenvolvendo uma compreensão mais profunda dos conceitos envolvidos. A reflexão crítica, um dos pilares da metodologia de ensino ABP, é enfatizada por Almeida e Macêdo (2018) e Ulger (2018), que afirmam que essa abordagem não apenas promove a análise de situações, bem como incentiva os alunos a questionarem suas suposições e considerarem diferentes perspectivas.

A flexibilidade da metodologia de ensino ABP, conforme destacado por Souza e Dourado (2015), permite que os educadores adaptem os problemas e as atividades de acordo com o contexto dos alunos, tornando o aprendizado mais relevante e significativo. Essa adaptabilidade é crucial na Educação Estatística Crítica, pois possibilita a criação de situações de aprendizagem que refletem a realidade dos estudantes, promovendo uma compreensão mais profunda e crítica dos dados. Ao contextualizar os problemas estatísticos com questões sociais e econômicas reais, os alunos são incentivados a analisar e interpretar dados de maneira crítica, questionando fontes, métodos e implicações dos resultados. Isso não só aprimora suas habilidades estatísticas, mas também os prepara para serem cidadãos mais informados e críticos, capazes de tomar decisões baseadas em evidências e contribuir para debates públicos de maneira fundamentada.

Diante disso, a ABP é uma metodologia de ensino que coloca o aluno como agente ativo do processo de ensino e aprendizagem, permitindo o desenvolvimento de habilidades críticas e práticas importantes para a cidadania. Além disso, a utilização de problemas reais ou fictícios/simulações como ponto de partida para o ensino e a interação entre alunos e professores promovem um aprendizado mais significativo e aprofundado sobre a relevância e qualidade das informações estatísticas em diferentes contextos (HUNG, 2006; 2016). Assim, a utilização da metodologia de ensino ABP pode contribuir para uma formação crítica e reflexiva dos alunos, preparando-os para enfrentar desafios e tomar decisões de forma consciente e fundamentada, compreendendo a relevância da Estatística para se ter responsabilidade social (SILVA, 2019).

Diante disso, o ciclo investigativo da metodologia de ensino ABP apresentado por Dabbagh, 2019 e Lopes *et al.* (2019) pode contribuir muito no contexto da EEC, permitindo que os estudantes atuem como investigadores e utilizem seus conhecimentos prévios para compreender conceitos estatísticos de forma autônoma e colaborativa. Silva e Schimiguel (2016) corroboram essa ideia e enfatizam a relevância da autonomia, do envolvimento, da motivação e do desenvolvimento de habilidades cognitivas no processo de ensino e aprendizagem, tendo o estudante como ser ativo e responsável pelo seu aprendizado, para serem críticos e céticos com as questões sociais. À vista disso, ao adotar a metodologia de ensino ABP na educação estatística, é preciso propor problemas reais e mal estruturados, para que os estudantes sejam motivados a encontrar soluções, incentivando-os a experimentar diferentes abordagens e a pensar de forma crítica (FREI, 2020).

Perin e Campos (2022) salientam sobre a importância da Estatística na formação de cidadãos conscientes e participativos, capazes de tomar decisões fundamentadas. Dessa forma, ao adotar a metodologia de ensino ABP na educação estatística, os professores podem contribuir para uma formação mais efetiva nessa área de conhecimento com potencial para o desenvolvimento de habilidades

fundamentais para o sucesso pessoal e acadêmico dos estudantes (HMELO-SILVER, 2004; SAVERY; 2006; AMERSTORFER; MÜNSTER-KISTNER, 2021; JANUARIO, GOMES, 2022; XU; WANG; WANG, 2023; LEE, 2023).

Para isso, é necessário que os professores estejam preparados e capacitados para utilizar a metodologia de ensino ABP em suas práticas pedagógicas, entendendo a importância de guiarem os estudantes na construção da sua aprendizagem, em vez de simplesmente fornecerem respostas ou soluções prontas. Como salientado por Silva e Schimiguel (2016), o professor desempenha um papel fundamental na promoção de uma educação de qualidade, valorizando o papel ativo dos alunos no processo de ensino e aprendizagem e contribuindo para o desenvolvimento de uma formação crítica. Hmelo-Silver (2004); Savery (2006); Dabbagh (2019) e Zhang *et al.* (2024) acrescentam que o papel do professor na metodologia de ensino ABP é o de facilitador do aprendizado, orientando, apoiando e estimulando os alunos a desenvolver habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração, enquanto promove um ambiente de aprendizagem ativo e engajador. Essas habilidades são fundamentais não apenas para o desempenho acadêmico, mas para as questões sociais e profissionais, capazes de formar indivíduos críticos e reflexivos sobre essas problemáticas. Assim, a metodologia de ensino ABP permite que os estudantes se tornem mais conscientes em relação ao uso de informações estatísticas em diferentes contextos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no contexto da Educação Estatística Crítica (EEC) revela uma série de contribuições que tornam a formação dos estudantes mais abrangente e significativa. A metodologia de ensino ABP, ao enfatizar a resolução de problemas reais e contextualizados, e a EEC, ao promover uma visão crítica e reflexiva sobre a Estatística, encontram pontos de convergência que enriquecem a experiência educacional dos alunos. Uma das principais contribuições entre a metodologia de ensino ABP no contexto da EEC é a importância de se trabalhar com problema reais e da aplicação prática dos conhecimentos estatísticos. Ambas as abordagens procuram conectar os conceitos teóricos com situações reais, permitindo aos estudantes compreenderem a relevância e a utilidade da Estatística em diferentes contextos sociais, políticos e ambientais. Essa conexão com a realidade fortalece o aprendizado, tornando-o mais significativo e estimulante.

Ademais, tanto a metodologia de ensino ABP quanto à EEC enfatizam a colaboração, a interação e o debate como elementos principais para o processo de ensino de ensino e aprendizagem. O trabalho em grupo na resolução de problemas, proposto pela metodologia de ensino ABP, e a discussão crítica

dos resultados estatísticos, promovida pela EEC, incentivam a troca de ideias e a construção de conhecimento de forma colaborativa. Essa abordagem colaborativa não apenas fortalece as habilidades sociais dos alunos, mas também enriquece a compreensão dos conceitos estatísticos. Outra contribuição em se trabalhar a ABP no contexto da EEC é o estimulo ao pensamento crítico e a capacitação dos estudantes para analisar e interpretar informações estatísticas de forma autônoma e fundamentada. Ambas visam desenvolver nos alunos a capacidade de questionar, analisar, avaliar e tomar decisões com base em evidências, preparando-os para serem cidadãos críticos, informados e responsáveis.

Portanto, ao se trabalhar com a metodologia de ensino ABP no contexto da EEC representa uma oportunidade para potencializar a formação dos estudantes, promovendo uma Educação Estatística mais engajadora, relevante e crítica. Ao explorar as contribuições entre essas abordagens, os educadores podem criar ambientes de aprendizagem estimulantes, que capacitam os alunos a enfrentar desafios reais com confiança, competência e consciência crítica.

No entanto, algumas dificuldades foram identificadas, como a necessidade de capacitação dos professores para implementar efetivamente a metodologia de ensino ABP no contexto da EEC e a resistência à mudança, de ambientes educacionais tradicionais que tenha os estudantes como seres ativos na construção do seu conhecimento. Para superar esses desafios, é fundamental investir em formação de professores, disponibilizar materiais didáticos contextualizados e promover uma cultura de inovação e experimentação no ensino de Estatística.

Para pesquisas futuras, recomenda-se investigar a aplicação da metodologia de ensino ABP no contexto da EEC em situações reais em diferentes contextos educacionais (básico, tecnológico e superior), avaliar a eficácia de estratégias voltadas para a metodologia de ensino ABP no contexto da EEC, afim de explorar novas abordagens para a contextualização de conceitos estatísticos.

REFERÊNCIAS

AFFANDY, H. *et al*. “Integrating creative pedagogy into problem-based learning: The effects on higher order thinking skills in science education”. **Thinking Skills and Creativity**, vol. 53, 2024.

ALMEIDA, V. O.; MACÊDO, C. S. “Limites e possibilidades da aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino de ciências”. **Acta Tecnológica**, vol. 13, n. 2, 2018.

AMERSTORFER, C. M.; MÜNSTER-KISTNER, C. F. V. “Student perceptions of academic engagement and student-teacher relationships in problem-based learning”. **Frontiers in Psychology**, vol. 12, 2021.

BOROCHOVICIUS, E.; TASSONI, E. C. “Aprendizagem baseada em problemas: Uma experiência no ensino fundamental”. **Educação em Revista**, vol. 37, 2021.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. "Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas". **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, vol. 22, 2014.

BUELVAS, H. G. P.; MENDOZA, C. A. S. "Desarrollo del pensamiento crítico, los procesos metacognitivos y motivacionales para una educación de calidad". **Revista Latinoamericana Ogmios**, vol. 3, n. 6, 2023.

CAMPOS, C. R. **A Educação Estatística**: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação (Tese Doutorado em Educação Matemática). Rio Claro: UNESP, 2007.

CAMPOS, C. R. *et al.* "Educação estatística no contexto da educação crítica". **BOLEMA**, vol. 24 n. 39, 2011.

CAZORLA, I. M.; MONTEIRO, C. E. F.; CARVALHO, L. "Potencialidades do ensino de Estatística como mobilizador de empoderamento e engajamento social". **Revista Baiana de Educação Matemática**, vol. 3, n. 1, 2022.

CHEN, J.; KOLMOS, A.; DU, X. "Forms of implementation and challenges of PBL in engineering education: a review of literature". **European Journal of Engineering Education**, vol. 46, n. 1, 2021.

CHIAN, M. M.; BRIDGES, S. M.; LO, E. "The triple jump in problem-based learning: Unpacking principles and practices in designing assessment for curriculum alignment". **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, vol. 13, n. 2, 2019.

DABBAGH, N. "Effectsof PBL oncriticalthinking skills". *In*: MOALLEM, M. *et al*. **The Wiley Handbook of Problem-Based Learning**. London: First Published, 2019.

DAMIN, W.; SANTOS JUNIOR, G.; PEREIRA, R. S. G. "Constituição dos Saberes da Formação Profissional no Curso de Licenciatura em Matemática para o ensino de Estatística". **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, vol. 14, 2019.

EXLEY, K.; DENNICK, R. **Enseñanza en pequeños grupos em educación superior**: tutorías, seminarios y otros agrupamientos. Lima: Narcea Ediciones, 2007.

FERREIRA, A. L. **PBL no Ensino Médio Técnico**: um estudo de caso na disciplina de Prática de Laboratório de Programação (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências). São Paulo: UNICSUL, 2012.

FREI, F. "Aprendizagem baseada em problemas (ABP) aplicada ao ensino de estatística inferencial não paramétrica no Ensino Superior". **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, vol. 11, n. 1, 2020.

GARCIA, G. P. O "Ensino de Engenharia e o Método PBL". **Anais do Seminário Internacional de Educação Superior**. Sorocaba: UNISO, 2014.

HMELO-SILVER, C. E. "Problem-based learning: What and how do students learn?". **Educational Psychology Review**, vol. 16, 2004.

HMELO-SILVER, C. E.; BARROWS, H. S. "Goals and strategies of a problem-based learning facilitator". **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, vol. 1, n. 1, 2006.

HOLLAS, J.; BERNARDI, L. S. "Educação estatística crítica: um olhar sobre os processos educativos". **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, vol. 9, n. 2, 2018.

HUNG, W. "The 3C3R model: A conceptual framework for designing problems in PBL". **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, vol. 1, n. 1, 2006.

HUNG, W. "All PBL starts here: The problem". **Interdisciplinary Journal of Problem-Basedlearning**, vol. 10, n. 2, 2016.

JANUARIO, L. H. N.; GOMES, A. C. F. "ABP no ensino superior e os desafios na atual conjuntura educacional brasileira". **Revista de Ensino de Engenharia**, vol. 41, 2022.

JONASSEN, D. H. **Learning to solve problems**: A handbook for designing problem-solving learning environments. New York: Routledge, 2010.

KOH, G.C. H. *et al*. "The effects of problem-based learning during medical school on physician competency: a systematic review". **Canadian Medical Association Journal**, vol. 178, n. 1, 2008.

LAMBROS, A. **Problem-based learning in K-8 classrooms**: A teacher's guide to implementation. London: Corwin Press, 2002.

LEE, Y. H. "Achieving success in English medium instruction using computer-mediated terminology pretraining under the problem-based learning pedagogy". **Journal of Computer Assisted Learning**, vol. 39, n. 3, 2023.

LIU, M. *et al.* "Understanding Middle School Students' Self-Efficacy and Performance in a Technology-Enriched Problem-Based Learning Program: A Learning Analytics Approach". **Journal of Educational Technology Systems**, vol. 51, n. 4, 2023.

LIU, Y.; PÁSZTOR, A. "Effects of problem-based learning instructional intervention on critical thinking in higher education: A meta-analysis". **Thinking Skills and Creativity**, vol. 45, 2022.

LOPES, R. M. *et al*. "Características gerais da aprendizagem baseada em problemas". *In*: LOPES, R. M. *et al*. **Aprendizagem baseada em problemas**: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro: Editora Publiki, 2019.

MARRA, R. M. *et al.* "Why Problem-Based Learning Works: Theoretical Foundations". **Journal on Excellence in College Teaching**, vol. 25, 2014.

MAYA, J. I. M.; GÓMEZ, J. C. M. "Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico enel aula". **Revista Virtual Universidad Católica del Norte**, n. 25, 2008.

MORALES, P.; LANDA, V. "Aprendizaje basado en problemas". **Theoria**, vol. 13, 2004.

PEREIRA, W. O.; ANJOS, R. E.; ROMEIRO, M. A. "Aprendizagem baseada em problemas: surgimento, disseminação internacional e sua chegada ao Brasil". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 15, n. 44, 2023.

PERIN, A. P.; CAMPOS, C. R. "A competência crítica em Metodologias Ativas: uma abordagem por meio de Modelagem Matemática". **Pesquisa e Ensino**, vol. 1, 2020.

PERIN, A. P.; CAMPOS, C. R. "Interfaces entre Modelagem Matemática, Raciocínio e Pensamento Estatístico". **Educação Matemática Debate**, vol. 4, n. 10, 2020a.

PERIN, A. P.; CAMPOS, C. R. "Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 2º ano do ensino médio". **Revista Baiana de Educação Matemática**, vol. 3, n. 1, 2022.

PERIN, A. P. **Educação Estatística Crítica**: um estudo das práticas discentes em um curso de tecnologia (Tese de Doutorado em Educação Matemática). Rio Claro: UNESP, 2019.

PRINCE, K. *et al*. "General competencies of problem-based learning (PBL) and non-PBL graduates". **Medical Education**, vol. 39, n. 4, 2005.

REZENDE, A. A.; CARRASCO, E.; SILVA-SALSE, A. "Análise bibliométrica da produção científica sobre matemática crítica através da aprendizagem baseada em problemas". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 12, n. 36, 2022.

RIBEIRO, L. R. C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL)**: uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores (Tese de Doutorado em Educação). São Carlos: UFSCar, 2005.

SAVERY, J. R. "Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions". **The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, vol. 1, n. 1, 2006.

SCHMIDT, H. G. "Foundations of problem-based learning: some explanatory notes". **Medical Education**, vol. 27, n. 5, 1993.

SILVA, J. F. ***Problem-Based Learning*** **e Educação a Distância**: uma proposta para a Educação Estatística no Ensino Superior (Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). São Paulo: UNICSUL, 2019.

SILVA, J. F.; SCHIMIGUEL, J. "Problem-based learning, Educação Estatística e Educação a Distância: um estudo teórico sobre possíveis convergências no ensino superior". **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, vol. 7, n. 3, 2016.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. "Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo". **Holos**, vol. 5, 2015.

SPADA, A. B. D. **Metodologias ativas de aprendizagem**: um estudo com professores que ensinam matemática na graduação (Tese de Doutorado em Educação Matemática). São Paulo: ANHANGUERA, 2019.

THOMAS, I. "Critical thinking, transformative learning, sustainable education, and problem-based learning in universities". **Journal of Transformative Education**, vol. 7, n. 3, 2009.

ULGER, K. "The effect of problem-based learning on the creative thinking and critical thinking disposition of students in visual arts education". **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, vol. 12, n. 1, 2018.

VIDIC, A. D. "Types of problems in problem-based learning". **Didactica Slovenica-Pedagoska Obzorja**, vol. 22, n. 3, 2007.

XU, E.; WANG, W.; WANG, Q. “The effectiveness of collaborative problem solving in promoting students’ critical thinking: A meta-analysis based on empirical literature”. **Humanities and Social Sciences Communications**, vol. 10, n. 1, 2023.

ZHANG, W. *et al.* “Comparing the effects of team-based and problem-based learning strategies in medical education: a systematic review”. **BMC Medical Education**, vol. 24, n. 1, 2024.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano VI | Volume 19 | Nº 56 | Boa Vista |2024

http://www.ioles.com.br/boca

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima