

Proposta de sequência metodológica fundamentada em metodologias ativas para o ensino de Estatística

RAFAEL RODRIGUES ALVES¹

VICTOR FERNANDO DE MATOS²

Resumo

Diante do constante avanço tecnológico, percebe-se a necessidade de inserir tecnologias no ambiente escolar, o que está atrelado a propostas metodológicas inovadoras. Essas propostas rompem com o modelo tradicional de aprendizagem, permitindo que o aluno participe ativamente da construção do conhecimento. Considerando a relevância da tecnologia na atualidade, é igualmente importante destacar o ensino de Estatística em um contexto em que a comunicação facilitada frequentemente apresenta informações por meio de gráficos, tabelas e dados estatísticos. Nessa perspectiva, este trabalho aborda a seguinte problemática: como construir uma sequência metodológica fundamentada em metodologias ativas de aprendizagem (MAA) para o ensino de Estatística? O objetivo geral é desenvolver uma sequência metodológica inovadora, utilizando as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) para o ensino de Estatística. Quanto à metodologia, realiza-se uma revisão bibliográfica sobre TDIC, MAA e os três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco. Posteriormente, sugere-se uma proposta de sequência metodológica fundamentada em MAA e TDIC, alicerçada em seis momentos pedagógicos, complementando, assim, a proposta de Delizoicov, Angotti e Pernambuco.

Palavras-chave: Educação. Estatística. Metodologias ativas. Tecnologias.

Proposal of a methodological sequence based on active methodologies for the teaching of statistics

Abstract

In view of the constant technological advancement, there is a need to insert tech-

nologies in the school environment, which is linked to innovative methodological proposals. These proposals break with the traditional learning model, allowing the student to actively participate in the construction of knowledge. Considering the relevance of technology today, it is equally important to highlight the teaching of statistics in a context in which facilitated communication often presents information through graphs, tables, and statistical data. From this perspective, this work addresses the following problem: how to build a methodological sequence based on active learning methodologies (AAM) for the teaching of statistics? The general objective is to develop an innovative methodological sequence, using digital information and communication technologies (DICT) for the teaching of statistics. As for the methodology, a bibliographic review is carried out on DICT, MAA and the three pedagogical moments of Delizoicov, Angotti and Pernambuco. Subsequently, a proposal for a methodological sequence based on MAA and DICT is suggested, based on six pedagogical moments, thus complementing the proposal of Delizoicov, Angotti and Pernambuco. Keywords: Education. Statistic. Actives methodologies. Technologies.

Propuesta de una secuencia metodológica basada en metodologías activas para la enseñanza de la estadística

Resumen

Ante el constante avance tecnológico, surge la necesidad de insertar tecnologías en el ámbito escolar, lo cual se vincula a propuestas metodológicas innovadoras. Estas propuestas rompen con el modelo tradicional de aprendizaje, permitiendo al estudiante participar activamente en la construcción del conocimiento. Teniendo en cuenta la relevancia de la tecnología en la actualidad, es igualmente importante destacar la enseñanza de la estadística en un contexto en el que la comunicación facilitada a menudo presenta información a través de gráficos, tablas y datos estadísticos. Desde esta perspectiva, este trabajo aborda el siguiente problema: ¿cómo construir una secuencia metodológica basada en metodologías activas de aprendizaje (AAM) para la enseñanza de la estadística? El objetivo general es desarrollar una secuencia metodológica innovadora, utilizando las tecnologías digitales de la información y la comunicación (DICT) para la enseñanza de la estadística. En cuanto a la metodología, se realiza una revisión bibliográfica sobre DICT, MAA y los tres momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti y Pernambuco. Posteriormente, se sugiere una propuesta de secuencia metodológica basada en MAA y DICT, a partir de seis momentos pedagógicos, complementando así la propuesta de Delizoicov, Angotti y Pernambuco.

Palabras clave: Educación. Estadística. Metodologías activas. Tecnologías.

Introdução

As mudanças decorrentes do avanço tecnológico têm sido evidentes em diversos setores, como comunicação, mobilidade urbana, comércio, saúde, entre outros. Na área da Educação, não é diferente, a tecnologia proporciona uma ampla gama de softwares e aplicativos educacionais com o objetivo de aprimorar a experiência de ensino e aprendizagem.

De acordo com Kenski (2003), a tecnologia tem um papel fundamental na mediação da aprendizagem, influenciando até mesmo a forma de ser e agir da sociedade. Tal autor destaca que a tecnologia da comunicação possibilita novas formas de interação e aprendizagem, levando a sociedade a um novo patamar de desenvolvimento.

Nesse cenário de constante avanço tecnológico, percebe-se a necessidade da inserção dessas tecnologias no ambiente escolar, que, por sua vez, estão atreladas a propostas metodológicas inovadoras, rompendo com o modelo tradicional de aprendizagem, permitindo que o aluno participe ativamente da construção do conhecimento.

As crianças, caracterizadas por Prensky (2001) como nativas digitais, nascem em uma cultura na qual a tecnologia é inerente ao seu cotidiano, sendo o processamento das informações delas de maneira diferente. Ademais, esse autor destaca a diferença entre nativos digitais e imigrantes digitais: nativos digitais são denominados aqueles que nascem e crescem em um ambiente com grande volume de interação tecnológica, enquanto os imigrantes digitais são aqueles que não nasceram no mundo digital, mas adotaram o uso das novas tecnologias em algum momento da vida.

Diante da relevância da tecnologia na atualidade, cabe ressaltar também a importância do ensino de Estatística em um cenário em que a comunicação facilitada apresenta dados e informações por meio de gráficos, tabelas e análises comparativas. Esses dados e informações estatísticas devem ser interpretados, analisados e compreendidos pelos indivíduos, sendo fundamental que os cidadãos possuam conhecimentos estatísticos para se inserirem plenamente na sociedade, interagirem com outras pessoas e formularem opiniões críticas sobre esses dados e informações.

Nesse contexto, conforme apontado por Walichinski (2012), embora a Estatística tenha sido incluída nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o tema não é abordado com a devida relevância nas salas de aula. A autora ressalta a necessidade de adotar práticas metodológicas que atri-

morem o ensino e aprendizagem da Estatística, uma vez que o tema ainda é deixado de lado pelos professores dentro da variedade de conteúdo a serem ministrados. Walichinski (2012) afirma ainda a importância de criar oportunidades desde o Ensino Fundamental para o desenvolvimento de competências relacionadas ao letramento estatístico.

Segundo Prensky (2001), os nativos digitais estão acostumados a realizar mais de uma atividade por vez, como ouvir música ou assistir à TV enquanto estudam. Além disso, os nativos digitais não têm paciência e não possuem interesse na forma tradicional do processo de ensino e aprendizagem em detrimento de tudo o que a tecnologia pode proporcionar. Nessa perspectiva, destaca que é impossível fazer com que os nativos digitais mudem o seu comportamento, haja vista que nasceram dentro do mundo digital, propondo uma mudança da metodologia adotada pelos professores. Nas palavras desse autor:

Em matemática, por exemplo, o debate não deve ser mais sobre usar calculadoras e computadores, – eles são parte do mundo dos Nativos Digitais – mas como usá-los para selecionar as coisas que são úteis para serem internalizadas, de habilidades chaves e conceitos a tabuadas de multiplicação. Nós deveríamos focalizar na ‘matemática futura’ – aproximação, estatísticas e raciocínio binário (Prensky, 2001, p. 6).

Nesse cenário, destaca-se o uso das metodologias ativas de aprendizagem (MAA) como proposta de ensino. Nesse contexto, Santos (2022) elucida a respeito dos princípios que constituem as metodologias ativas de ensino: o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, a autonomia, a reflexão, a problematização da realidade, o trabalho em equipe, a inovação e o professor como mediador, facilitador e ativador do conhecimento.

Ademais, alguns importantes autores realizaram contribuições para o uso da MAA. Lev Vygotsky, por exemplo, destaca a importância da interação social no processo de aprendizagem, influenciando métodos que promovem a colaboração entre os alunos. Já John Dewey foi um dos primeiros a defender a aprendizagem baseada na experiência e a importância da interação do aluno com o ambiente. E o brasileiro Paulo Freire ficou conhecido por suas ideias sobre educação libertadora e participativa.

Diante do exposto, levanta-se a seguinte problemática: como construir uma sequência metodológica fundamentada em MAA para o ensino de Estatística?

Tendo em vista essa questão norteadora, o objetivo geral do presente trabalho é construir uma sequência metodológica fundamentada em MAA para o ensino de Estatística. Os objetivos específicos são: realizar uma revisão bibliográfica das metodologias a serem utilizadas na sequência metodológica para o ensino de Estatística e construir uma sequência metodológica para o ensino de Estatística fundamentada em MAA.

Assim sendo, o presente artigo estrutura-se em quatro seções. Após esta introdução ao assunto proposto, será apresentada metodologia empregada. Na sequência, constam os resultados com as informações importantes obtidas por meio da pesquisa bibliográfica realizada acerca de cada tema presente na construção da proposta metodológica e, na última seção, serão tecidas as considerações finais sobre a construção da sequência metodológica fundamentada em MAA para o ensino de Estatística.

Metodologia

Para atender aos objetivos apresentados na Introdução, é necessário verificar o que as pesquisas têm mostrado sobre a educação estatística, TDIC e MAA como forma de sustentação para a construção da proposta de sequência metodológica. Com esse propósito, este trabalho seguiu a metodologia descrita a seguir.

Inicialmente, buscando entender o que se sabe sobre o tema da pesquisa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, construída a partir de buscas no Google Acadêmico e no Portal de Periódicos da Capes, utilizando os descritores: “educação estatística”, “TDIC”, “MAA”, “ensino por investigação”, “sala de aula invertida” e “gamificação”. A quantidade elevada de resultados foi filtrada considerando os autores que aplicassem esses conhecimentos à Educação Básica, sempre levando em consideração o cenário de desenvolvimento tecnológico constante e a necessidade de contextualização do processo de ensino e aprendizagem com o cotidiano dos estudantes.

Após obter informações mais precisas sobre como utilizar as TDIC e MAA, foi necessário aprofundar o conhecimento sobre os três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), buscando argumentos para associá-los à construção da proposta metodológica.

O trabalho é finalizado com a apresentação da proposta metodológica, fundamentada nos elementos obtidos por meio das pesquisas bibliográficas realizadas, conforme apresentado nas próximas seções que sintetizam os resultados da pesquisa.

Resultados

Apresentam-se aqui informações importantes obtidas por meio da pesquisa bibliográfica realizada acerca de cada tema presente na construção da proposta metodológica, assim como o entendimento sobre os três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) até a apresentação final da proposta.

Educação estatística

A educação estatística tem emergido como área fundamental no panorama educacional contemporâneo, refletindo a crescente importância atribuída à compreensão e aplicação de conceitos estatísticos em diversas esferas da vida. No contexto de uma sociedade cada vez mais orientada por dados e informações, a capacidade de interpretar, analisar e questionar dados estatísticos tornou-se habilidade essencial para os cidadãos e profissionais de todas as áreas.

Nesse sentido, Ferreira e Passos (2012) destacam que, desde a sua concepção como disciplina acadêmica independente entre o final do século XIX e início do século XX, a educação estatística tem evoluído não apenas para fornecer aos indivíduos um conjunto de ferramentas técnicas, mas também para promover o pensamento crítico, a tomada de decisões informadas e a alfabetização estatística.

Nessa perspectiva, é necessário explorar os fundamentos, os desafios e as estratégias envolvidas na promoção de uma educação estatística eficaz, examinando seu papel no desenvolvimento de competências estatísticas e no fortalecimento da capacidade analítica dos aprendizes em um mundo cada vez mais permeado por dados e incertezas.

Conforme apontam Borba, Souza e Carvalho (2018), os conteúdos relacionados à matemática estatística fazem-se presentes no cotidiano dos estudantes da educação. Essa relação com o cotidiano permite que o aluno construa pensamentos hipotético-dedutivos. Tais autores destacam ainda a relevância do ensino e aprendizagem da educação estatística, tendo em vista o volume e a rapidez das informações atualmente, bem como o correto entendimento, a interpretação e os impactos dessas informações na sociedade. Além disso, tais pesquisadores explanam que, entre os desafios da educação estatística, destacam-se a falta de interesse e a motivação ao

conteúdo que culturalmente é rotulado como difícil e abstrato, atrelado às metodologias tradicionais de ensino que, por sua vez, são centralizadoras e passivas.

Outrossim, neste trabalho, entende-se que não há uma integração curricular da educação estatística, sendo que esta é tratada como matéria isolada dentro do cronograma de ensino. Apesar disso, existe ainda a ausência da formação continuada do professor, que, por sua vez, sente-se inseguro ao trabalhar com o conteúdo estatístico. Tais problemas são potencializados pela ausência de estrutura tecnológica adequada nas escolas públicas.

Como estratégia para a promoção da educação estatística, é apontada, neste artigo, a variação da metodologia de ensino, propondo uma sequência metodológica fundamentada em MAA.

Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC)

A utilização das TDIC tem se destacado como ferramenta significativa no ensino e aprendizagem nos últimos anos. No contexto atual, fica evidente a importância do uso de ferramentas digitais e de recursos tecnológicos pelos professores com o intuito de ofertar experiências de aprendizagem mais atrativas e envolventes para os alunos.

Nesse sentido, Amancio e Sanzovo (2020) elucidam que o Brasil foi classificado na 66ª colocação em Matemática em 2015 no Programa Internacional de Avaliação de alunos (PISA). Segundo tais autores, isso evidencia a dificuldade de aprendizado dos alunos brasileiros nessa disciplina, atrelada a uma questão cultural e à metodologia e organização das aulas de Matemática pautadas nos métodos tradicionais, sugerindo a necessidade do uso de ferramentas tecnológicas para deixar as aulas mais atraentes e dinâmicas. Esse posicionamento pode ser ratificado com os dados do último PISA, cujo resultado revelou que o Brasil ocupou a posição entre 62º e 69º (intervalo em função da margem de erro do estudo) em 2022, persistindo, portanto, um baixo desempenho em Matemática dos estudantes brasileiros. Desses alunos, 73% ficaram abaixo do nível 2 (padrão mínimo para que possam exercer plenamente sua cidadania) e somente 1% atingiu alto desempenho nessa disciplina (nível 5 ou superior) (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2025).

Ademais, Santos (2022) observa que, no Brasil e no mundo, é possível identificar mudanças no ambiente de ensino e de inserção de novas ferramentas tecnológicas. Explana também a respeito da atual geração de alunos que são nativos digitais e contribui para o debate sobre a importância do uso das TDIC na construção de uma sociedade moderna, na qual o uso dessas ferramentas é fundamental para o aperfeiçoamento do conhecimento contemporâneo.

Nesse caminho, Valente (1999) relata a importância de a escola e professores acompanharem as transformações tecnológicas, proporcionando interação com a realidade vivenciada pela sociedade. E complementa que, no Brasil, o uso da informática surgiu a partir do interesse de professores de algumas universidades públicas inspirados por instituições de outros países que já faziam o uso de computadores como apoio às práticas pedagógicas.

Atualmente, conforme aponta Santos (2022), muitas escolas brasileiras contam com ferramentas tecnológicas em seus ambientes, proporcionando melhoria no processo de comunicação entre os docentes e os discentes, bem como novas pesquisas acadêmicas e conteúdos educacionais. Em relação ao uso das TDIC para a Matemática, esse mesmo pesquisador destaca que o computador no ambiente escolar eleva as capacidades do aluno, tendo em vista que proporciona acesso à internet, consulta a arquivos digitais, sites acadêmicos e ferramentas de apoio para cálculos matemáticos. E relata a possibilidade de os professores de Matemática utilizarem diversas ferramentas computacionais, como planilhas eletrônicas e sites especializados, para o auxílio de cálculos.

Como exemplo, Amancio e Sanzovo (2020) apontam um software denominado Geogebra³, escrito em linguagem Java, que possibilita ao aluno construir algumas figuras, resoluções de problemas matemáticos e análises gráficas de funções no plano cartesiano. Atualmente, ele pode ser acessado na internet pelo computador ou pelo celular e permite uma visão holística dos conteúdos relacionados à Matemática.

Nesse contexto, tais possibilidades trazem à luz a importância da formação continuada do professor, tendo em vista que o docente deve ter domínio das ferramentas para usá-las em sala de aula. Todavia, essa formação é o principal desafio quando se trata do uso das TDIC como tendência metodológica na formação de professores, devido ao avanço

rápido da tecnologia da informação e comunicação, apontando a necessidade da atualização do conhecimento do professor.

Dessa forma, o uso das TDIC como tendência metodológica na formação de professores de Matemática vem ao encontro da necessidade do aprimoramento do ensino de Matemática na era digital, uma vez que permite maior envolvimento dos alunos por meio de aulas contextualizadas e inovadoras. Para isso, é fundamental a capacitação continuada do professor para o ensino de maneira eficiente e atualizado, preparando os alunos para um mundo cada vez mais digitalizado e tecnológico.

Metodologias ativas de aprendizagem (MAA)

As MAA têm se destacado como uma abordagem pedagógica inovadora e eficaz no contexto educacional contemporâneo. Nessa metodologia, os alunos são colocados no centro do processo de aprendizagem, desempenhando um papel ativo na construção do conhecimento, por meio de experiências práticas, colaborativas e reflexivas. Nesse contexto, Marques *et al.* (2021) apontam que o aprendizado ativo emerge como novo paradigma para a educação de qualidade, participativa, envolvente e motivadora, respondendo a necessidades dos desafios da atualidade na educação.

Como contraponto às abordagens tradicionais de ensino, que frequentemente se baseiam na transmissão unidirecional de informações, conceituada por Paulo Freire como educação bancária⁴, as MAA buscam promover a participação ativa, o pensamento crítico e a resolução de problemas, estimulando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais nos alunos.

Ademais, de acordo com Marques *et al.* (2021), a abordagem por MAA é mais eficaz para a melhor compreensão dos alunos sobre conceitos com maior dificuldade de aprendizado. Para isso, Marin *et al.* (2010), em consonância com Santos e Castaman (2022), destacam a necessidade da mudança do papel do estudante frente a essa metodologia. O estudante deve se comprometer em participar ativamente das atividades propostas, realizando questionamentos e procurando solucionar os problemas de maneiras diferentes, desenvolvendo opinião própria e pensamento crítico. Nessa abordagem, o professor deve realizar o papel de facilitador, cola-

borando e auxiliando os estudantes para que organizem as suas ideias de modo autônomo, sendo protagonista na construção do conhecimento.

Outrossim, Marques *et al.* (2021) afirmam que a tecnologia pode ser utilizada para o aumento da satisfação dos alunos frente aos conteúdos expostos, melhor utilização do tempo em sala de aula, além de despertar maior interesse por parte deles, já que se identificam com o uso da tecnologia, aumentando, assim, o desempenho do ensino e aprendizagem. Diante disso, as MAA propostas neste artigo vão ao encontro do cenário tecnológico atual e do comportamento e hábitos dos nativos digitais.

Ensino por investigação

O ensino por investigação, também conhecido como ensino investigativo, constitui uma abordagem pedagógica que se fundamenta na promoção da investigação ativa e da construção do conhecimento pelos estudantes. Tal metodologia, enraizada nas premissas construtivistas e sociointeracionistas, enfatiza a participação ativa dos alunos na descoberta e compreensão dos conceitos, por meio da investigação de problemas, questões ou fenômenos do mundo real.

Nesse contexto, Carvalho (2018) destaca que as duas diretrizes principais de uma atividade investigativa são o levantamento da problemática pelo professor e o grau de liberdade intelectual dado ao aluno para solucioná-la. A autora afirma que essa liberdade é primordial, para que, de fato, a atividade seja investigativa, permitindo também que o estudante participe da atividade sem medo de errar.

Em concordância com essas premissas, Sasseron (2015) constata que, para ser considerada uma atividade investigativa, o professor deverá propor o problema, enquanto as suas hipóteses deverão ser discutidas juntamente com os alunos. Diante disso, são estes que buscam como realizar a experiência, supervisionados pelo docente, que retomará o debate com os discentes no momento da discussão das conclusões. Segundo essa pesquisadora:

[...] a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínios do tipo hipotético-dedutivo, mas deve ir além: deve possibilitar a

mudança conceitual, o desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos (Sasseron, 2015, p. 58).

Ademais, conforme aponta Carvalho (2018), a atividade investigativa permitirá o aluno analisar, emitir opinião própria, tomar decisões, discutir juntamente com os colegas, expor o pensamento individual e coletivo, bem como avaliar com os demais colegas e com o professor se a solução para o problema está correta ou errada. Entretanto, para que a atividade investigativa seja realizada com efetividade, o professor deve se atentar não somente ao grau de liberdade, mas também à solução do problema. A autora destaca que tão importante quanto o grau de liberdade é o levantamento preciso da problemática da atividade. Essa autora enfatiza que um bom problema é aquele que possibilita aos alunos resolverem e explicarem o fenômeno envolvido nele, bem como permite que as hipóteses levantadas pelos estudantes os levem a determinar as variáveis do problema e que eles tenham condições de relacionar o que aprenderam com o mundo em que vivem (Carvalho, 2018).

Ainda segundo essa mesma autora, o problema proposto também deverá permitir que os conhecimentos aprendidos pelos alunos sejam utilizados em outras disciplinas do conteúdo escolar. Ademais, ela destaca que, além dessas condições essenciais para um bom problema, quando se trata de aulas experimentais, um bom problema é aquele que permite que os alunos passem das ações manipulativas às ações intelectuais (elaboração e teste de hipóteses, raciocínio proporcional, construção da linguagem científica) e construam explicações causais e legais (Carvalho, 2018).

Dessa maneira, a abordagem do ensino por investigação emerge como uma estratégia pedagógica enriquecedora, fundamentada na promoção da investigação ativa e na construção do conhecimento pelos estudantes. As reflexões de Carvalho (2018) e de Sasseron (2015) sublinham a importância da liberdade intelectual concedida aos alunos, evidenciando que a eficácia da atividade investigativa não reside apenas na formulação de problemas relevantes, mas também na autonomia conferida aos aprendizes para sua resolução.

Outrossim, Sasseron (2015) entende que a sequência de ensino investigativa resulta na realização de atividades e aulas que permite os estudantes atribuírem relações com o tema e conceitos com outras esferas

sociais e áreas de estudo. Destaca, assim, a necessidade de uma cuidadosa concepção e implementação das atividades, propiciando não apenas a aplicação prática dos conceitos, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas, científicas e argumentativas. Diante disso, torna-se imperativo que os educadores estejam atentos não apenas à formulação precisa dos problemas, mas também ao ambiente de aprendizagem propício à transição dos alunos de ações manipulativas para processos intelectuais mais elaborados.

Nesse sentido, o ensino por investigação não apenas proporciona uma abordagem mais dinâmica e participativa, mas também incute nos estudantes as competências necessárias para a compreensão crítica e a resolução de problemas complexos, preparando-os para os desafios da sociedade contemporânea.

Sala de aula invertida

Nessa metodologia, os conteúdos são disponibilizados aos estudantes previamente, geralmente por meio de recursos audiovisuais ou materiais online, permitindo que eles os estudem fora do ambiente escolar. O tempo em sala de aula é então dedicado à aplicação prática dos conceitos, à discussão, ao esclarecimento de dúvidas e à realização de atividades colaborativas, *hands-on*⁵ e situações-problema (Pavanelo; Lima, 2017). Tal abordagem busca promover uma aprendizagem mais significativa, estimulando o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração, ao mesmo tempo que personaliza o ritmo e o estilo de aprendizagem de cada aluno.

Nesse sentido, Pereira e Silva (2018), em sua obra, contextualiza o ensino híbrido como tema emergente na educação, que dialoga com a inserção de novas tecnologias e novas gerações de alunos caracterizados como nativos digitais. Tal contextualização vem ao encontro das MAA que têm a sala de aula invertida como proposta pedagógica. Tais pesquisadoras destacam que a proposta de sala de aula invertida foi criada em 2007 pelos professores de química norte-americanos Jonathan Bergmann e Aaron Sams, considerados pioneiros do modelo no Ensino Médio.

Pavanelo e Lima (2017) afirmam que não existe um consenso sobre a definição exata da metodologia, porém elucidam as atribuições que devem ser realizadas dentro e fora da sala de aula. Fora da sala de aula, os es-

tudos devem ser pautados em vídeos, leituras e resolução de atividades do tipo quiz, com questões objetivas e lista de exercícios. Já em sala de aula, os estudos devem ter o foco em questões e respostas por meio de grupo de estudos e resoluções de situações-problema do tipo abertos e fechados.

Já Pereira e Silva (2018) enfatizam que a inversão da sala de aula necessita de um empenho do professor para que o foco fique no aluno e no seu aprendizado, uma vez que a aula irá girar em torno do estudante, enquanto o professor deverá realizar a função de coordenar e realizar feedback especializado. Nesse sentido, essas autoras identificam a metodologia da sala de aula invertida como uma resposta eficaz aos desafios contemporâneos da educação, especialmente diante da inserção de novas tecnologias e da necessidade de atender às demandas de uma geração de alunos caracterizados como nativos digitais.

Assim, a abordagem da sala de aula invertida destaca-se como uma estratégia pedagógica relevante e promissora no contexto educacional contemporâneo, que busca maximizar o engajamento e o aproveitamento dos estudantes em um cenário de constante evolução tecnológica e cultural.

Gamificação

A gamificação é uma abordagem inovadora atrelada ao uso da tecnologia, que estimula a participação ativa dos alunos, desenvolve habilidades essenciais e promove um ambiente de aprendizagem dinâmico e envolvente.

Dantas, Farias e Leite (2021) observam que a gamificação ainda está em fase experimental nos espaços educacionais, entretanto as autoras destacam que o uso dessa metodologia tem a capacidade de motivar e de envolver os estudantes a desenvolver a criatividade em busca da satisfação de resolução de problemas e da recompensa pela vitória. Ademais, Wagner (2021) afirma que ela promove o diálogo, permite a resolução de situações-problema, aumenta a participação, desenvolve a criatividade, autonomia e desperta o interesse dos estudantes.

Para Wagner (2021), a gamificação é composta pelos seguintes elementos: entretenimento, pontuações, níveis, premiações e feedback. A autora afirma ainda que:

Gamificação na educação significa adotar a lógica, as regras e o design de jogos (analógicos e/ou eletrônicos) para tornar o aprendizado mais atrativo, motivador e enriquecedor. Dentro das chamadas metodologias ativas de aprendizagem, a gamifi-

cação está entre as estratégias mais eficazes para potencializar o aprendizado e proporcionar engajamento dos alunos com o curso e com a própria instituição (Wagner, 2021, p. 30).

Conforme destacado por Cavaignac (2019), a gamificação permite hierarquizar o processo de aprendizagem, fazendo com que os estudantes desenvolvam habilidades progressivamente, conforme os níveis de dificuldades, além de proporcionar alta taxa de aprendizagem do conteúdo.

Assim como as demais MAA, a gamificação coloca o aluno no centro da produção do conhecimento, permitindo-lhe a aprendizagem por meio da experiência prática da tentativa e erro, além de interagir com os colegas sobre o conteúdo.

Os três momentos pedagógicos

Os três momentos pedagógicos fundamentados no pensamento freiriano são entendidos como: problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC), de acordo com Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002).

Na PI, conforme sugere tal autor, é proposta a situação-problema pelo professor, que deverá fazer uso de problemas vivenciados pelos alunos, por meio do uso de recursos didáticos e tecnológicos com vistas a atrair a atenção desses estudantes. O papel docente, nesse momento, é o de questionador, levantando dúvidas sobre as hipóteses apresentadas (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

Já na OC, o autor diz que, em tal momento, ocorre a mudança do conhecimento com base no senso comum para um mais rico, pautado e interpretado pela ciência. Nesse caso, o professor tem papel mais ativo, como orientador e mediador, para que os alunos organizem os seus conhecimentos, respeitando o método de cada indivíduo de resolução do problema (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

Por fim, a AC é o momento destinado a abordar o conhecimento que vem sendo construído sistematicamente pelo aluno desde o início. O professor tem como papel propor a reflexão do conhecimento frente ao problema apresentado inicialmente. Esse momento deve possibilitar o diálogo, além de verificar a capacidade dos alunos de argumentar sobre o conhecimento adquirido, permitindo apresentações por meio de seminários (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

Sequência metodológica fundamentada em metodologias ativas para o ensino de estatística: os seis momentos pedagógicos

A proposta de sequência metodológica deste artigo está fundamentada em MAA para o ensino de Estatística numa sequência de seis momentos pedagógicos divididos em dois estágios. Os três primeiros momentos são fundamentados em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), utilizados para problematizar, organizar e aplicar o conhecimento de Estatística com uso das MAA. Já os últimos três momentos pedagógicos são apresentados como proposta de revisar e verificar o conhecimento de Estatística adquirido nos três primeiros momentos, permitindo também que, nesse estágio, o aluno reflita sobre as dificuldades encontradas, tire dúvidas por meio de revisão e aplicação do conhecimento de Estatística, verifique o seu aprendizado e consiga obter feedback do seu ponto de vista, de maneira individual e em grupo.

Na Figura 1, a seguir, é apresentada a proposta da sequência metodológica fundamentada em MAA para o ensino de Estatística de forma gráfica, com os seis momentos pedagógicos.

Figura 1 – Os seis momentos pedagógicos fundamentados em MAA.



Fonte: elaborada pelos autores.

No problema inicial, a proposta deve utilizar as metodologias de ensino por investigação, quando for apresentada uma situação-problema sobre Estatística, para que os alunos procurem solucioná-la com o conhecimento prévio, levantando hipóteses e realizando suposições sobre o problema apontado. Sugere-se que o professor proponha uma situação-problema a partir de notícias ou vídeos que retratem o tema de Estatística

e que contemple a realidade vivenciada pelos alunos. É importante que o fato apresentado leve os estudantes a interpretar e compreender dados estatísticos.

Na organização do conhecimento, propõe-se o uso das metodologias de sala de aula invertida, como MAA, com o auxílio das TDIC, permitindo que o aluno tenha acesso a materiais digitais e mídias sobre Estatística relacionados à situação-problema com o auxílio do material disponibilizado pelo professor. Em tal momento, os estudantes vão ter acesso a materiais e informações que vão confrontar ou reafirmar as suas hipóteses levantadas inicialmente no primeiro momento da aula investigativa. Dessa forma, o aluno ou o grupo vai atrelar o conhecimento prévio com o conhecimento científico fornecido nos materiais de apoio para a construção de novos conhecimentos que vão ser aplicados no momento seguinte.

Na aplicação do conhecimento, a proposta sugere o uso do ensino por investigação e sala de aula invertida, haja vista que ambas as metodologias culminam na aplicação do conhecimento adquirido em uma atividade em grupo orientada pelo professor. Sugere-se que o professor proponha um seminário para que os alunos apresentem a solução da situação-problema de Estatística do primeiro momento. A apresentação do seminário deverá ter como auxílio as TDIC, podendo o aluno utilizar ferramentas como o software Geogebra, planilhas eletrônicas, software de criação e apresentação gráfica, além do auxílio de mídias digitais, como apresentação de imagens, vídeos, tabelas e gráficos. Nesse momento, o aluno vai colocar em prática “hands-on” o conhecimento construído e compartilhar com os colegas e o professor a solução da situação-problema. Esse momento pode ser realizado em pequenos grupos, fazendo com que os alunos discutam entre si dentro do grupo primeiramente e com os demais alunos da sala sobre os conhecimentos construídos posteriormente. É importante que o professor realize o fechamento do seminário, realizando as considerações e o feedback em relação às apresentações, encerrando, assim, o primeiro estágio da sequência.

Iniciando o segundo estágio, no quarto momento pedagógico, propõe-se a realização da revisão do conhecimento de Estatística com o uso de tecnologias. Sugere-se o uso do software Kahoot⁶ ou de outro que envolva a gamificação de perguntas com o intuito de envolver os alunos em uma disputa. O professor pode deixar o momento mais interessante

ao ofertar um prêmio para o aluno ou para o grupo que vencer a disputa do jogo, como sugere a MAA da gamificação. Essa MMA permite revisar o conhecimento estatístico construído nas etapas anteriores de maneira divertida e envolvente, proporcionando que os alunos sanem as dúvidas sobre o conteúdo antes da próxima etapa.

No quinto momento pedagógico, é aplicada uma avaliação para verificação do conhecimento. Essa avaliação poderá conter questões abertas e fechadas, objetivando constatar a aprendizagem sobre o conteúdo de Estatística trabalhado nos momentos anteriores pelos alunos. Em tal momento, o professor pode fazer o uso de um sistema de avaliação virtual, por meio de software da própria instituição, ou criar a avaliação via formulários do Google⁷ ou ainda utilizar outra tecnologia que resulte na aplicação da avaliação em ambiente virtual. Sugere-se que ela seja realizada presencialmente na escola em um laboratório de informática; entretanto, a metodologia proposta não impede que a avaliação seja realizada à distância.

Nessa abordagem, o uso das TDIC na verificação do conhecimento permite que o aluno se familiarize cada vez mais com a tecnologia, além de tornar mais rápida e eficiente a realização e a correção das avaliações. A tecnologia pode apontar para o professor quais são as questões que os alunos mais tiveram dificuldades e trazer soluções e exemplos para o momento seguinte.

No sexto momento pedagógico, propõe-se uma revisão da verificação do conhecimento, conhecida também como vista de prova, a ser realizada por meio da MAA da gamificação. Sugere-se que, nesse momento, o professor volte a utilizar o Kahoot. As questões podem ser as mesmas da avaliação, permitindo que os alunos revisem o conteúdo e verifiquem o que erraram, tirem as dúvidas com o professor e com os demais estudantes, competindo entre eles, por meio do software na verificação do conteúdo. O professor pode também realizar o uso do software Geogebra e planilhas eletrônicas para demonstrar e exemplificar de forma gráfica as resoluções e esclarecer as dúvidas mais frequentes dos alunos. Esse último momento é tão importante quanto os demais, haja vista que alguns alunos, ainda que aprovados, permanecem com dúvidas mesmo após a realização da avaliação. Dessa forma, o professor tem um momento dedicado para sanar as dúvidas restantes e realizar o fechamento do conteúdo.

A dinâmica dos seis momentos pedagógicos e das MAA a serem utilizadas é representada no Quadro 1, a seguir, com o intuito de elucidar tal relação.

Quadro 1 – Os seis momentos pedagógicos e MAA sugeridas.

Estágio 1			
Momentos	Momento 1	Momento 2	Momento 3
	Problema inicial	Organização do conhecimento	Aplicação do conhecimento
MAA	Ensino por investigação	Sala de aula invertida	Ensino por investigação Sala de aula invertida
Estágio 2			
Momentos	Momento 4	Momento 5	Momento 6
	Revisão do conhecimento	Verificação do conhecimento	Revisão da verificação do conhecimento
MAA	Gamificação		Gamificação

Fonte: elaborado pelos autores.

Essa proposta de sequência metodológica fundamentada em MAA é inovadora no primeiro estágio, tendo em vista que apresenta uma situação-problema, disponibiliza materiais para que os alunos realizem as suas pesquisas de maneira autônoma e construam o conhecimento por meio de seus métodos, apresentem em grupo para os demais alunos, em um ambiente com opiniões e visões diferentes, enriquecendo ainda mais a construção desse conhecimento.

Ademais, no segundo estágio, ainda por meio de MAA, a proposta apresenta uma revisão do conhecimento, a verificação da aprendizagem e a revisão da verificação de aprendizagem, fazendo com que o aluno ainda se mantenha em condições ativas na construção do conhecimento e consiga sanar todas as suas dúvidas e questionamentos sobre o conteúdo. Esse segundo estágio permite também que o professor consiga avaliar de maneira objetiva o conhecimento construído e até mesmo realize orientações e explicações finais após a verificação de aprendizagem, constatando de fato o aprendizado dos alunos.

Acredita-se que a proposta seja eficiente por sugerir a construção do conhecimento de maneira sistemática e com etapas de verificação dessa construção durante a sua execução. Além disso, espera-se que a proposta da sequência metodológica seja motivadora, fazendo o uso das MAA juntamente com a tecnologia dentro do contexto vivenciado pelos estudantes.

Considerações finais

Diante do exposto, fica evidente que as mudanças proporcionadas pelo avanço tecnológico permeiam diversos aspectos da sociedade, incluindo a educação. A tecnologia não apenas oferece ferramentas para aprimorar a experiência de ensino e aprendizagem, mas também influencia a forma como os alunos interagem com o conhecimento e o mundo ao seu redor.

Nessa perspectiva, considerando a importância cada vez maior da alfabetização estatística em um mundo inundado por dados e informações, é crucial que as metodologias de ensino se adaptem para atender às necessidades dos nativos digitais e promover o desenvolvimento dessas habilidades.

Nesse sentido, este trabalho identificou a necessidade da reflexão sobre novas propostas metodológicas e de maior atenção no que diz respeito ao ensino de Estatística, bem como apontou e realizou uma importante revisão bibliográfica sobre as inovadoras MAA que colocam o aluno como protagonista na construção do conhecimento com o apoio das TDIC.

Nesse caminho, conforme foi dito no artigo, as MAA surgem como uma abordagem promissora, colocando o aluno no centro do processo educacional e promovendo a autonomia, a reflexão, a problematização da realidade e o trabalho em equipe. Ao incorporar princípios das metodologias ativas, como proposto por Santos e Castaman (2022), e considerar as contribuições de teóricos como Vygotsky, Dewey e Freire, foi possível construir uma sequência metodológica sólida para o ensino de Estatística.

Diante disso, o trabalho contemplou o problema central e os objetivos estabelecidos ao realizar uma revisão bibliográfica e propor uma sequência metodológica fundamentada nessas MAA. Tal sequência teve como base os três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) e inovou ao propor um segundo estágio de mais três momentos pe-

dagógicos com o intuito de revisar e verificar o conhecimento construído pelos alunos durante o primeiro estágio da sequência metodológica.

Além disso, a proposta de sequência metodológica permite consideráveis contribuições, combinando as novas MAA de maneira sequencial, fazendo uso da tecnologia, bem como proporcionando uma experiência de ensino e aprendizagem rica e diversa para a construção do conhecimento ativo por parte dos estudantes. Outrossim, tal proposta possibilita ainda aos professores a colocarem em prática com a finalidade de validá-la e de realizar contribuições acerca do seu aprimoramento para o ensino de Estatística ou de outras áreas da educação.

Em suma, o artigo oferece uma proposta concreta para o ensino de Estatística e contribui para o debate sobre a importância da adaptação metodológica às demandas da sociedade contemporânea e às características dos alunos nativos digitais. Desse modo, conclui-se que educação estatística é essencial para capacitar os cidadãos a compreenderem e interpretar o mundo ao seu redor, cabendo aos educadores buscarem maneiras eficazes de mediar esse conhecimento em um ambiente de aprendizagem dinâmico e estimulante.

Recebido em: 08/04/2025

Revisado em: 22/05/2025

Aprovado em: 25/06/2025

Notas

1 Especialista em Ensino de Ciências e Matemática. E-mail: rafael_rodrigues28@hotmail.com.

2 Doutorando em Educação e mestre em Matemática. E-mail: victor.matos@ifg.edu.br.

3 GeoGebra é mais do que um conjunto de ferramentas gratuitas para fazer Matemática. É uma plataforma para conectar professores e alunos entusiasmados e oferecer-lhes uma nova maneira de explorar e aprender tal área do conhecimento.

4 Freire (2005) caracteriza a educação bancária como o ato de depositar, em que os educandos são os depositários, e o educador, o depositante do conteúdo.

5 “Hands-on” é uma expressão em inglês que se traduz literalmente como “mãos na massa” em português. No contexto educacional, “hands-on” refere-se a uma abordagem prática de aprendizagem na qual os alunos estão ativamente envolvidos na manipulação de materiais, experimentos, atividades ou projetos. Essa abordagem enfatiza a experiência direta e a interação física com o conteúdo de aprendizagem, permitindo aos alunos explorarem conceitos de forma tangível e concreta.

6 Kahoot! é uma empresa global de plataforma de aprendizagem e engajamento que deseja capacitar todos, incluindo crianças, estudantes e funcionários, para desbloquear todo o seu potencial de aprendizagem. A plataforma torna mais fácil para qualquer indivíduo ou empresa criar, compartilhar e hospedar sessões de aprendizagem que geram um envolvimento atraente. As sessões podem ser hospedadas em qualquer lugar, pessoal ou virtualmente, usando qualquer dispositivo com conexão à Internet (Kahoot, ©2024).

7 Google Forms é um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google. Os usuários podem usar o Google Forms para pesquisar e coletar informações sobre outras pessoas, bem como pode ser usado para criação de questionários e formulários de registro (Google, ©2024).

Referências

AMANCIO, Daniel; SANZOVO, Daniel. Ensino de Matemática por meio das tecnologias digitais. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 47, p. 1-6, 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/47/ensino-de-matematica-por-meio-das-tecnologias-digitais>. Acesso em: 11 jul. 2025.

BORBA, Rute; SOUZA, Leandro; CARVALHO, José. Desafios do ensino na educação básica de combinatória, estatística e probabilidade. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 9, n. 1, p.1-24, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/231908/pdf>. Acesso em: 11 jul. 2025.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 11 jul. 2025.

CAVAIGNAC, Selma. Uso do kahoot e de estratégia de gamificação no ensino superior: relato de experiência da aplicação do peer instruction como metodologia de ensino. **PontodeAcesso**, v. 13, n. 3, p. 224-238, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/35226>. Acesso em: 12 jul. 2025.

DANTAS, Andreza; FARIAS, Mariana; LEITE, Kadygyda. O uso da gamificação na educação: contribuições para o processo de ensino e aprendizagem no contexto do ensino remoto. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 7., 2021, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina

Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/80295>. Acesso em: 12 jul. 2025.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Mart Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FERREIRA, Viviane; PASSOS, Laurizete. A disciplina estatística educacional na formação matemática do pedagogo (1940-1980). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2012, Vitória da Conquista. **Anais eletrônicos [...]**. Campinas: Galoá, 2012. Disponível em: <https://proceedings.science/enaphem-2012/trabalhos/a-disciplina-estatistica-educacional-na-formacao-matematica-do-pedagogo-1940-198?lang=pt-br#>. Acesso em: 11 jul. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GOOGLE. **Google Forms**. [S. l.: s. n.], ©2024. Disponível em: <https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/forms/>. Acesso em: 12 jul. 2025.

KAHOOT! [S. l.: s. n.], ©2024. Disponível em: <https://kahoot.com/?lang=pt>. Acesso em: 12 jul. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Divulgados os resultados do Pisa 2022. **Gov.br**, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/acoes-internacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>. Acesso em: 11 jul. 2025.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 10, p. 47-56, 2003. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/novas-tecnologias/pde/pdf/vani_kenski.pdf. Acesso em: 11 jul. 2025.

MARIN, Maria José *et al.* Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 1, p. 13-20, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-55022010000100003>. Acesso em: 11 jul. 2025.

MARQUES, Humberto *et al.* Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 28, n. 3, p. 718-741, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772021000300005>. Acesso em: 11 jul. 2025.

PAVANELO, Elisangela; LIMA, Renan. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**, v. 31, n. 58, p. 739-759, ago. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a11>. Acesso em: 11 jul. 2025.

PEREIRA, Zeni Terezinha Gonçalves; SILVA, Denise Quaresma da. Metodologia ativa: sala de aula invertida e suas práticas na educação básica. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 16, n. 4, p. 63-78, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/551/55160082004/html/>. Acesso em: 12 jul. 2025.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. **NCB University Press**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2025.

SANTOS, Jorge Alberto. As TICS no processo de ensino e aprendizagem da matemática: Possibilidades para o Ensino Fundamental II. **Revista Recima**, v. 21, n. 5, p. 1-26, 2022. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1414>. Acesso em: 11 jul. 2025.

SANTOS, Danielle; CASTAMAN, Ana Sara. Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. **Revista Linhas**, v. 23, n. 51, p. 334-357, 2022. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/20185>. Acesso em: 11 jul. 2025.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: Relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17 n. especial, p. 49-67, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 11 jul. 2025.

SILVA, Sergio. Gestão do conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento. **Ciência da informação**, v. 33, n. 2, p. 143-151, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/Z7bCPGNJcpFVBgFKzLcpSYb/?lang=pt>. Acesso em: 11 jul. 2025.

VALENTE, José Armando. informática na educação do Brasil: análise e contextualização histórica. *In*: VALENTE, José Armando (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999. p. 1-28.

WAGNER, Nicolle. **Contribuições da gamificação no ensino de ciências**: uma proposta de plano de aula gamificado sobre ácidos e bases. 2021. 55 f. Monografia (Licenciatura em Educação do Campo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tramandaí, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/220381>. Acesso em: 12 jul. 2025.

WALICHINSKI, Danieli. **Contextualização no ensino de estatística**: uma proposta para os anos finais do ensino fundamental. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1252/1/PG_PPGECT_M_Walichinski%20Danieli_2012.pdf. Acesso em: 11 jul. 2025.