

Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino de Estatística: uma análise comparativa e reflexiva

Problem-Based Learning in the teaching of Statistics: a comparative and reflective analysis

Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de estadísticas: un análisis comparativo y reflexivo

Apprentissage basé sur les problèmes dans l'enseignement statistique : une analyse comparative et réfléchissante

Mateus Augusto Ferreira Garcia Domingues¹
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Doutorando do programa de Ensino de Ciência e Tecnologia - PPGECT
<https://orcid.org/0000-0002-7023-7199>

Guataçara dos Santos Junior²
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Doutorado em Ciências Geodésicas
<https://orcid.org/0000-0002-6234-7961>

Resumo

O presente artigo tem como objetivo fazer uma análise comparativa da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas com o Método Tradicional de Ensino, como uma alternativa para o ensino de Estatística. Este ensaio teórico foi realizado para discutir as características da Aprendizagem Baseada em Problemas para o ensino de Estatística, bem como as vantagens em relação ao Método Tradicional de ensino. A utilização de metodologias ativas, particularmente a aqui adotada, pode atingir os objetivos educacionais e capacitar os estudantes para as demandas e mudanças da sociedade contemporânea. Isso se deve ao fato de que, ao investigar e resolver problemas da metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas, os alunos podem desenvolver competências e habilidades sociais, tornando-se agentes ativos de sua aprendizagem. Sendo assim, a metodologia de ensino ABP pode oferecer benefícios significativos para a Educação Estatística. Ao promover uma aprendizagem ativa, desenvolver competências cognitivas, integrar teoria e prática, capacitar para a cidadania e oferecer diretrizes práticas, a metodologia de ensino ABP pode transformar a forma como a

¹ mateusdomigues@alunos.utfpr.edu.br

² guata@utfpr.edu.br

Estatística é ensinada e aprendida, preparando os estudantes para os desafios da sociedade contemporânea.

Palavras-chave: Metodologia ativa, Aprendizagem baseada em problemas, Ensino tradicional, Ensino de estatística.

Abstract

This article aims to make a comparative analysis of the active methodology Problem-Based Learning with the Traditional Method of Teaching, as an alternative for teaching statistics. This theoretical essay was conducted to discuss the characteristics of Problem-Based Learning for Statistics teaching, as well as the advantages in relation to the Traditional Method of teaching. The use of active methodologies, particularly the one adopted here, can achieve educational goals and empower students for the demands and changes of contemporary society. This is due to the fact that by investigating and solving problems of the Problem-Based Learning teaching methodology, students can develop skills and social skills, becoming active agents of their learning. Thus, the PBL teaching methodology can offer significant benefits to Statistical Education. By promoting active learning, developing cognitive skills, integrating theory and practice, empowering for citizenship and offering practical guidelines, the PBL teaching methodology can transform how statistics is taught and learned, preparing students for the challenges of contemporary society.

Keywords: Active methodology, Problem-based learning, Traditional teaching, Statistics education.

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo hacer un análisis comparativo de la metodología activa Aprendizaje Basado en Problemas con el Método Tradicional de Enseñanza, como alternativa a la enseñanza de Estadística. Este ensayo teórico se realizó para discutir las características del Aprendizaje Basado en Problemas para la enseñanza de Estadística, así como las ventajas respecto al Método Tradicional de enseñanza. El uso de metodologías activas, particularmente la aquí adoptada, puede alcanzar los objetivos educativos y capacitar a los estudiantes para las demandas y cambios de la sociedad contemporánea. Esto se debe al hecho de que, al investigar y resolver problemas de la metodología de enseñanza del Aprendizaje Basado en Problemas, los estudiantes pueden desarrollar habilidades sociales y habilidades, convirtiéndose en agentes activos de su aprendizaje. Por lo tanto, la metodología de enseñanza ABP puede ofrecer beneficios significativos para la educación estadística. Al promover el aprendizaje activo,

desarrollar habilidades cognitivas, integrar la teoría y la práctica, capacitar para la ciudadanía y ofrecer directrices prácticas, la metodología de enseñanza ABP puede transformar la forma en que se enseña y aprende estadística, preparar a los estudiantes para los desafíos de la sociedad contemporánea.

Palabras clave: Metodología activa, Aprendizaje basado en problemas, Enseñanza tradicional, Educación estadística.

Résumé

Le présent article a pour but de faire une analyse comparative de la méthodologie active d'apprentissage basé sur les problèmes avec la méthode traditionnelle d'enseignement, comme alternative à l'enseignement des statistiques. Cet essai théorique a été réalisé pour discuter des caractéristiques de l'apprentissage basé sur les problèmes pour l'enseignement des statistiques, ainsi que les avantages par rapport à la méthode traditionnelle d'enseignement. L'utilisation de méthodologies actives, en particulier celle adoptée ici, peut atteindre les objectifs éducatifs et permettre aux étudiants d'être à la hauteur des exigences et des changements de la société contemporaine. Cela est dû au fait que, en étudiant et en résolvant les problèmes de la méthodologie d'enseignement de l'apprentissage basé sur les problèmes, les étudiants peuvent développer des compétences et des aptitudes sociales, devenant ainsi des agents actifs de leur apprentissage. Ainsi, la méthodologie d'enseignement ABP peut offrir des avantages significatifs pour l'éducation statistique. En favorisant l'apprentissage actif, en développant les compétences cognitives, en intégrant la théorie et la pratique, en donnant des compétences à la citoyenneté et en fournissant des directives pratiques, la méthodologie d'enseignement ABP peut transformer la façon dont les statistiques sont enseignées et apprises, préparer les étudiants aux défis de la société contemporaine.

Mots-clés : Méthodologie active, Apprentissage axé sur les problèmes, Enseignement traditionnel, Éducation statistique.

Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino de Estatística: uma análise comparativa e reflexiva

O estudo e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem requer a implementação de aulas inovadoras³ que visam a auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Assim, permitem aos estudantes construir sua compreensão conceitual por situações contextualizadas e, conseqüentemente, contribuem para que esses sujeitos se tornem ativos na construção de sua aprendizagem. Ao adotar uma abordagem com foco em metodologias ativas, a prática pedagógica deve incentivar atividades desafiadoras com o intuito de promover uma formação crítica e reflexiva (Lima et al., 2021).

Partindo desse pressuposto, um dos maiores desafios que a educação tem enfrentado ultimamente é fazer com que as pessoas acompanhem o desenvolvimento da sociedade (Sousa, 2010; Souza & Dourado, 2015), transformando-os em cidadãos críticos sobre as questões relacionadas à economia, à política, à psicologia e às artes. Portanto, escolas e universidades devem incentivar esses jovens a enfrentarem os problemas sociais, econômicos e tecnológicos (Berbel, 1998; De Bortoli et al., 2020; Silveira et al., 2020) para levarem vidas honrosas centradas em seu bem-estar, independentemente de sua classe social.

Diante do que foi apresentado, uma metodologia de ensino que permite que os estudantes construam sua compreensão como sujeitos integrantes dessa sociedade pode colaborar significativamente para esse desafio educacional. É esperado que os estudantes percebam que a sociedade está em constante evolução, permitindo a aplicação prática de seus conhecimentos teóricos em situações reais.

A presença social é uma característica relevante na Educação Estatística, que pode ser notada na aprendizagem ativa, que, ao resolver problemas, promove a aprendizagem colaborativa. Durante o trabalho em equipe, os estudantes interagem entre si e com o professor, resultando em aprendizado ativo. A aprendizagem ativa também possibilita aos alunos a descoberta, a construção e a compreensão das ideias estatísticas e a modelagem do pensamento estatístico (Silva & Schimiguel, 2016).

De acordo com Lima et al. (2021), a utilização de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem permite que os estudantes sejam sujeitos ativos na construção de seu conhecimento e o professor o facilitador da aprendizagem. Sendo assim, os docentes precisam

³ Nesse contexto, o termo inovador se refere à utilização de metodologias ativas, tais como Aprendizagem Baseada em Problemas, Projetos, Sala de Aula Invertida, Time, Gamificação e Design Thinking.

desenvolver estratégias que inspirem e desafiem os estudantes para atender às necessidades fundamentais da sociedade contemporânea (De Godoi et al., 2020).

Perante o descrito, este artigo tem como objetivo fazer uma análise comparativa da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas com o Método Tradicional de Ensino, como uma alternativa para o ensino de Estatística. Em outras palavras, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), quando comparada ao método tradicional de ensino, pode ser uma opção metodológica que auxilie os estudantes a se envolverem de forma ativa no aprendizado de Estatística.

A metodologia ativa de aprendizagem

A educação deve se adequar ao mundo, que está cada vez mais tecnológico. Para isso, é possível utilizar a resolução de problemas, incentivando a criatividade, a reflexão crítica, a comunicação e a inovação (Barbosa & Moura, 2013; Oliveira et al., 2020; Sousa, 2010). De acordo com Moran (2015), o processo educativo precisa fazer uma abordagem didática de uma maneira que os seres que estão inseridos no ambiente escolar consigam aprender a construir seus próprios projetos de vida e tornem-se sujeitos críticos. À luz dessa ideia, as metodologias ativas podem ser usadas como um trampolim para o desenvolvimento de novas práticas que colocam os estudantes no centro da aprendizagem (Moran, 2015, 2018).

A metodologia ativa consiste em uma prática de ensino que resulta em aprendizado ativo. Nesse contexto, é dado destaque ao estudante, que se engaja ativamente em seu aprendizado, favorecendo, assim, o processamento das informações (Barbosa & Moura, 2013). Esses sujeitos terão que assumir uma posição ativa na construção de seu conhecimento, fundamentada numa pedagogia problematizadora (Paiva *et al.*, 2016).

Existem muitas oportunidades para desenvolver metodologias ativas, e elas podem ser encontradas na literatura (Barbosa & Moura, 2013; Diesel et al., 2017; Moran, 2018, 2015; Paiva et al., 2016). No que se refere a esta pesquisa, a ênfase colocada está na metodologia de ensino Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)⁴, que tem diferentes abordagens, possível de estimular os estudantes no desenvolvimento de sua aprendizagem, oportunizando com que eles sejam mais autônomos e impetuosos, quando comparada ao modelo tradicional de ensino.

⁴ A Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) será considerada como metodologia de ensino neste estudo, pois é uma abordagem sistemática de ensino e aprendizagem que oferece aos alunos a oportunidade de adquirir conhecimentos, habilidades e competências por meio de atividades investigativas que simulam problemas do mundo real.

Aprendizagem Baseada em Problemas

A ABP é uma metodologia de ensino desenvolvida pela Universidade Maastricht, localizada nos Países Baixos, e implantada na Escola de Medicina da Universidade McMaster, situada em Hamilton, uma cidade portuária localizada na província canadense de Ontario. É uma metodologia de ensino e aprendizagem com implicações sociais e profissionais, fundamentada em problemas reais (BorochoVICIUS & Tortella, 2014; Sousa, 2010; Souza & Dourado, 2015).

A metodologia de ensino ABP utiliza problema para motivar os estudantes a construir seu conhecimento (Berbel, 1988; Lopes et al., 2019; Souza & Dourado, 2015), estimulando o desenvolvimento da criatividade e criticidade. Dessa forma, a utilização dessa metodologia de ensino ajuda no desenvolvimento do conhecimento e na gestão da aprendizagem utilizando problemas reais.

Sendo assim, a ABP é uma metodologia de ensino e aprendizagem que enfatiza a construção de conhecimento do estudante por meio da resolução de problemas. O aluno é o centro do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que é incentivado a construir seu conhecimento, tendo o professor como mediador/orientador da aprendizagem, ou seja, o facilitador, que dá instruções, direciona o ensino e oferece oportunidades de aplicação para o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico, reflexivo e criativo.

De acordo com Moran (2018), a metodologia de ensino ABP tem como base a abordagem da aprendizagem ativa, na qual o estudante é o foco principal do processo de ensino e aprendizagem. Ademais, os alunos são preparados para enfrentar desafios e resolver problemas, que podem ser relacionados a temas do dia a dia ou à futura profissão. Logo, os problemas propostos precisam estar ligados à vida dos estudantes, pois, a partir dessa conexão, é valorizada a colaboração, o que estimula a troca de conhecimentos e ideias entre eles (Silva & Schimiguel, 2016).

A metodologia de ensino ABP proporciona o desenvolvimento do pensamento crítico e a reflexão sobre a resolução dos problemas (Malheiro & Diniz, 2008). Essa metodologia prepara os estudantes, integrando teoria e prática, permitindo que criem estratégias para encontrar soluções para os problemas vigentes.

À vista disso, a metodologia de ensino ABP incentiva o diálogo e a criatividade, contribuindo para o desenvolvimento integral dos indivíduos. Pois, quando desafiados a encontrar soluções para problemas, exercitam habilidades fundamentais para o progresso da cidadania. Portanto, a metodologia de ensino ABP pode proporcionar aos estudantes uma

aprendizagem significativa e transformadora, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Algumas instituições de Ensino Superior empregam a referida metodologia como parte de seu currículo, sobretudo nos cursos de Medicina (Aquilante et al., 2011; Lopes et al., 2019; Malheiro & Diniz, 2008; Sousa, 2010; Souza & Dourado, 2015). Gradualmente, ela também é incorporada ao ensino básico (Almeida & Macêdo, 2018; BorochoVICIUS & Tassoni, 2021; De Godoi et al., 2020; Malheiro & Diniz, 2008). Sua implementação, em qualquer curso estruturado, requer uma mudança de postura do professor (De Godoi et al., 2020), uma vez que, na formação disciplinar, o que ainda é predominante são aulas nas quais o docente é o centro da transmissão do conhecimento, esse é o modelo que se tem mantido (Tangerino, 2017).

A metodologia de ensino ABP pode ser aplicada em todas as áreas do conhecimento, tais como: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Ciências das Naturezas, Linguagens, Matemática e suas Tecnologias. Para Souza (2016) e De Godoi et al. (2020), ela tem demonstrado resultados significativos de aprendizagem, seja em cursos de graduação ou pós-graduação, seja no ensino básico.

Hung (2016) demonstra grande admiração por essa metodologia de ensino e acredita em seu potencial. Ele argumenta que a metodologia de ensino ABP pode ser útil para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico. Além disso, sustenta que a metodologia de ensino ABP pode ser usada para auxiliar os estudantes na construção de seu conhecimento, auxiliando-os a desenvolverem habilidades para a vida, como a autorreflexão e a tomada de decisões.

Portanto, a metodologia de ensino ABP envolve os estudantes no processo investigativo, utilizando problemas para estimular o senso crítico e reflexivo dos seres humanos contemporâneos (também conhecidos como geração Z, Y e Millennials⁵). Em outras palavras, os indivíduos que se desenvolveram ao longo do progresso tecnológico estão cercados por informações provenientes de diversos lugares do mundo, que interferem diretamente em sua vida pessoal e profissional (BorochoVICIUS & Tortella, 2014).

Na metodologia de ensino ABP, o professor atua como mediador e facilitador da aprendizagem em todas as etapas. Já os estudantes são responsáveis por realizar descobertas

⁵A Geração Millennials, também conhecida como Geração Z e Y ou Geração da Internet, refere-se à geração de pessoas nascidas entre 1980 e 2020. Ela foi a primeira a usar a Internet como um meio de comunicação e de acesso à informação. As pessoas que pertencem a ela são caracterizadas como muito conectadas, imediatistas, independentes, multitarefas e mais abertas a mudanças do que as de gerações anteriores. Também são consideradas mais digitais e responsáveis do que outras gerações e mais propensas a pesquisar antes de tomar decisões (Palfrey & Gasser, 2011; Veras, 2011).

sobre habilidades específicas e desenvolver seu conhecimento a partir de todo o processo investigativo (Frei, 2020).

Comparação entre a Aprendizagem Baseada em Problemas e o método tradicional de ensino

De acordo com Lopes et al. (2019), o ensino tradicional e a metodologia de ensino ABP estão em extremos opostos. A última incentiva os estudantes a participarem da investigação a partir de um contexto específico, tornando-os parte da dinâmica de ensino e aprendizagem e tendo o professor como mediador do conhecimento. A primeira concentra-se demasiadamente em aquisição de informações, com pouco teor crítico ou aprofundamento teórico. Isso pode gerar uma superficialidade no aprendizado, em que os alunos podem memorizar conteúdo sem compreender a real aplicação destes conhecimentos ou sem desenvolver habilidades críticas de análise e reflexão.

No método tradicional de ensino, o professor é considerado o sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem, geralmente transmitindo seus conhecimentos por meio de aulas teóricas. Nesse método de ensino, o professor tem o poder de determinar quais conteúdos serão ensinados e como o ensino será conduzido. Embora seja benéfico para o professor, o método tradicional de ensino pode causar prejuízos aos alunos, sobretudo quando o professor não consegue explicar a relação entre a teoria e a prática, o que dificulta a compreensão de como esse conhecimento se aplica à vida diária (Krüger & Ensslin, 2013; Leão, 1999).

Na metodologia de ensino ABP, o professor é o instrutor, apresentando o problema e orientando os estudantes conforme suas necessidades. O estudante tem um papel ativo no processo educacional, pois é o pesquisador, responsável por encontrar uma solução, mas, para isso, deve estar envolvido na situação-problema e desenvolver estratégias que contribuam para sua resolução (Ferrarini et al., 2019; Lopes et al., 2019; Moran, 2018, 2015; Souza & Dourado, 2015).

A metodologia de ensino ABP visa a uma atuação dos estudantes como protagonistas de sua aprendizagem, visto que a sociedade atual demanda novas habilidades que a escola tradicional, muitas vezes, não consegue suprir. Esta utiliza um método de ensino em que o professor direciona o ensinamento, em que é ele o detentor do conhecimento (Lopes et al., 2019). Nesse ambiente, os estudantes são simples ouvintes, receptores passivos das informações, organizadas e apresentadas pelo professor.

Todavia, Freire (1994) defende que a educação tradicional, baseada no modelo bancário, deve ser substituída por uma metodologia que privilegie o aprendizado do aluno, envolvendo-

o em situações problematizadas. De acordo com Freire (1987), a problematização da educação deve substituir o falido sistema de ensino tradicional, permitindo que os alunos tenham *insights* críticos sobre a realidade, estimulando a criatividade, a reflexão e a ação no mundo.

Apesar do potencial da metodologia de ensino ABP, a que predomina nas escolas e universidades é a que foca no professor, ou seja, o ensino bancário, que reduz o diálogo, uma vez que o professor tem grande controle sobre o que é dito em sala de aula. Nela o docente é quem profere as palavras, enquanto os alunos as ouvem de forma passiva (Brighente & Mesquida, 2016; Freire, 1974).

A Tabela 1 apresenta uma visão geral das principais diferenças entre esses dois modelos, enfatizando a importância de promover uma aprendizagem mais ativa e significativa para o aluno (Garcia, 2014).

Tabela 1.

*Comparação do Modelo Tradicional de ensino e a Aprendizagem Baseada em Problemas
(Adaptado de Garcia, 2014)*

Método Tradicional	Aprendizagem Baseada em Problemas
Tem o professor no centro do processo	O aluno é o centro do processo
Racional e Linear	Coerente e relevante
Organizado da parte para o todo	Organizado do todo para a parte
Professor é o transmissor	Professor é o orientador da aprendizagem, ou seja, o facilitador
Aprender é receber	Aprender é construir
Ambiente estruturado	Ambiente Flexível

Sendo assim, o método tradicional de ensino é um processo educacional no qual o professor é o centro de todas as ações. É orientado por valores racionais e lineares de abordagem da aprendizagem, sendo que, a princípio, são ensinados conceitos básicos e, posteriormente, são aprofundados os temas (da parte para a totalidade). A função do professor é explicar de forma lógica o conteúdo, retirando, primeiro, as noções gerais e, depois, focando em detalhes. O ambiente é hierarquizado e controlado, com a presença do professor como figura de ensino, assim como os alunos, os ouvintes e os aprendizes.

A metodologia de ensino ABP proporciona a transição, como metodologia educacional, de uma educação passiva, ao estilo bancário, para uma educação ativa, na qual é possível assumir a responsabilidade pelo que se aprende. Na educação tradicional, o professor explica um tópico específico do tema e, em seguida, atribui uma tarefa aos alunos para aplicar o conhecimento adquirido. A metodologia de ensino ABP torna a aprendizagem mais coerente e relevante, uma vez que as atividades são organizadas a partir de problemas, estimulando o aluno a construir seu conhecimento. Sendo assim, oferece um meio para que os alunos aprimorem

suas habilidades e as apliquem para resolver problemas sociais e profissionais (Barco Rojas, 2021).

Ao adotar a ABP como proposta metodológica, os estudantes podem criar diferentes formas de superar a subordinação social. Então, essa é uma oportunidade para estimular e permitir a renovação conceitual. Dessa forma, os estudantes podem descobrir e fortalecer suas próprias identidades, usando-as para enfrentar a exploração imposta pelo mundo externo.

Segundo Freire (1987), para se ter uma educação que promova a liberdade, é necessária uma pedagogia que liberta, em que o indivíduo consiga configurar/esculpir sua aprendizagem, ou seja, não uma pedagogia para ele, mas dele. A prática da liberdade somente encontra sua expressão adequada em um currículo que dê aos alunos a oportunidade de descobrir/redescobrir suas habilidades críticas e alcançar o sucesso como sujeitos de seu próprio destino histórico.

Diante disso, a ABP é uma metodologia de ensino com potencial, pois permite que os estudantes não só tenham perspectivas diferentes de problemas próximos a seu contexto, mas também colem informações do mundo exterior (situações reais) para, assim, tirar suas próprias conclusões críticas, formalizando sua identidade por meio de uma ressignificação baseada na experiência vivida. A metodologia de ensino ABP, quando usada para o desenvolvimento de competências e habilidades básicas em diversos contextos, auxilia os estudantes a se tornarem mais independentes em relação a sua aprendizagem.

Desafios e possibilidades no ensino de Estatística

O ensino de Estatística é amplamente debatido no âmbito educacional, uma vez que essa área de conhecimento tem um grande impacto na formação de cidadãos críticos para lidar com as informações em diversas áreas da sociedade. No entanto, é possível notar um desafio para a promoção de um aprendizado efetivo nessa área, o qual está relacionado à necessidade de implementação de estratégias pedagógicas que envolvam a participação ativa dos estudantes (Schreiber & Porciúncula, 2021). Conforme Cazorla et al., (2022), o maior desafio para os educadores de Estatística é criar estratégias pedagógicas que motivem os estudantes a terem uma atuação efetiva como cidadãos críticos, criativos e reflexivos.

Diante desse cenário, Schreiber e Porciúncula (2021) enfatizam a relevância de adotar estratégias e/ou metodologias de ensino que apoiem a participação dos estudantes na construção de sua aprendizagem, como a proposição de projetos de pesquisa, atividades experimentais, a resolução de problemas e o uso de tecnologias. Dessa forma, a aprendizagem estatística pode ser enriquecida e tornar-se mais significativa a seus olhos.

Pereira (2022) destaca que o uso de simuladores e aplicativos e a produção de pesquisas científicas podem ser eficazes para superar os desafios relacionados ao ensino de Estatística. Ao incorporar essas práticas, os professores podem proporcionar um aprendizado mais dinâmico e envolvente, além de estimular o pensamento crítico e a autonomia no processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, utilizar estratégias pedagógicas inovadoras é de extrema importância para o êxito no ensino de Estatística. Essas abordagens devem ser adaptadas e desenvolvidas para o contexto escolar, de modo a envolver os estudantes e tornar o ensino de Estatística mais atrativo e relevante para esses jovens para que tenham uma compreensão da relevância dessa área de conhecimento para sua formação acadêmica e profissional.

De acordo com Pereira (2022), as dificuldades e as lacunas encontradas podem ser superadas com práticas pedagógicas que proporcionam aos alunos uma melhor compreensão dos conceitos e de suas aplicações práticas. Os *softwares* de comunicação, resolução de problemas e pesquisa científica permitem a troca de informações e discussões entre professor e alunos sobre os temas abordados. Além disso, o trabalho em grupo favorece a colaboração entre os estudantes e reforça o aprendizado significativo.

Os elementos mencionados permitem compreender o conhecimento construído em situações reais, mas é fundamental que os professores estejam atentos às estratégias pedagógicas de forma a contribuir para o ensino de Estatística. Para tanto, devem sempre procurar uma abordagem ativa e dinâmica, visando a uma aprendizagem mais efetiva e significativa.

Com isso, as iniciativas educacionais precisam atender às demandas da sociedade contemporânea. Devem ser pautadas em uma abordagem interdisciplinar, participativa e centrada no empoderamento dos estudantes, visando a prepará-los para enfrentar os desafios e contribuir de forma significativa para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável (Cazorla et al., 2022).

Repensando o ensino de Estatística: Aprendizagem Baseada em Problemas comparado ao método tradicional de ensino

Ao comparar a metodologia de ensino ABP com o método tradicional de ensino, a literatura indica que a metodologia de ensino ABP oferece mais oportunidades de aprendizado, uma vez que o ensino bancário se baseia apenas no depósito e transferência de valores e no conhecimento do “*professor para o aluno*” e fragmenta a realidade, ou seja, os conceitos são abordados de maneira abstrata em relação ao contexto e à realidade dos alunos. O modelo

educacional dominante promove uniformidade, desvaloriza e elimina as capacidades criativas dos estudantes e não ajuda a desenvolver o pensamento crítico.

Dessa forma, é possível notar algumas diferenças relevantes que podem afetar a eficácia do ensino de Estatística. Na metodologia de ensino ABP, os alunos são colocados no centro da aprendizagem, incentivados a investigar e resolver problemas reais, o que promove a autonomia, o pensamento crítico e a aplicação prática do conhecimento (Spada, 2019). No ensino tradicional, o professor transmite o conhecimento de forma passiva aos alunos, o que pode limitar a participação ativa e a compreensão prática dos conceitos (Garcia, 2014).

Os estudos de Schreiber e Porciúncula (2021) e Pereira (2022) estão relacionados às características e princípios da metodologia de ensino ABP, o que pode contribuir para superar os desafios no ensino de Estatística. Isso possibilita que os estudantes analisem o problema, estimulando o desenvolvimento de competências fundamentais para compreender e aplicar conceitos estatísticos em situações reais (Silva & Schimiguel, 2016). Estudos de Anasagasti e Berciano (2016), Darmawan e Hidayah (2017) e Rodríguez-Villalobos et al. (2020) corroboram essa afirmação.

Anasagasti e Berciano (2016) salientam que, ao comparar a metodologia de ensino ABP com métodos tradicionais aplicados à Probabilidade e Estatística de futuros professores de educação primária, constata-se que aquela promove um aprendizado ativo e colaborativo. Isso é crucial para a formação de futuros professores, uma vez que não apenas desenvolve o domínio técnico, mas também melhora a capacidade de comunicação e reflexão crítica sobre a prática docente.

Darmawan e Hidayah (2017) investigam a eficácia de um método de aprendizagem focado no aluno, apoiado pela metodologia de ensino ABP, para melhorar os resultados de aprendizagem em cursos de estatísticas industriais. O estudo indica que a implementação da metodologia de ensino ABP não apenas melhorou os resultados acadêmicos, mas também proporcionou um ambiente de aprendizagem ativo e colaborativo.

Rodríguez-Villalobos et al. (2020) desenvolveram o estudo com objetivo de avaliar a eficácia da metodologia de ensino ABP em um curso de Probabilidade e Estatística Descritiva. Apesar de alguns alunos apresentarem dificuldades para se adequar a ela, a experiência forneceu *insights* valiosos sobre sua aplicação, o que sugere que essa proposta pode ser promissora, mas requer ajustes e acompanhamento para maximizar seu impacto.

À vista disso, a metodologia de ensino ABP pode ser eficaz para promover o aprendizado ativo, colaborativo e significativo em cursos de Estatística. Diante disso, pode tanto melhorar a compreensão dos conceitos estatísticos quanto promover habilidades

importantes, como pensamento crítico, comunicação, resolução de problemas e trabalho em equipe.

Sendo assim, a adoção da metodologia de ensino ABP pode proporcionar condições que estimulam a tomada de decisões fundamentadas, incentivando os estudantes a buscarem informações que auxiliem na construção do conhecimento estatístico. De acordo com Vidic (2007), pode contribuir significativamente para o ensino de Estatística, desde que seja cuidadosamente planejada, tendo em vista as particularidades dos problemas a serem trabalhados e o impacto que estes podem ter no processo de ensino e aprendizagem.

Frei (2020) fez uso da metodologia de ensino ABP para contribuir para o ensino de Estatística, utilizando as etapas expostas na Tabela 2. Essas etapas ajudam a desenvolver habilidades críticas e analíticas, além de promover uma compreensão mais profunda dos conceitos estatísticos.

Tabela 2.

Etapas para implementar a metodologia de ensino ABP (Adaptado de Frei, 2020)

Etapas	Caminhos a serem percorridos
<i>Identificação do problema</i>	Selecionar um problema mal estruturado e relevante que os alunos possam investigar. O problema deve ser desafiador e relacionado a situações do mundo real, permitindo a aplicação de conceitos estatísticos.
<i>Formação de grupos</i>	Dividir os alunos em grupos pequenos para promover a colaboração. O trabalho em grupo é fundamental para a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento.
<i>Pesquisa e coleta de dados</i>	Incentivar os alunos a pesquisarem informações relevantes sobre o problema, coletarem dados e utilizarem diferentes fontes de informação. Essa etapa é crucial para desenvolver habilidades de pesquisa e análise.
<i>Análise e interpretação</i>	Propor que os grupos analisem os dados coletados, apliquem técnicas estatísticas apropriadas e interpretem os resultados. Essa etapa envolve a aplicação prática dos conceitos estatísticos aprendidos.
<i>Discussão e reflexão</i>	Promover discussões em grupo sobre as resoluções propostas, permitindo que os alunos reflitam sobre a aprendizagem e as diferentes abordagens para resolver o problema.
<i>Apresentação dos resultados</i>	Solicitar que os alunos apresentem suas conclusões e soluções para a turma, o que ajuda a desenvolver habilidades de comunicação e argumentação.
<i>Avaliação</i>	Realizar uma avaliação formativa que considere não apenas o resultado final, mas também a aprendizagem, a participação dos alunos e a colaboração em grupo.

Dessa forma, ao seguir as etapas descritas na Tabela 2, a metodologia de ensino ABP tem como objetivo incentivar a participação ativa, a contextualização dos conteúdos, o desenvolvimento de competências fundamentais e a aplicação prática dos conhecimentos estatísticos, preparando os alunos para atuar de forma competente e crítica na sociedade atual (Frei, 2020). Portanto, seu uso pode contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem ativa, o que corrobora as afirmações de Schreiber e Porciúncula (2021) e Pereira (2022) a respeito da

necessidade de implementação de estratégias pedagógicas que envolvam a participação ativa dos alunos.

O ensino tradicional, por outro lado, pode apresentar limitações na promoção da aplicação prática dos conceitos estatísticos, o que dificulta a compreensão e a relevância da Estatística para os alunos. Assim, as metodologias ativas podem estimular os estudantes a terem uma visão crítica e reflexiva dos dados estatísticos. Logo, a Educação Estatística ensinada por metodologias ativas pode ter um impacto significativo na vida das pessoas, pois as prepara para o desenvolvimento de Competências como Letramento, Raciocínio, Pensamento Estatístico (Perin, 2019; Perin & Campos, 2020, 2022). A educação tradicional, baseada no modelo bancário, deve ser substituída por uma metodologia que priorize o aprendizado do aluno, envolvendo-o em situações problematizadas (Freire, 1994).

De acordo com Bland (2004), o uso da metodologia de ensino ABP para o trabalho com Estatística apresenta vantagens em relação ao método tradicional, uma vez que proporciona aos alunos uma compreensão mais ampla da Estatística. Isso lhes permite dedicar um tempo maior à parte teórica, dado que cada tema abordado em sala de aula é explorado por meio de problemas próximos a seu contexto.

Com base nessas considerações, a metodologia de ensino ABP parece ter potencial para o ensino de Estatística. Ela favorece a participação ativa dos alunos, a aplicação prática dos conceitos e o desenvolvimento de habilidades necessárias para lidar com dados e informações estatísticas de forma significativa (Pereira, 2022; Schreiber & Porciúncula, 2021), possíveis de contribuir para o desenvolvimento do Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico (Perin & Campos, 2020).

A educação enfrenta diversos desafios atuais, como a necessidade de preparar os alunos para um mundo em constante mudança, desenvolver a autonomia e o pensamento crítico, além de assegurar a relevância e a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos. Diante desse cenário, Malheiro e Diniz (2008) e Souza e Dourado (2015) salientam que, além de desenvolver o pensamento crítico e a reflexão, a perspectiva aqui defendida possibilita que o estudante reflita sobre a integração da teoria e a da prática para encontrar soluções não apenas para os problemas escolares, mas também para os problemas sociais vigentes.

Portanto, a referida metodologia se apresenta como uma alternativa pertinente e efetiva para enfrentar esses desafios contemporâneos na educação, ao envolver os alunos em um processo de aprendizagem significativo e ativo. Com isso, favorece-se a formação de indivíduos críticos, autônomos e capazes de enfrentar as demandas da sociedade atual, como pode ser observado nos tópicos a seguir:

1. **Preparação para um mundo em constante mudança:** A metodologia de ensino ABP encoraja a aprendizagem a partir da experiência dos estudantes, no que diz respeito à resolução de problemas e à adaptação a novas situações, preparando-os para lidar com a incerteza e a rápida evolução do mundo atual (Silva & Schimiguel, 2016).
2. **Promoção da autonomia e do pensamento crítico:** Ao envolver os alunos no processo de aprendizagem com a supracitada metodologia, eles são estimulados a desenvolverem a autonomia, a criatividade e o pensamento crítico, habilidades fundamentais para tomar decisões e resolver problemas de forma independente (Barbosa & Moura, 2013; Moran, 2015; Oliveira et al., 2020; Sousa, 2010).
3. **Relevância e aplicabilidade dos conhecimentos:** As metodologias ativas proporcionam o aprendizado baseado em situações reais, contextualizadas e desafiadoras, o que torna os conhecimentos mais relevantes e aplicáveis na realidade, permitindo que as pessoas sejam capazes de enfrentar os desafios da sociedade atual (Lima et al., 2021).
4. **Engajamento e motivação dos alunos:** As metodologias ativas, assim como a metodologia de ensino ABP, promovem a participação ativa dos alunos, o trabalho em grupo, a experimentação e a resolução de problemas, tornando a aprendizagem mais dinâmica, envolvente e motivadora, o que pode aumentar o interesse e a dedicação dos estudantes (Lima et al., 2021; Moran, 2015; Silva & Schimiguel, 2016).

Ao adotar a metodologia de ensino ABP, é possível promover um ambiente educacional que valorize a inovação, a colaboração e a responsabilidade social. Escolas e universidades podem contribuir significativamente para capacitar os jovens a enfrentarem os desafios sociais, econômicos e tecnológicos da atualidade e a se tornarem agentes de mudança em sua comunidade/sociedade como um todo. Dessa forma, é possível contribuir para um ensino de Estatística que promova o empoderamento e o engajamento social dos alunos e os capacite a analisar criticamente as informações, tomar decisões fundamentadas, envolver-se em questões sociais e exercer uma cidadania ativa e responsável (Cazorla et al., 2022).

Dada a importância da participação ativa dos estudantes da resolução de problemas e do estímulo ao pensamento crítico na Educação Estatística, a metodologia de ensino ABP se destaca. Ela permite que os estudantes apliquem conceitos estatísticos em situações reais, o que os ajuda a compreender os temas com maior profundidade, aprimorar as competências analíticas e abordar questões estatísticas de forma autônoma e significativa (Frei, 2020; Silva

& Schimiguel, 2016). Sendo assim, apresenta potencial para o ensino da Estatística, pois envolve o aluno na resolução de problemas, incentivando a construção do conhecimento de forma contextualizada e tornando a disciplina mais relevante para o aluno.

Considerações Finais

A metodologia de ensino ABP surge como promissora para o ensino de Estatística, uma vez que permite formar indivíduos para terem uma perspectiva reflexiva, crítica e capaz de enfrentar os desafios da sociedade moderna. Ao comparar-se com o ensino tradicional, é possível notar que ela tem um potencial significativo para promover uma aprendizagem mais efetiva e relevante, o que resulta na formação de cidadãos mais competentes e críticos.

À vista disso, sua adoção, no ensino da Estatística, pode ser uma possibilidade para atingir os objetivos educacionais e preparar os alunos para as demandas e mudanças que a sociedade atual requer. Isso porque, ao investigar e descobrir as soluções para problemas reais, eles desenvolvem suas competências e habilidades, agindo como seres ativos capazes de construir seu conhecimento estatístico.

Sendo assim, a metodologia de ensino a ABP tem potencial e traz benefícios significativos para a Educação Estatística. A seguir, são destacados alguns pontos que evidenciam essa inovação e os benefícios associados a ela:

- a) **Mudança de paradigma educacional:** critica o modelo tradicional de ensino, caracterizado por uma abordagem passiva, na qual o professor é o detentor do conhecimento e os alunos são meros receptores. Coloca os alunos no centro do processo de ensino e aprendizagem, promovendo uma abordagem ativa e participativa. Essa mudança de paradigma é inovadora, pois desafia as normas estabelecidas e estimula o envolvimento dos alunos de forma mais significativa na construção de seu conhecimento.
- b) **Desenvolvimento de competências cognitivas:** tem potencial não apenas para ensinar conceitos estatísticos, mas também desenvolve competências cognitivas, como o pensamento analítico, pensamento crítico a resolução de problemas e a criatividade. Essas competências são fundamentais no mundo atual, no qual a capacidade de interpretar dados e tomar decisões informadas deve ser cada vez mais valorizada.
- c) **Integração entre teoria e prática:** ao enfatizar a relevância de estabelecer uma ligação entre a teoria e a prática, um aspecto que é frequentemente negligenciado no ensino tradicional, a metodologia aqui debatida torna possível que os alunos

apliquem conceitos estatísticos em situações reais, deixando o aprendizado mais relevante e contextualizado. Essa integração pode aumentar a motivação dos alunos e facilitar a retenção do conhecimento estatístico.

- d) **Capacitação para a cidadania crítica:** é um aspecto inovador, que vai além do ensino de Estatística. Ao capacitar os alunos para analisar as informações, essa metodologia de ensino pode ajudar a formar cidadãos que não apenas compreendem a Estatística, que utilizam esse conhecimento construído para impactar positivamente suas comunidades/sociedade. Isso é especialmente relevante em um contexto em que o Letramento Estatístico é fundamental para a participação ativa na sociedade.
- e) **Diretrizes práticas para educadores:** ao oferecer diretrizes práticas para a aplicação da metodologia de ensino ABP nas salas de aula, essa abordagem prática é inovadora, pois fornece aos educadores ferramentas concretas para modificar suas práticas pedagógicas. A disponibilização de recursos e estratégias para a adoção da metodologia de ensino ABP pode facilitar sua implementação e aumentar a adesão por parte dos professores.

Diante disso, integrar a metodologia de ensino ABP pode oferecer benefícios significativos para a Educação Estatística. Ao promover uma aprendizagem ativa, desenvolver competências críticas, integrar teoria e prática, capacitar para a cidadania e oferecer diretrizes práticas, a metodologia de ensino ABP pode transformar a forma como a Estatística é ensinada e aprendida, preparando os alunos para os desafios da sociedade contemporânea.

Dessa forma, a metodologia de ensino ABP pode ser eficaz para superar as limitações do ensino tradicional, proporcionando uma abordagem mais dinâmica, participativa e aplicável aos conteúdos estatísticos. Ela deve ser desenvolvida de acordo com o contexto escolar, com o objetivo de envolver os estudantes na construção do conhecimento e tornar o aprendizado mais relevante para a formação acadêmica, pessoal e profissional. Portanto, tem potencial para auxiliar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem, incentivando o pensamento crítico, a criatividade, a autonomia e a responsabilidade social, além do uso de habilidades e competências fundamentais para a vida pessoal e profissional.

Referências

- Almeida, V. O., & Macêdo, C. S. (2018). Limites e possibilidades da aprendizagem baseada em problemas (ABP) no ensino de ciências. *Acta tecnológica*, 13(2), 91-114.
- Aquilante, A. G. et al. (2011). Situações-problema simuladas: uma análise do processo de construção. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 35(02), 147-156.

- Anasagasti, J., & Berciano, A. (2016). El aprendizaje de la estadística a través de PBL con futuros profesores de primaria. *Contextos Educativos*, 1 (extraordinario), 31-43.
- Barco Rojas, C. A. (2021). *Aprendizaje Baseado en Problemas para la Enseñanza de la Matemática: una revisión sistemática entre 2010 y 2019*. [Tese de Doutorado em Educação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá].
- Barbosa, E. F., & de Moura, D. G. (2013). Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, 39(2), 48-67. <https://doi.org/10.26849/bts.v39i2.349>
- Berbel, N. A. N. (1998). A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, 2, 139-154.
- Bland, J. M. (2004). Teaching statistics to medical students using problem-based learning: the Australian experience. *BMC Medical Education*, 4, 1-5.
- Borochovicius, E., & Tassoni, E. C. (2021). Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino fundamental. *Educação em Revista*, 37. <https://doi.org/10.1590/0102-469820706>
- Borochovicius, E., & Tortella, J. C. B. (2014). Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, 22(83), 263-293.
- Brighente, M. F., & Mesquida, P. (2016). Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. *Pro-Posições*, 27, 155-177. <https://doi.org/10.1590/0103-7307201607909>
- Cazorla, I. M. et al. (2022). Potencialidades do ensino de Estatística como mobilizador de empoderamento e engajamento social. *Revista Baiana de Educação Matemática*, 3(01). <https://doi.org/10.47207/rbem.v3i01.1572>
- Darmawan, M., & Hidayah, N. Y. (2017). Application of scl-pbl method to increase quality learning of industrial statistics course in department of industrial engineering pancasila university. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 277(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/277/1/012037>
- De Bortoli, A. F. et al. (2020). Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação (2016-2019): uma análise das políticas de CTI no Brasil. *COLÓQUIO: Revista do Desenvolvimento Regional*, 17(4), 94-113. <https://doi.org/10.26767/1808>
- De Godoi, K. A. et al. (2020). Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no Ensino Fundamental: uma revisão sistemática de literatura. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 21(3), 244-249. <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2020v21n3p244-249>
- Diesel, A. et al. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, 14(1), 268-288. <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>
- Ferrarini, R. et al. (2019). Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. *Revista Educação em Questão*, 57(52). <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2019v57n52id15762>
- Frei, F. (2020). Aprendizagem baseada em problemas (abp) aplicada ao ensino de estatística inferencial não paramétrica no Ensino Superior. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 11(1), 13-26. <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i1.1842>

- Freire, P. (1974). *Pedagogia do Oprimido*. Paz e Terra.
- Freire, P. (1987). *A alfabetização como elemento de formação da cidadania*. Política e Educação.
- Freire, P. (1994). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Garcia, G. P. (2014). O Ensino de Engenharia e o Método PBL. *Seminário Internacional de Educação Superior*, 16, 39-44.
- Hung, W. (2016). All PBL starts here: The problem. *Interdisciplinary Journal of problem-based learning*, 10(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1604>
- Krüger, L. M., & Ensslin, S. R. (2013). Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no processo de Aprendizagem: uma investigação com os acadêmicos da disciplina Contabilidade III do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. *Revista Organizações em Contexto*, 9(18), 219-270. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=534256499009>
- Leão, D. M. M. (1999). Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. *Cadernos de pesquisa*, 107, 187-206.
- Lima, P. H. et al. (2021). Análise das principais metodologias ativas utilizadas no ensino de matemática na educação básica: um estudo bibliográfico. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 9(2). <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i2.12530>
- Lopes, R. M. et al. (2019). Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. In R. M. Lopes, M. Veranio Filho & N. G. Alves (Orgs.), *Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores* (pp. 45-72). Publiki.
- Malheiro, J., & Diniz, C. (2008). Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: Mudando atitudes de alunos e professores. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 4, 1-10. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v4i0.1721>
- Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*, 2(1), 15-33. http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf
- Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda. In L. Bacich & J. Moran (Orgs.), *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática* (pp. 35-76). Penso Editora.
- Oliveira, S. L. D. et al. (2020). Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34, 764-785. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a20>
- Paiva, M. R. F. et al. (2016). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *SANARE-Revista de Políticas Públicas*, 15(2). <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>
- Palfrey, J., & Gasser, U. (2011). *Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais*. Artmed.

- Pereira, C. S. (2022). *Caminhos para o ensino de probabilidade e estatística na formação de engenheiro pesquisador*. [Tese de doutorado em Ensino de Ciências e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba]
- Perin, A. P. (2019). *Educação Estatística Crítica: um estudo das práticas discente em um curso de tecnologia*. [Tese de doutorado em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, Rio Claro].
- Perin, A. P., & Campos, C. R. (2020). A competência crítica em Metodologias Ativas: uma abordagem por meio de Modelagem Matemática. *Pesquisa e Ensino, 1*. <http://dx.doi.org/10.37853/pqe.e202043>
- Perin, A. P., & Ribeiro Campo, C. (2022). Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 2º ano do ensino médio. *Revista Baiana de Educação Matemática, 3*(1). <https://doi.org/10.47207/rbem.v3i01.15645>
- Schreiber, K. P., & Porciúncula, M. (2021). Conhecimentos mobilizados por professores ao refletir sobre o percurso formativo e a prática pedagógica na perspectiva da educação estatística. #Tear: *Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, 10*(2). <https://doi.org/10.35819/tear.v10.n2.a5384>
- Rodríguez-Villalobos, R. et al. (2020). Desarrollo de la metodología de aprendizaje basado en problemas en un curso de ingeniería. *Revista Digital Educación en Ingeniería, 15*(30), 26-33. <https://doi.org/10.26507/rei.v15n30.1122>
- Silva, J. F., & Schimiguel, J. (2016). 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, 7*(3), 32-52. <https://doi.org/10.26843/rencima.v7i3.1169>
- Silveira, D. P. et al. (2020). As múltiplas interfaces da atuação docente: um debate no campo da educação. In D. P. Silveira et al. (Orgs.). *Saberes Sociais*. Editora Ilustração.
- Sousa, S. D. O. (2010). Aprendizagem baseada em problemas como estratégia para promover a inserção transformadora na sociedade. *Acta Scientiarum. Education, 32*(02), 237-245. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v32i2.11170>
- Souza, D. V. (2016). *O ensino de noções de cálculo diferencial e integral por meio da aprendizagem baseado em problemas*. [Dissertação de mestrado em ensino de ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia, São Paulo].
- Souza, S. C., & Dourado, L. G. P. (2015). Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Hollos, 5*, 182-200. <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2880>
- Spada, A. B. D. (2019). *Metodologias ativas de aprendizagem: um estudo com professores de matemática na graduação*. [Tese de doutorado em Educação Matemática, Universidade Anhanguera, São Paulo].
- Tangerino, L. I. (2017). *Reflexões acerca do uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino de matemática em um curso técnico integrado ao ensino médio*. [Dissertação de Mestrado em Ciências e Tecnologia, Instituto Federal de Educação de São Paulo, São Paulo].
- Veras, M. (2011). *Inovação e métodos de ensino para nativos digitais*. Atlas.
- Vidic, A. D. (2007). Types of problems in problem-based learning. *Didactica Slovenica-pedagoska obzorja, 22*(3-4), 13-27.