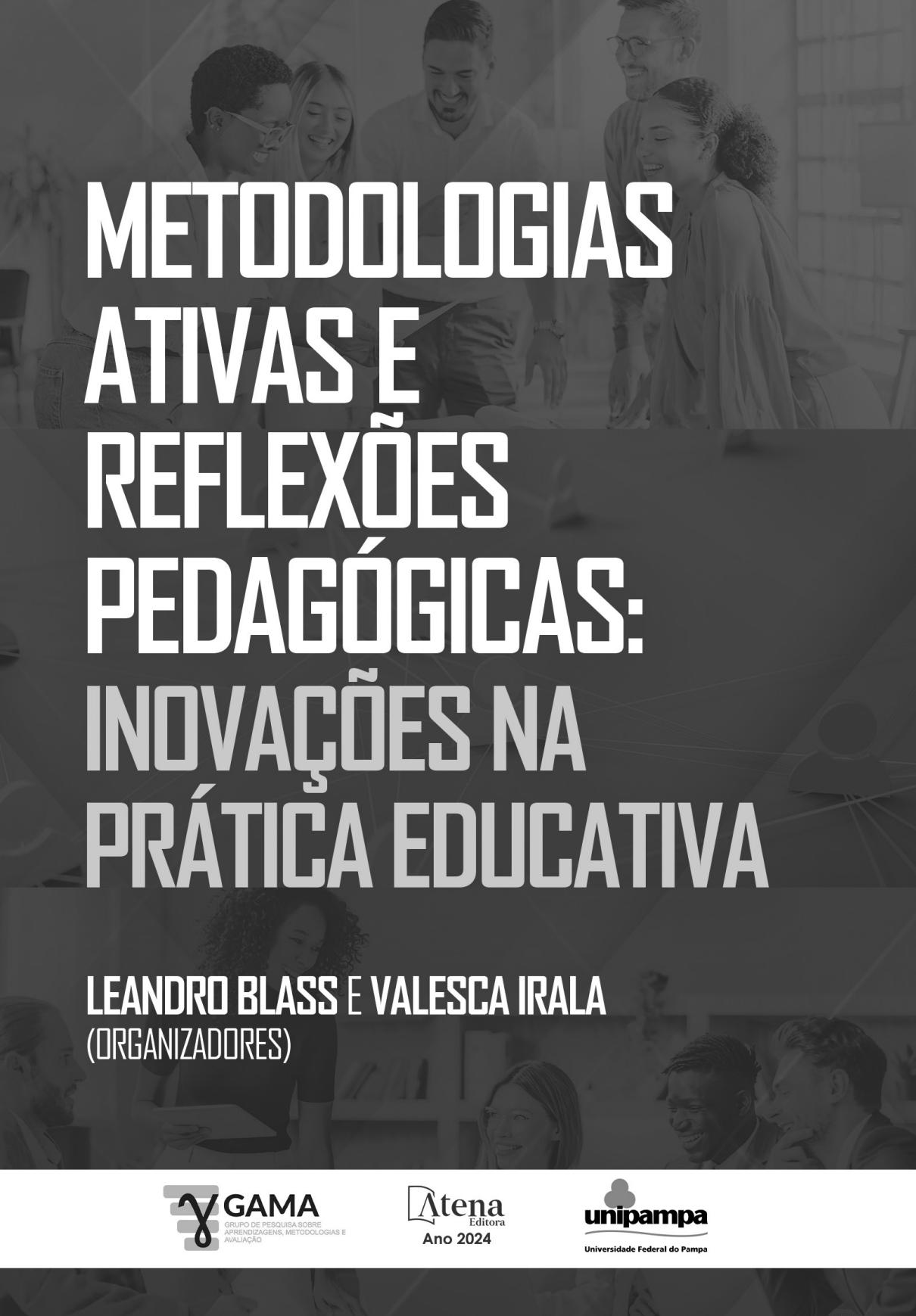


METODOLOGIAS ATIVAS E REFLEXÕES PEDAGÓGICAS: INovaçõEs NA PRÁTICA EDUCATIVA

LEANDRO BLASS E VALESCA IRALA
(ORGANIZADORES)



METODOLOGIAS ATIVAS E REFLEXÕES PEDAGÓGICAS: INovações na PRÁTICA EDUCATIVA

LEANDRO BLASS E VALESCA IRALA
(ORGANIZADORES)

Editora chefe

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2024 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2024 O autor

Copyright da edição © 2024 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelo autor.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo da obra e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do autor, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos ao autor, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof^a Dr^a Aline Alves Ribeiro – Universidade Federal do Tocantins

- Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora
Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade de Coimbra
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Caroline Mari de Oliveira Galina – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant'Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elio Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Eufemia Figueira Corrales – Universidad de Oriente: Santiago de Cuba
Profª Drª Fernanda Pereira Martins – Instituto Federal do Amapá
Profª Drª Geuciane Felipe Guerim Fernandes – Universidade Estadual de Londrina
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Joachin de Melo Azevedo Sobrinho Neto – Universidade de Pernambuco
Prof. Dr. João Paulo Roberti Junior – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Jodeylson Islony de Lima Sobrinho – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Profª Drª Juliana Abonizio – Universidade Federal de Mato Grosso
Prof. Dr. Julio Cândido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Kátia Farias Antero – Faculdade Maurício de Nassau
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Lisbeth Infante Ruiz – Universidad de Holguín
Profª Drª Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Marcela Mary José da Silva – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Mônica Aparecida Bortolotti – Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro Oeste
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanesa Bárbara Fernández Bereau – Universidad de Cienfuegos
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Vanessa Freitag de Araújo – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Federal da Bahia
Universidade de Coimbra
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

**Metodologias ativas e reflexões pedagógicas:
inovações na prática educativa**

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Jeniffer dos Santos
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Leandro Blass
Valesca Irala

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
M593	Metodologias ativas e reflexões pedagógicas: inovações na prática educativa / Organizadores Leandro Blass, Valesca Irala. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024.
Formato:	PDF
Requisitos de sistema:	Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso:	World Wide Web
Inclui bibliografia	
ISBN	978-65-258-3053-7
DOI:	https://doi.org/10.22533/at.ed.537241911
1. Aprendizagem. I. Blass, Leandro (Organizador). II. Irala, Valesca (Organizadora). III. Título.	CDD 370.1523
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Para fins desta declaração, o termo 'autor' será utilizado de forma neutra, sem distinção de gênero ou número, salvo indicação em contrário. Da mesma forma, o termo 'obra' refere-se a qualquer versão ou formato da criação literária, incluindo, mas não se limitando a artigos, e-books, conteúdos on-line, acesso aberto, impressos e/ou comercializados, independentemente do número de títulos ou volumes. O autor desta obra: 1. Atesta não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação à obra publicada; 2. Declara que participou ativamente da elaboração da obra, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final da obra para submissão; 3. Certifica que a obra publicada está completamente isenta de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirma a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autoriza a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação da obra publicada, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. A editora pode disponibilizar a obra em seu site ou aplicativo, e o autor também pode fazê-lo por seus próprios meios. Este direito se aplica apenas nos casos em que a obra não estiver sendo comercializada por meio de livrarias, distribuidores ou plataformas parceiras. Quando a obra for comercializada, o repasse dos direitos autorais ao autor será de 30% do valor da capa de cada exemplar vendido; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), a editora não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como quaisquer outros dados dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

O livro “**Metodologias Ativas e Reflexões Pedagógicas: Inovações na Prática Educativa**” reúne uma coleção de capítulos que exploram abordagens pedagógicas inovadoras, aplicadas em diversos contextos e disciplinas. A obra, nascida no interior do Grupo GAMA (Grupo sobre Aprendizagens, Metodologias e Avaliação), registrado no Diretório de Grupos do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), órgão vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) do Brasil, oferece reflexões teóricas e práticas que ilustram o impacto dessas metodologias na aprendizagem e no engajamento dos estudantes.

No primeiro capítulo, “**Agora, com o jogo, consegui ver na prática como calcular**”: análise de uma experiência didática no Ensino Médio, o Esp. Hugo Ricardo Lima, docente na Educação Básica da área de Matemática no estado do Ceará e o Prof. Dr. Leandro Blass apresentam a experiência de ensino com jogos no Ensino Médio, destacando como essa metodologia ajudou os alunos a compreender, na prática, o cálculo.

Em seguida, no capítulo **Aprendizagem enriquecida por tecnologias na área de línguas adicionais: uma breve perspectiva**, Francineide Carrera Cabrera, egressa do Curso de Letras-Línguas Adicionais da Unipampa e a Profa. Dra. Valesca Brasil Irala discutem o uso de tecnologias no ensino de línguas adicionais, oferecendo uma perspectiva sobre como esses recursos podem enriquecer a aprendizagem.

O Prof. Dr. Leandro Blass, a Dra. Angélica Cristina Rhoden, a Profa. Dra. Valesca Brasil Irala e o Prof. Dr. Jailson França dos Santos analisam, no terceiro capítulo, intitulado “**Muitas vezes nos perguntamos: onde vamos usar isso?**”: análise da visão dos estudantes a partir da metodologia de resolução de problemas, a implantação da metodologia de resolução de problemas e como os estudantes do Ensino Superior percebem sua aplicação prática nas aulas de Cálculo Numérico.

Já no quarto capítulo, a mestrandona e bolsista CAPES Anna Elizandra Sonego Fernandes, a Profa. Dra. Valesca Brasil Irala e o Prof. Dr. Leandro Blass investigam o papel do *feedback* e *feedforward* na avaliação formativa, destacando as potencialidades dessas práticas para o desenvolvimento dos estudantes, no capítulo teórico intitulado **Fundamentos teóricos da avaliação: potencialidades impulsionadas pelo feedback e feedforward**.

O Me. Jamerson Henrique da Silva Marques e o Dr. Leandro Blass trazem, no quinto capítulo, intitulado **Aprendizagem baseada em jogos: uma**

experiência no ensino da probabilidade e estatística no ensino fundamental, fazem um relato de experiência sobre a utilização de jogos para facilitar a compreensão dos conceitos. No capítulo seguinte, intitulado **O uso da resolução de problemas para o ensino de Estatística no Ensino Médio**, a Esp. Jenifer Laís de Lara (professora de Matemática no estado do Mato Grosso do Sul) e o Prof. Dr. Leandro Blass continuam a explorar a metodologia de resolução de problemas, desta vez aplicada ao ensino de Estatística no Ensino Médio.

O Prof. Dr. Leandro Blass, a Dra. Angélica Cristina Rhoden, a Profa. Dra. Valesca Brasil Irala e o Prof. Dr. Jailson França dos Santos voltam no sétimo capítulo com uma análise do impacto da metodologia *Peer Instruction* nas aulas de Cálculo Numérico, destacando o valor da cooperação entre os alunos, intitulado “**Quando um não sabe, o outro explica e ajuda**”: impacto da metodologia *peer instruction* nas aulas de cálculo numérico.

No oitavo capítulo, intitulado “**Pra mim, que tenho ansiedade, foi um dos melhores remédios**”: engajamento discente em aulas de espanhol com música em um curso de extensão, a egressa do curso de Letras-Línguas Adicionais da Unipampa Jéssica de Oliveira Borges e a Profa. Dra. Valesca Brasil Irala avaliam o uso da música como ferramenta didática para engajar estudantes em aulas de espanhol em um curso de extensão, revelando como essa estratégia contribuiu para aliviar a ansiedade dos participantes.

A Profa. Dra. Fernanda Gobbi de Boer Garbin e o Me. Renato Luis Valente de Boer, no nono capítulo, intitulado **TPACK para o planejamento de práticas pedagógicas: um relato de experiência no curso de Engenharia**, relatam como o modelo TPACK foi utilizado no planejamento pedagógico de um curso de Engenharia, integrando o uso de tecnologia ao ensino, também abordando o conceito de metodologias ativas. Por fim, a Me. Fabiana Campos de Borba Vincent fecha o livro no capítulo **Maiêutica socrática como metodologia ativa no estágio de Filosofia no Ensino Médio: uma adaptação**, contando um relato de experiência, mostrando como esse método pode fomentar o pensamento crítico e reflexivo entre os alunos.

Cada capítulo oferece uma perspectiva única sobre a aplicação de metodologias ativas e práticas pedagógicas inovadoras, proporcionando aos leitores reflexões práticas sobre novas possibilidades para o ensino e para a aprendizagem na atualidade.

Bagé, 17 de setembro de 2024.

Leandro Blass
Valesca Brasil Irala
Líder e Vice-Líder do Grupo GAMA

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
“AGORA, COM O JOGO, CONSEGUI VER NA PRÁTICA COMO CALCULAR”: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO MÉDIO	
Hugo Ricardo Lima	
Leandro Blass	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5372419111	
CAPÍTULO 2	10
APRENDIZAGEM ENRIQUECIDA POR TECNOLOGIAS NA ÁREA DE LÍNGUAS ADICIONAIS: UMA BREVE PERSPECTIVA	
Francineide Carrera Figueira	
Valesca Brasil Irala	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5372419112	
CAPÍTULO 3	19
“MUITAS VEZES NOS PERGUNTAMOS: ONDE VAMOS USAR ISSO?": ANÁLISE DA VISÃO DOS ESTUDANTES A PARTIR DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	
Leandro Blass	
Angélica Cristina Rhoden	
Valesca Brasil Irala	
Jailson França dos Santos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5372419113	
CAPÍTULO 4	27
FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA AVALIAÇÃO: POTENCIALIDADES IMPULSIONADAS PELO FEEDBACK E FEEDFORWARD	
Anna Elizandra Sonego Fernandes	
Valesca Brasil Irala	
Leandro Blass	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5372419114	
CAPÍTULO 5	36
APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	
Jamerson Henrique da Silva Marques	
Leandro Blass	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5372419115	
CAPÍTULO 6	44
O USO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO	
Jenifer Laís de Lara	
Leandro Blass	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5372419116	

CAPÍTULO 7	52
“QUANDO UM NÃO SABE, O OUTRO EXPLICA E AJUDA”: IMPACTO DA METODOLOGIA PEER INSTRUCTION NAS AULAS DE CÁLCULO NUMÉRICO	
Leandro Blass	
Angélica Cristina Rhoden	
Valesca Brasil Irala	
Jailson França dos Santos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5372419117	
CAPÍTULO 8	61
“PRA MIM, QUE TENHO ANSIEDADE, FOI UM DOS MELHORES REMÉDIOS”: ENGAJAMENTO DISCENTE EM AULAS DE ESPANHOL COM MÚSICA EM UM CURSO DE EXTENSÃO	
Jéssica de Oliveira Borges	
Valesca Brasil Irala	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5372419118	
CAPÍTULO 9	70
TPACK PARA O PLANEJAMENTO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO CURSO DE ENGENHARIA	
Fernanda Gobbi de Boer Garbin	
Renato Luis Valente de Boer	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5372419119	
CAPÍTULO 10.....	79
MAIÉUTICA SOCRÁTICA COMO METODOLOGIA ATIVA NO ESTÁGIO DE FILOSOFIA NO ENSINO MÉDIO: UMA ADAPTAÇÃO	
Fabiana Campos de Borba Vincent	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.5372419110	
SOBRE OS ORGANIZADORES	87

"AGORA, COM O JOGO, CONSEGUI VER NA PRÁTICA COMO CALCULAR": ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Data de aceite: 01/10/2024

Hugo Ricardo Lima

Leandro Blass

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Tradicionalmente, a Matemática é vista como uma disciplina difícil, resultando em desmotivação e baixa participação. Essa dificuldade decorre, em parte, de abordagens didáticas centradas em métodos expositivos, que tornam o aluno um receptor passivo do conteúdo. Essa percepção está, em grande parte, relacionada à maneira tradicional com que o conteúdo é apresentado, centrado em métodos expositivos e mecânicos, nos quais o aluno é passivo e o foco está apenas na memorização de fórmulas e algoritmos (Dante, 1998).

Dante desse cenário, muitos educadores têm buscado alternativas inovadoras para despertar o interesse dos alunos e tornar o aprendizado mais significativo. Entre essas alternativas, o uso de metodologias ativas tem ganhado

destaque. De acordo com Freire (1996), o aluno deve ser o protagonista do processo de aprendizagem, participando ativamente da construção do conhecimento. Nesse contexto, os jogos educativos emergem como uma ferramenta poderosa para facilitar o ensino da Matemática, pois aliam o lúdico ao conteúdo, permitindo que os alunos aprendam de forma prática e interativa.

Os jogos educativos, como destaca Grando (2004), oferecem um ambiente seguro para que os alunos experimentem, testem hipóteses e cometam erros sem medo, o que é essencial para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional. Ao contrário das abordagens tradicionais, os jogos proporcionam aos alunos a oportunidade de aprender em situações mais dinâmicas e participativas, estimulando o raciocínio lógico e a resolução de problemas de forma divertida e desafiadora.

No que tange ao ensino de Probabilidade, especificamente, esse tema tem se mostrado particularmente complexo

para os alunos devido a sua natureza abstrata. Muitos alunos encontram dificuldade em compreender conceitos como eventos aleatórios, espaço amostral e probabilidade de eventos (Oliveira, 2012). Por essa razão, a utilização de recursos pedagógicos que favoreçam a visualização e a experimentação prática é fundamental. O jogo dos discos, por exemplo, tem sido utilizado com sucesso no ensino de Introdução à Probabilidade, pois permite que os alunos explorem os conceitos por meio de atividades práticas e de fácil compreensão, envolvendo a aleatoriedade dos resultados e o cálculo das chances de um evento ocorrer.

De acordo com Piaget (1976), os jogos cumprem um papel central no desenvolvimento das funções cognitivas, sendo um meio eficaz de promover o aprendizado por meio da interação ativa com o ambiente. O uso de jogos como estratégia pedagógica possibilita que o aluno associe a teoria à prática, favorecendo o desenvolvimento de habilidades como a interpretação de dados, o raciocínio probabilístico e a tomada de decisões, com base em informações concretas. Além disso, Vygotsky (1998) ressalta a importância das interações sociais no processo de aprendizagem, destacando que o uso de jogos em grupos promove a cooperação, a comunicação e a troca de conhecimentos entre os alunos.

Portanto, o presente estudo busca explorar os efeitos do jogo dos discos no ensino de Probabilidade, avaliando se essa metodologia é capaz de melhorar o desempenho dos alunos e promover uma aprendizagem mais significativa. O objetivo geral da pesquisa é analisar se o uso do jogo dos discos pode auxiliar no ensino introdutório da Probabilidade para alunos do Ensino Médio. A pergunta central que norteia a investigação é: o uso do jogo dos discos melhora a compreensão e o interesse dos alunos no estudo de Probabilidade? A metodologia adotada neste estudo é descrita como exploratória e descritiva, de acordo com Gil (2002), pois visa ampliar o entendimento sobre o problema, tornando-o mais claro e proporcionando a geração de hipóteses e novas ideias. Os dados foram analisados tanto de forma qualitativa quanto quantitativa.

No contexto da análise qualitativa, as informações geralmente são obtidas diretamente do ambiente do participante, sendo a interpretação dos dados construída de maneira indutiva, partindo de elementos específicos para temas mais amplos, conforme as percepções do pesquisador. Já a análise quantitativa visou testar teorias de maneira objetiva, examinando as relações entre as variáveis através do uso de instrumentos padronizados, dados numéricos e técnicas estatísticas (Creswell, 2010).

REFERENCIAL TEÓRICO

A utilização de metodologias ativas, como o uso de jogos no ensino da Matemática, tem sido amplamente discutida na literatura acadêmica. Diversos estudos mostram que a inserção de atividades lúdicas no ambiente educacional contribui significativamente para o

desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, promovendo uma aprendizagem mais significativa e duradoura (Piaget, 1976; Vygotsky, 1998).

De acordo com Grando (2004), os jogos, quando bem planejados e integrados ao currículo, constituem uma metodologia eficaz para facilitar a construção de conceitos matemáticos. A autora enfatiza que o uso de jogos no ensino da Matemática proporciona um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo, onde o erro é visto como parte do processo de construção do conhecimento. Ao engajar os alunos em situações-problema, os jogos estimulam o raciocínio lógico, a criatividade e a cooperação entre os alunos, promovendo uma compreensão mais aprofundada dos conceitos matemáticos.

No contexto do ensino de Probabilidade, especificamente, muitos alunos enfrentam dificuldades na assimilação dos conceitos devido à sua natureza abstrata. Segundo Oliveira (2012), conceitos como espaço amostral, eventos aleatórios e probabilidades são frequentemente mal compreendidos pelos alunos, o que leva a um baixo desempenho nas avaliações e uma visão negativa da matemática. Para contornar essa barreira, a utilização de atividades práticas e experimentais, como os jogos, oferece aos alunos uma maneira mais acessível de entender esses conceitos, transformando a aprendizagem em uma experiência concreta e visual.

O jogo dos discos, objeto deste estudo, se encaixa nessa perspectiva, pois permite que os alunos interajam diretamente com os conceitos de probabilidade por meio de experimentos. O lançamento aleatório de discos em uma superfície quadriculada simula a ocorrência de eventos aleatórios e a necessidade de calcular probabilidades com base em resultados reais. Segundo Grando (2004), essa interação ativa com o conteúdo é fundamental para que o aluno desenvolva uma compreensão sólida dos princípios matemáticos envolvidos. Além disso, conforme defendido por Piaget (1976), os jogos desempenham um papel central no desenvolvimento das funções cognitivas das crianças e adolescentes, pois proporcionam a possibilidade de experimentação e descoberta. No contexto educacional, isso significa que o aluno pode testar hipóteses, cometer erros, revisar estratégias e encontrar soluções por conta própria, o que fortalece o processo de aprendizagem. Em sua teoria do desenvolvimento cognitivo, Piaget afirma que o aprendizado ocorre de forma mais eficiente quando o aluno é estimulado a resolver problemas de maneira ativa, em vez de ser um mero receptor passivo de informações.

Complementando essa visão, Vygotsky (1998) destaca que a aprendizagem é um processo social e colaborativo, no qual o conhecimento é construído por meio da interação entre os indivíduos. O autor argumenta que, ao utilizar jogos em grupo, o professor não apenas promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas, mas também estimula a cooperação e o diálogo entre os alunos. Esse aspecto é particularmente importante no ensino de conceitos complexos como a probabilidade, onde a troca de ideias e a discussão coletiva podem ajudar a superar as dificuldades de compreensão.

Dessa forma, os jogos não são apenas uma atividade lúdica, mas sim uma estratégia pedagógica que pode ser profundamente eficaz no ensino de matemática. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também reforça a importância de metodologias que integrem a resolução de problemas em contextos práticos e reais. Segundo o documento, as habilidades ligadas ao ensino de probabilidade devem estar focadas na aplicação de conceitos matemáticos em situações do cotidiano, de modo a preparar os alunos para a tomada de decisões informadas e baseadas em dados concretos (Brasil, 2018).

Nesse sentido, o uso de jogos como o jogo dos discos oferece uma abordagem pedagógica que responde às exigências contemporâneas da educação matemática, pois possibilita que os alunos não apenas aprendam conceitos teóricos, mas também desenvolvam competências práticas, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a cooperação. Oliveira (2012) ressalta que, ao permitir que os alunos calculem a probabilidade de eventos reais durante o jogo, o professor está ajudando-os a entender a relação entre os conceitos teóricos e suas aplicações práticas, tornando o aprendizado mais relevante e interessante.

Portanto, o referencial teórico que embasa este estudo evidencia que a aplicação de jogos educativos no ensino de matemática, especificamente no ensino de probabilidade, é uma estratégia eficaz para superar as dificuldades comuns ao aprendizado dessa disciplina. A literatura destaca que o jogo, além de motivar os alunos, facilita a construção do conhecimento de forma ativa e colaborativa, promovendo uma aprendizagem mais profunda e significativa.

CONTEXTO DA APLICAÇÃO

A metodologia deste estudo envolveu a aplicação de uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos, para avaliar a eficácia do jogo dos discos no ensino de probabilidade em uma turma de ensino médio. A pesquisa foi realizada em uma escola pública, com uma turma da 2^a série do Ensino Médio, composta por 21 alunos. O objetivo foi verificar se o uso do jogo como ferramenta pedagógica poderia melhorar a compreensão dos alunos em relação aos conceitos de probabilidade, além de aumentar sua motivação e engajamento nas aulas de matemática.

Para a coleta de dados, foram aplicados questionários antes e após a atividade, além de realizadas observações diretas dos alunos durante o jogo. O questionário inicial foi elaborado para medir o conhecimento prévio dos alunos sobre probabilidade, enquanto o questionário final buscou avaliar o aprendizado adquirido e a percepção dos alunos em relação à metodologia do jogo. As observações realizadas durante a execução do jogo permitiram captar o nível de interação, cooperação e compreensão dos alunos enquanto aplicavam os conceitos matemáticos.

O plano de aula utilizado foi dividido em três etapas. Inicialmente, foi feita uma apresentação teórica sobre os conceitos de probabilidade, como espaço amostral, eventos aleatórios e cálculo de probabilidades, usando exemplos cotidianos e acessíveis para facilitar o entendimento. Em seguida, os alunos foram divididos em grupos de cinco e o jogo dos discos foi iniciado. O jogo consistiu no lançamento de moedas e botões sobre uma cartolina quadriculada. A cada lançamento, os alunos registravam os acertos e erros em tabelas fornecidas, e em seguida, calculavam a probabilidade de acerto com base nos resultados obtidos em cada rodada.

Durante o jogo, cada grupo participou de cinco rodadas de lançamentos. O professor orientou os alunos sobre como calcular as probabilidades de acerto e estimular a discussão dentro dos grupos. Ao final das rodadas, os resultados foram compartilhados com a turma, gerando um momento de reflexão sobre a variação dos resultados e a aleatoriedade envolvida no processo. A terceira e última parte da aula foi dedicada à resolução de problemas práticos envolvendo os conceitos de probabilidade discutidos durante o jogo, utilizando os dados obtidos como base para as respostas.

As regras do jogo foram simples e diretas. Cada grupo tinha à disposição moedas de 10 centavos e botões, que deveriam ser lançados sobre uma cartolina quadriculada, com o objetivo de acertar os quadrados de cartolina. Cada acerto correspondeu a um ponto, e os alunos eram responsáveis por calcular a probabilidade de sucesso a partir do número de acertos em relação ao total de lançamentos. As cinco rodadas permitiram que os grupos registrassem variações em seus resultados e comparassem suas probabilidades ao longo do jogo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação do jogo dos discos no ensino de probabilidade revelou resultados promissores em termos de compreensão e engajamento dos alunos. Durante a coleta de dados, observou-se que os alunos demonstraram uma melhora significativa na assimilação dos conceitos fundamentais de probabilidade, como espaço amostral, eventos aleatórios e cálculo de probabilidades. Os questionários aplicados antes e após a atividade evidenciaram que, inicialmente, a maioria dos alunos tinha uma compreensão limitada ou confusa sobre esses conceitos, representada na Figura 1. Após a intervenção pedagógica com o jogo, houve um aumento expressivo na capacidade dos alunos de resolver problemas que envolviam probabilidades, com 52% dos alunos aproximadamente apresentando respostas corretas no questionário final, em comparação aos 10% que responderam corretamente no questionário inicial.

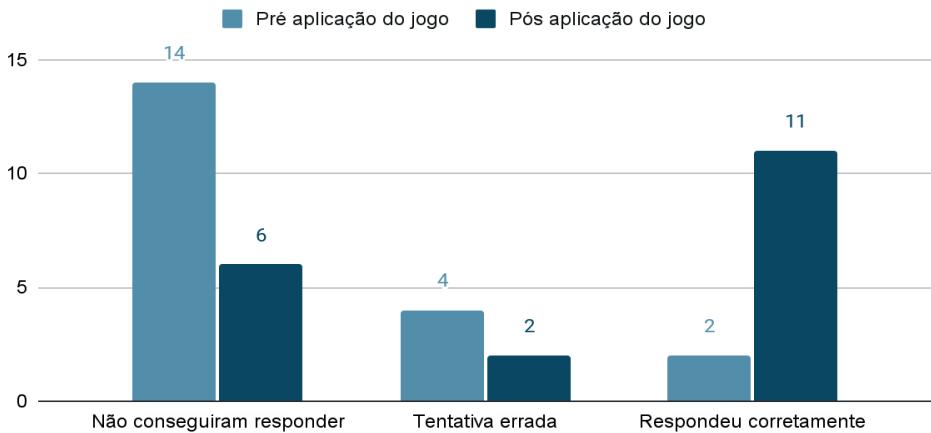


Figura 1 – Comparação entre as porcentagens de acertos nos questionários pré-jogo e pós-jogo

Fonte: Dados da pesquisa.

As observações revelaram intensa colaboração, com os alunos discutindo estratégias e raciocinando coletivamente. Segundo Vygotsky (1998), essa interação social é fundamental para potencializar o aprendizado, destacando a importância da troca de conhecimentos entre pares. Durante as rodadas de lançamento dos discos, os alunos se engajaram em debates sobre as melhores abordagens para calcular as probabilidades de sucesso, reforçando o papel fundamental da mediação social no processo de aprendizagem.

Outra observação relevante foi o efeito positivo do jogo na motivação dos alunos. Durante a discussão final, vários alunos destacaram como o jogo facilitou o entendimento de um conteúdo considerado difícil. Um aluno mencionou: “*Eu nunca tinha entendido o que era probabilidade, mas agora, com o jogo, consegui ver na prática como calcular (A_2)*”. Essa declaração dialoga com Grando (2004), que argumenta que os jogos educativos são uma poderosa ferramenta pedagógica por transformar o ambiente de aprendizado em algo participativo e menos centrado na simples absorção de conteúdo. Ao permitir que os alunos experimentem, errem e tentem novamente, o jogo cria um ambiente seguro e propício para a aprendizagem.

No entanto, nem todos os alunos apresentaram o mesmo nível de sucesso. Apesar do aumento geral na compreensão dos conceitos, foi observado que alguns alunos ainda demonstraram dificuldades em aplicar a teoria de probabilidade em situações mais complexas, o que pode ser evidenciado nos dados coletados a respeito do conhecimento prévio deles sobre probabilidade, conforme a Tabela 1. Essa dificuldade foi especialmente evidente nas últimas rodadas do jogo, quando os alunos foram desafiados a calcular probabilidades mais avançadas, envolvendo múltiplos eventos simultâneos. Embora o jogo tenha facilitado a compreensão dos conceitos básicos, a transição para questões mais

complexas exigiu um nível de abstração que alguns alunos ainda não haviam desenvolvido plenamente.

Quantidade de respostas semelhantes	O que você sabe sobre probabilidade?
9	Nada ou esqueceu
6	Pouca coisa ou noção básica
1	Uso de fórmulas
2	Conhece o algoritmo da probabilidade
3	Descrição superficial do conceito

Tabela 1 – Informações a respeito do que os alunos sabem sobre Probabilidade

Fonte: Dados da pesquisa.

Piaget (1976) sugere que o processo de desenvolvimento cognitivo ocorre em estágios e que a transição de uma compreensão mais concreta para uma mais abstrata requer tempo e prática. Assim, os resultados indicam que, embora o jogo dos discos tenha sido eficaz para introduzir os conceitos de probabilidade, ele deve ser complementado por outras estratégias pedagógicas que ajudem a aprofundar a compreensão teórica, especialmente no que diz respeito à resolução de problemas mais complexos.

Outro ponto discutido na pesquisa foi a variabilidade dos resultados obtidos entre os diferentes grupos de alunos. Alguns grupos conseguiram calcular as probabilidades de maneira mais precisa, enquanto outros apresentaram maior variação nos resultados. Esse fenômeno pode ser explicado pela aleatoriedade natural dos eventos que ocorrem durante o jogo, mas também sugere que os alunos que tiveram maior sucesso no cálculo das probabilidades estavam mais engajados e atentos às dinâmicas do jogo. Freudenthal (1973) defende que a matemática deve ser ensinada como uma atividade humana, onde os alunos são incentivados a descobrir e construir seu próprio conhecimento. Essa abordagem construtivista foi evidente durante o jogo, onde os alunos que assumiram um papel mais ativo na discussão e resolução dos problemas obtiveram melhores resultados.

Os resultados também indicam que o uso de metodologias lúdicas, como o jogo dos discos, pode contribuir significativamente para o ensino de matemática, especialmente em tópicos como probabilidade, que tradicionalmente são percebidos como desafiadores pelos alunos. De acordo com Oliveira (2012), atividades práticas que permitem a visualização e experimentação de conceitos abstratos ajudam a consolidar o aprendizado e a reduzir a distância entre teoria e prática. No entanto, como observado, é importante que o uso de jogos seja acompanhado de outras metodologias que ofereçam uma visão mais aprofundada dos conceitos, especialmente para alunos que têm dificuldades em avançar para questões de maior complexidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do jogo dos discos no ensino de probabilidade demonstrou-se uma metodologia eficaz, proporcionando uma experiência de aprendizado mais dinâmica, interativa e envolvente para os alunos do ensino médio. Metodologias lúdicas, como o jogo dos discos, provaram ser eficazes na simplificação de conceitos abstratos de probabilidade, ao permitir que os alunos experimentassem o conteúdo de maneira prática e visual, algo que as abordagens tradicionais de ensino muitas vezes não conseguem atingir com a mesma eficácia.

Os resultados mostraram que 52% dos alunos apresentaram um desempenho significativamente melhor após a utilização do jogo, em comparação com os 10% que responderam corretamente no questionário inicial. Além disso, observou-se um aumento no nível de engajamento e participação dos alunos durante a atividade, o que confirma as teorias de autores como Vygotsky (1998) e Grando (2004) que destacam a importância da interação social e do aprendizado prático na construção do conhecimento.

No entanto, a pesquisa também revelou que, apesar do sucesso geral, alguns alunos ainda enfrentam dificuldades ao tentar resolver problemas mais complexos, especialmente aqueles que exigiam a compreensão de eventos dependentes e independentes. Isso sugere que o jogo dos discos, embora eficaz na introdução de conceitos, deve ser complementado por outras estratégias pedagógicas que ofereçam um aprofundamento teórico e auxiliem os alunos a superar essas dificuldades. Em termos de motivação, o jogo também teve um impacto positivo, fazendo com que alunos tradicionalmente desinteressados pela Matemática demonstrassem maior envolvimento com o conteúdo. Isso reforça a importância de incorporar metodologias ativas e práticas no ensino da matemática, especialmente em tópicos como probabilidade, que geralmente são percebidos como complexos e abstratos.

Por fim, a presente pesquisa conclui que o uso de jogos educativos, como o jogo dos discos, pode ser uma ferramenta poderosa no ensino de conceitos matemáticos, desde que seja utilizado em conjunto com outras abordagens didáticas. O jogo, além de tornar o aprendizado mais acessível e motivador, permite que os alunos desenvolvam habilidades importantes, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a cooperação. A continuidade da pesquisa nesse campo pode trazer ainda mais percepções sobre a integração entre atividades lúdicas e práticas pedagógicas mais tradicionais, visando um aprendizado mais completo e significativo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: out. 2024.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREUDENTHAL, Hans. **Mathematics as an educational task**. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1973.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

OLIVEIRA, Eliane Maria de. **Aprendendo probabilidade**: desafios e perspectivas no ensino médio. Porto Alegre: Artmed, 2012.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

CAPÍTULO 2

APRENDIZAGEM ENRIQUECIDA POR TECNOLOGIAS NA ÁREA DE LÍNGUAS ADICIONAIS: UMA BREVE PERSPECTIVA

Data de aceite: 01/10/2024

Francineide Carrera Figueira

Valesca Brasil Irala

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A realidade das aulas nas escolas públicas e universidades mudou drasticamente por causa da Covid-19, no início de 2020. Por esse motivo, o ensino presencial precisou ser substituído pelo ensino *online*, através da utilização de diversas plataformas digitais ao redor do mundo. Inclusive, esse fenômeno gerou um *boom* de plataformas, difundidas rapidamente para auxiliar na execução das aulas. Por causa dessa mudança, alunos e professores das escolas e universidades presenciais precisaram buscar conhecer e se adaptar às plataformas e às ferramentas digitais que foram criadas para facilitar o ensino e a aprendizagem.

Portanto, o planejamento de ensino precisou ser adaptado para esse novo modelo de aula. A partir desse momento, que foi um marco na história mundial

recente, os professores estão cada vez mais utilizando ferramentas digitais nas aulas de línguas adicionais. Existem vários softwares focados em plataformas digitais educativas voltadas às aulas de LA (Língua Adicional), as quais podem contribuir na melhoria do desempenho do ensino e na aprendizagem dos alunos (Valente, 1993).

Dito isso, ressaltamos a importância de conhecer e pesquisar sobre quais recursos digitais seriam mais adequados para o ensino de línguas adicionais. No campo da pesquisa, é muito difundido um conceito utilizado em língua inglesa denominado TEL (*Technology Enhanced Learning*), que pode ser traduzido para o português como “Aprendizagem enriquecida por tecnologias”.

O objetivo deste capítulo é relatar algumas contribuições da TEL (*Technology Enhanced Learning*) para a aprendizagem de línguas, considerando recursos tecnológicos, aspectos do desenvolvimento linguístico e alguns desafios relatados nas pesquisas. Na próxima seção, será apresentada uma

explicação do conceito de TEL e, na sequência, algumas de suas contribuições para o ensino de línguas adicionais.

CONCEITOS GERAIS

Technology Enhanced Learning (TEL), termo amplamente usado em inglês, refere-se às tecnologias e às ferramentas digitais atuando como um apoio e melhoramento das aulas, mas, além disso, como potencializadoras da aprendizagem. Ao tratarmos de TEL, podemos envolver vários *softwares* educacionais e recursos digitais (Daniela *et al.*, 2018) utilizados, com vistas a uma ampla e inevitável Educação Digital. Atualmente, o uso dos recursos tecnológicos e das redes sociais digitais são colaboradores indispensáveis no desenvolvimento do ensino e aprendizagem, conforme Moreira *et al.* (2020, p.5) afirmam:

A Educação Digital é compreendida, nesta perspectiva, por processos de ensino e de aprendizagem que se constituem na relação entre diferentes tecnologias digitais, que podem ou não estar interligadas por redes de comunicação. E é também nesse prisma, que se pode pensar num continuum da Educação Digital que compreende desde processos de ensino e aprendizagem enriquecidos por tecnologias digitais e/ou redes de comunicação, até o desenvolvimento de uma educação totalmente online e digital, tendo variabilidade na frequência e na intensidade tanto de tecnologias digitais, quanto de redes de comunicação.

Com relação ao que foi mencionado antes, os autores Moreira *et al.* (2020) entendem que o professor pode ensinar através de plataformas digitais conectadas ou não à internet. Isto é, essas plataformas digitais, voltadas ou não para a educação a distância, podem ajudar a melhorar o aprendizado dos alunos. Como docentes, é necessário conhecer e dominar os recursos digitais e também utilizar em aula aqueles que são acessíveis ao estudante, estimulando-os também a utilizá-los fora do ambiente da sala de aula.

Segundo os autores Duval, Sharples e Sutherland (2017), no século XX, surgiu o ensino com tecnologias digitais com o propósito de melhorar o processo de aprendizagem, mesmo existindo até os dias de hoje inúmeros entraves para que ele se efetive de forma massiva. Esse tipo de ensino passou por uma grande evolução nas últimas décadas, pois eram inicialmente apenas *softwares* simples e com baixa interatividade, mas, com o desenvolvimento da TEL, é possível analisar o aprendizado e desenvolver as habilidades dos estudantes por meio de potentes ferramentas.

No século XXI, começaram novas possibilidades, as quais auxiliam no ensino e aprendizagem, facilitando tanto o acesso aos estudantes (independente da orientação de um professor) quanto aos professores de línguas, que até então precisavam de um alto custo de investimento na aquisição de materiais didáticos, normalmente caros e importados para utilização em aula e, mesmo assim, em um número escasso, dependendo do idioma a ser ensinado. O acesso gratuito a uma infinidade de materiais e plataformas gratuitas é, hoje, o principal benefício da TEL para docentes e professores. Tal benefício pode não ser

percebido pelas novas gerações de docentes e estudantes, mas é bastante perceptível pelos docentes mais experientes, que vivenciaram a escassez de possibilidades nas últimas décadas do século XX e mesmo no início do século XXI.

Primeiro, surgiram os materiais disponibilizados na *web*, como imagens, textos e *e-books*. Segundo, foram inventadas as plataformas digitais livres, com *downloads* disponíveis para professores e alunos, os quais poderiam modificar, aperfeiçoar e compartilhar materiais diversos. Finalmente, foram desenvolvidos os ambientes virtuais para o ensino *online* e a difusão de redes sociais e plataformas abertas que disponibilizam uma variedade de conteúdos nos mais diversos idiomas que uma pessoa esteja disposta a aprender. Sendo assim, essas possibilidades transformaram sobremaneira a forma como ensinar e aprender, substituindo o quadro negro e os livros didáticos, em muitos casos.

Todas essas mudanças também permitem aos estudantes terem autonomia para aprenderem o que lhes interessa (Borgman *et al.*, 2008; Walcutt; Schatz, 2019), acessando conhecimentos que extrapolam em muito o que tradicionalmente se ensinava exclusivamente por meio de livros didáticos e algum material auditivo ou audiovisual no início deste século. Aprender línguas pode, com isso, ser mais personalizado e, ao mesmo tempo, socialmente mais contextualizado, impactando inclusive a relação dos aprendizes com as línguas estudadas e seus falantes.

Nesse cenário, a falta de motivação por estudar idiomas pode dar lugar a um interesse genuíno, ampliado pela mediação tecnológica e pelo acesso facilitado a outros usuários da língua estudada, o que, décadas atrás, era praticamente inviável sem o deslocamento físico aos países em que as línguas estudadas são dominantes.

CAMINHOS DA TEL NA ÁREA DE LÍNGUAS

Muitas pessoas que precisam aprender uma língua adicional buscam por plataformas digitais que supram essa demanda, como, por exemplo, sites de tradução, dicionários eletrônicos e aplicativos de idiomas para celulares. Portanto, esses recursos e outros têm um desenho focado no aprendizado de línguas adicionais e, alguns, em seu componente cultural. Desse modo, o desenho das plataformas digitais precisa ser desenvolvido com base no usuário e atender às habilidades linguísticas (Epp, 2017), preferencialmente de forma integrada, isto é, sem as fragmentar em aprendizado de gramática, oralidade, vocabulário, escrita, compreensão auditiva ou compreensão leitora, como costumamos ver no ensino tradicional de idiomas.

Com o avanço das tecnologias nos dias atuais, os desenvolvedores de softwares educacionais estão projetando vários programas livres que auxiliam o professor nas aulas, sejam elas presenciais ou *online*. Dessa forma, os professores que buscam por esses programas enfrentam inúmeros desafios para elaborar um plano de aula que atenda às necessidades dos aprendizes e, ao mesmo tempo, adotar uma plataforma acessível,

planejando a integração desses recursos a um desenho metodológico que motive os estudantes (McKenney; Kali, 2017). O uso pedagógico dessas ferramentas hoje passa por uma exigência maior, pois o acesso extraclasse de grande parte dos alunos a recursos mais potentes do que os que as instituições indicam pode ser um elemento desabonador para a adoção de TEL nesses espaços. Diferente de décadas passadas, em que o uso de tecnologias era “novidade” para os estudantes, na atualidade, fora da sala de aula, as tecnologias que normalmente utilizam são mais potentes do que o campo educacional costuma lhe fornecer.

Conforme os autores Hubbard e Tawfik (2020), o aprendizado de uma segunda língua vai além do conteúdo como em outras matérias escolares, tendo foco nas habilidades linguísticas, isso porque os programadores estão atendendo a carência dos alunos estrangeiros que desejam aprender inglês, especialmente. Portanto, para que se torne possível o aprendizado de uma língua adicional (LA), é necessário que o recurso educacional motive o aprendiz de idiomas, muitas vezes já frustrado por experiências prévias de baixo resultado efetivo. Nesse sentido, esses programadores buscam desenhar uma interface de fácil interação para o usuário, ou seja, as instruções desses recursos são explícitas e de fácil manuseio.

Có, Amorim e Finardi (2020) revelam que diversos tipos de ferramentas digitais foram usados nas aulas de ensino remoto durante as aulas síncronas e assíncronas do período pandêmico. Assim, podemos perceber que cada tipo de ferramenta tem uma função e ajuda a aperfeiçoar o ensino por meio de tecnologias. Bullock e Jong (2013) apontam que a TEL é uma potencializadora do processo educativo. Sendo assim, os equipamentos como celulares, *notebooks* e outros ajudam os usuários na busca de informações necessárias para aprimorar o seu aprendizado durante e fora de aula. Além disso, as redes sociais são usadas para os estudantes se comunicarem com seus professores e trabalharem em grupo com seus colegas. Jardim e Cecílio (2013, p.5143) acreditam que:

As tecnologias educacionais tornam o colégio mais atrativo para os alunos, fazendo com que as aulas não se tornem monótonas e cansativas, cria-se um ambiente de educação facilitadora e inspiradora, onde o aluno está interligado com o professor através de uma aula onde as informações, conhecimentos, saberes andam interligados e assim facilitando o ensino-aprendizagem do alunado e por esses motivos devia se fazer forte a utilização dessas tecnologias auxiliadoras na metodologia educacional do professor.

Os autores Jardim e Cecílio (2013) apontam que as plataformas digitais voltadas para a educação fazem a escola ser mais interessante e a prática pedagógica se torne mais interativa; com outras palavras, a TEL pode auxiliar os estudantes a estarem mais comprometidos em aprender. De acordo com os autores Ark e Schneider (2012), os usos das plataformas digitais de qualidade contribuem em três aspectos: a) no desenvolvimento do perfil como aluno, porque ele se compromete a executar as atividades propostas individualmente ou em grupo e se posicionar criticamente sobre o tema próximo da

sua vivência ou do seu agrado; b) instituições focadas no processo de aprendizagem dos estudantes usam a TEL para aperfeiçoar o ensino; c) acesso a excelentes materiais educacionais. Desse modo, o estudante aprende o conteúdo através de um dispositivo móvel e acesso à *Web* de onde estiver.

Os autores Sousa, Oliveira e Martins (2020) apontam os desafios enfrentados pelos estudantes durante as aulas remotas com o uso das tecnologias para o ensino da língua inglesa, através de uma pesquisa feita por meio de formulário: exaustão, desmotivação, ausência dos alunos durante as aulas assíncronas, por não terem acesso à internet ou não possuírem equipamentos tecnológicos. Por essas razões, os professores enfrentam obstáculos para elaborar um material didático e atividades *online*, interagir com as tecnologias e problemas para comunicar e passar informações para os estudantes através das mídias sociais. Além disso, segundo Có, Amorim e Finardi (2020), o ensino remoto dificultou o trabalho de alguns docentes durante a pandemia, como impossibilidade de ministrar aula, falta de apoio da escola onde lecionam para capacitar os profissionais e pouco conhecimento ou inexperiência quanto ao uso das tecnologias.

O uso das ferramentas digitais no ensino de língua adicional serve para aperfeiçoar o aprendizado das habilidades linguísticas. De acordo com Sabota e Silva (2016, p. 286), os recursos digitais voltados para a educação de língua inglesa ajudarão o docente:

[...] planejar suas aulas, pois ele tem à sua disposição ferramentas que podem auxiliar no processo de mediação, como textos (verbais e não verbais); atividades de prática de vocabulário ou gramatical; videoaulas e palestras com pessoas de diversas nacionalidades falando em inglês, chats para estimular a interação entre os alunos e com outros falantes [...]

A partir do que foi dito por Sabota e Silva (2016), percebemos que os usos das tecnologias podem aprimorar o ensino de idiomas; para isso, é importante que o docente conheça e domine ferramentas tecnológicas voltadas para a educação, ou seja, entender qual a função desse recurso e adequar a um plano de aula que atenda às necessidades linguísticas dos estudantes.

No ponto de vista das autoras Naidionova e Ponomarenko (2018), o uso de *podcasting* no ensino de língua inglesa como língua adicional pode auxiliar os aprendizes no aprendizado das habilidades de escuta e fala. Isso porque oferecem várias possibilidades para os alunos desenvolverem a compreensão oral e auditiva, como, por exemplo, os estudantes usarem a plataforma para aumentar o léxico. Quando escutam áudios sobre variadas temáticas, também podem produzir conteúdos para gerar seus próprios *Podcasts*, melhorando não apenas pronúncia, mas desenvolvendo a oralidade de forma mais ampla e contextualizada.

As autoras Souza e Sousa (2021) sugerem ferramentas como o Google tradutor, Forvo e Youglish para desenvolver as habilidades de fala e escuta. As ferramentas Google Tradutor e Forvo servem como apoio no aprendizado de idiomas, porque eles oferecem

opções para os aprendizes praticarem a audição, ou seja, como pronunciar a palavra na língua estudada e a fala na opção de voz, assim, os estudantes receberam o *feedback* adequado da gravação da voz. Além disso, a ferramenta Youglish possibilita o estudante “[...] assistir a um vídeo, escutar o áudio e ter dicas de como melhorar a sua fala. Ele também pode explorar determinado assunto de seu interesse através de uma busca em sua plataforma [...]” (Souza; Sousa, 2021, p.21).

Gandin e Porto (2021) abordam que *Memrise* é uma ferramenta que ajuda no processo das habilidades de escuta e fala. Isto é, o recurso proporciona ao estudante aprender um idioma novo escutando como articular a palavra em outro idioma e depois repetir articulando a palavra que está aprendendo. Santos e Silva (2015) declaram que a plataforma gratuita Google Documentos ajuda os alunos estudantes no processo da habilidade escrita. Sendo assim, os professores usam o método da escrita simultânea, onde os aprendizes de uma segunda língua (L2) possam escrever em um documento compartilhado, ou seja, vários alunos usando o mesmo Google Documentos para dividir e trocar saberes, também aprendendo as regras gramaticais na língua alvo, isso porque esse recurso oferece uma correção na escrita e sugere palavras.

Em relação à habilidade de escrita, conforme Koch (2018), outra plataforma gratuita que pode ser usada no ensino da língua inglesa é o *Padlet*. Essa ferramenta pode ajudar quando o estudante for construir orações e anotar palavras novas no idioma estudado. Já de acordo com Valinho (2020), os tradutores são utilizados para aprimorar a escrita de textos em inglês e no processo da habilidade de escrita, como *Babel Fish*, *Bing Microsoft Translator* e *Babylon Tradutor*. Em outras palavras, os estudantes podem buscar e aprender como escrever uma palavra escrita no idioma que está sendo estudado. Portanto, esses tradutores podem ser usados no desenvolvimento de atividades de escrita dentro ou fora da sala de aula.

As autoras Souza e Sousa (2021) citam alguns tipos de recurso para auxiliar no processo de aprendizagem dos estudantes de idiomas, como, por exemplo, a página web com informações mundiais *News in Levels*, *Voice of America* e *BBC Learning English*. Essas ferramentas podem auxiliar na compreensão da escrita de uma língua adicional. Assim sendo, o docente poderá utilizar essas ferramentas como estratégias para aprimorar o ensino de um novo idioma. Além disso, o aprendiz conhecerá um novo vocabulário e informações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um breve panorama acerca dos usos relatados em pesquisas quanto ao uso da TEL para o ensino e aprendizagem de línguas. Identificamos algumas plataformas digitais utilizadas no ensino-aprendizagem mais recentemente. Reconhecemos que o ideal é que as plataformas fomentem o desenvolvimento de

habilidades integradas, mas há também alguns recursos de TEL bastante focados em vocabulário isolado.

Pode-se dizer que o TEL pode aprimorar os estudos de língua adicional, pois podemos aprender com os recursos digitais a que já estamos acostumados. Dessa forma, as aulas de línguas se tornam mais interessantes, pois existem várias opções de recursos digitais que podem auxiliar o professor na sua prática docente e no seu método de ensino, especialmente quando muitos estudantes já usam aplicativos para desenvolver as habilidades linguísticas e aquisição de um segundo idioma, existindo ou não a mediação de um docente. Nesse sentido, a mediação poderia enriquecer a experiência dos estudantes, até mesmo desenvolver sua visão crítica sobre possíveis limitações das ferramentas, especialmente se elas não consideram a diversidade intrínseca de alguns idiomas de comunicação transnacional, como é o caso de Inglês e de Espanhol, priorizando apenas variedades de poucos países, reforçando uma visão colonizadora do conhecimento linguístico acessível de forma massiva por parte da grande maioria da comunidade de seus aprendizes.

Para concluir, indicamos que sejam feitas pesquisas com o foco nos métodos de ensino de línguas através das tecnologias, com ênfase na perspectiva do professor, que costuma ser o elemento mais resistente do cenário educativo quando o tema é inserção de recursos tecnológicos com viés educacional. Dessa forma, há ainda um campo vasto de potencialidades a serem exploradas na área de TEL, especialmente agora que as Inteligências Artificiais ganharam maior potência neste pós-pandemia.

REFERÊNCIAS

- ARK, Tom Vander; SCHNEIDER, Carri. **How Digital Learning Contributes to Deeper Learning**. Getting Smart Staff, Oct 13, 2012. Disponível em: <http://gettingsmart.wpengine.com/wp-content/uploads/2012/12/Digital-Learning-Deeper-Learning-Full-White-Paper.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2022.
- BORGMAN, Christine L. et al. **Fostering Learning in the Networked World: The Cyberlearning Opportunity and Challenge**. A 21st Century Agenda for the National Science Foundation. 24 jun. 2008. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/32t8b4bt#main>. Acesso em: 24 jan. 2022.
- BULLOCK, Alison; DE JONG, Peter G. Technology-enhanced learning. In: SWANWICK, Tim. (EDS.). **Understanding Medical Education**. John Wiley & Sons, 2013. Disponível em: <https://sci-hub.se/10.1002/9781118472361>. Acesso em: 26 fev. 2022.
- CÓ, Elisa Prado; AMORIM, Gabriel Brito; FINARDI, Kyria Rebeca. ENSINO DE LÍNGUAS EM TEMPOS DE PANDEMIA: EXPERIÊNCIAS COM TECNOLOGIAS EM AMBIENTES VIRTUAIS. Revista **Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 3, p. 112–140, 24 dez. 2020. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/53173/36535>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- DANIELA, Linda et al. Sustainable Higher Education and Technology-Enhanced Learning (TEL). **Sustainability**, v. 10, n. 11, p. 3883, nov. 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/11/3883/htm>. Acesso em: 19 fev. 2022.

DUVAL, Erik; SHARPLES, Mike; SUTHERLAND, Rosamund (EDS.). **Technology Enhanced Learning**. Springer International Publishing, 2017. Disponível em: <https://sci-hub.hkvisa.net/10.1007/978-3-319-02600-8>. Acesso em: 24 jan. 2022.

EPP, Carrie Demmans. Migrants and Mobile Technology Use: Gaps in the Support Provided by Current Tools. **Journal of Interactive Media in Education**, v. 2017, n. 1, p. 2, 5 abr. 2017.

GANDIN, Hellen Boton; PORTO, Ana Paula Teixeira. Memrise e Duolingo no Ensino de Língua Inglesa: Anais do III Seminário Nacional de Línguas e Linguagens da UFMS/CPAQ e IV Seminário da Sociedade dos Leitores Vivos, p. 302–316, 23 dez. 2021.

HUBBARD, Maria del Socorro; TAWFIK, Andrew A. Organizational Systems' Effect on Training Success: Why Covering the Content Is Not Enough. In: HOKANSON, Brad; CLINTON, Gregory; TAWFIK, Andrew A.; GRINCEWICZ, Amy; SCHMIDT, Matthew (Eds.). **Educational Communications and Technology: Issues and Innovations**. Springer International Publishing AG 2020.

JARDIM, Lucas Augusto; CECÍLIO, Waléria. A. G. **TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS EM SALA DE AULA**. XI Congresso Nacional de Educação EDUCERE. 2013, p. 5143. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/7646_6015.pdf. Acesso em: 25 jan. 2022.

KOCH, Fabiane. **DISPOSITIVOS MÓVEIS: PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE INGLÊS**. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. p.51, 2018.

MCKENNEY, Susan; KALI, Yael. Design Methods for TEL. In: DUVAL, Erik; HARPLES, Mike; SUTHERLAND, Rosamund (EDS.). **Technology Enhanced Learning**. Springer International Publishing, 2017.

MOREIRA, José António et al. **Educação Digital em Rede: Princípios para o Design Pedagógico em Tempos de Pandemia**. UNIVERSIDADE ABERTA 2020. Disponível: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5814347/mod_folder/content/0/Educa%C3%A7%C3%A3o%20digital%20em%20rede%20e-book.pdf. Acesso em: 05 jan. 2022.

NAIDIONOVA, Alla; PONOMARENKO, Oksana. **USE OF PODCASTING TECHNOLOGY TO DEVELOP STUDENTS' LISTENING SKILLS**. Information Technologies and Learning Tools, v. 63, p. 177, 27 fev. 2018.

SABOTA, Barbra; SILVA, Hermindo Elizeu da. “**Então, você quer aprender a falar inglês**”: análise do aplicativo MosaLingua como recurso para aprendizagem de inglês/So, you want to learn to speak English: Analysing the app MosaLingua as a resource in English learning. 30 dez. 2016.

SANTOS, Gilberto Batista Dos; SILVA, Maiara Suenia Da. **Escrita colaborativa**: google docs como mediador da produção escrita em aulas de inglês. Anais V ENID & III ENFOPROF / UEPB. Campina Grande: Realize Editora, 2015. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/11669>. Acesso em: 22 fev. 2022.

SOUZA, Carlos Henrique Andrade de; OLIVEIRA, Francisco Thiago Chaves de; MARTINS, Elcimar Simão. **ENSINO DE LÍNGUA INGLESA E CULTURA DIGITAL EM TEMPOS DE PANDEMIA: O DESAFIO DE SUPERAR O CURTO ESPAÇO DE TEMPO ENTRE O DITO E O VIVIDO**. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 3, p. 141–160, 24 dez. 2020. Disponível em:

SOUZA, Daiane Signor de; SOUSA, Lucilene Bender de. A utilização dos recursos tecnológicos no ensino e aprendizagem de língua inglesa. **LínguaTec**, v. 6, n. 1, p. 16–33, 17 jun. 2021.

VALENTE, José Armando. **Diferentes usos do computador na educação.** Em Aberto, v. 12, n. 57, 1993.

VALINHO, Camila Féres. **Traduções, Aplicações E Resultados:** Uma Metodologia Utilizando Ferramentas Tecnológicas Para Textos Técnicos Curtos. UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE – UFF INSTITUTO DO NOROESTE FLUMINENSE DE EDUCAÇÃO SUPERIOR – INFES PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSO EM ENSINO – PPGEn MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO. p. 126, 2020.

WALCUTT, J.J. & SCHATZ, Sae. (EDS.). **Modernizing Learning:** Building the Future Learning Ecosystem. Washington, DC: Government Publishing Office. License: Creative Commons Attribution CC BY 4.0 IGO, 2019.

CAPÍTULO 3

“MUITAS VEZES NOS PERGUNTAMOS: ONDE VAMOS USAR ISSO?”: ANÁLISE DA VISÃO DOS ESTUDANTES A PARTIR DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Data de aceite: 01/10/2024

Leandro Blass

Angélica Cristina Rhoden

Valesca Brasil Irala

Jailson França dos Santos

uma postura investigativa, promovendo a autonomia e o protagonismo no processo de aprendizagem. Ao serem desafiados com problemas reais, os alunos podem aplicar conceitos teóricos de maneira prática, tornando o aprendizado mais envolvente e eficaz.

Conforme Allevato e Onuchic (2014), essa metodologia favorece a construção de conhecimento de forma colaborativa e reflexiva, tornando os estudantes mais engajados. Um estudo recente, como o de Gomes e Stahl (2020), comprova a eficácia da Resolução de Problemas no ensino de Ciências Exatas, destacando melhorias no desempenho acadêmico e no engajamento dos alunos. Além disso, a aplicação contínua dessa metodologia demonstra que, quando utilizada de maneira planejada e regular, a Resolução de Problemas pode gerar resultados significativos na compreensão de conceitos complexos, promovendo a inovação pedagógica (Azevedo; Figueiredo; Palhares, 2019; Azevedo; Palhares; Figueiredo, 2020; Perin; Campos, 2023; Proença, 2020).

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As sociedades contemporâneas exigem profissionais que possuam habilidades além do conhecimento técnico, como criatividade, pensamento crítico e resolução de problemas. Essas habilidades transversais são essenciais no mundo do trabalho e no campo educacional. Para promovê-las, é necessário adotar abordagens pedagógicas que vão além da simples transmissão de conteúdo. Nesse contexto, a Metodologia de Resolução de Problemas surge como uma estratégia eficaz, especialmente em disciplinas complexas como o Cálculo Numérico, ao conectar teoria e prática. Essa proposta permite que os estudantes desenvolvam

Dessa forma, o objetivo do estudo é analisar as perspectivas e desafios enfrentados pelos estudantes no processo de Resolução de Problemas na disciplina de Cálculo Numérico, com o intuito de identificar métodos pedagógicos que possam facilitar o aprendizado e promover maior engajamento dos alunos. Para responder ao objetivo de pesquisa elencado, optou-se pela pesquisa descritiva e exploratória (Gil, 2002). Para a produção dos dados, os estudantes, ao final do semestre, responderam a um questionário avaliativo com a seguinte questão: “descreva a sua percepção sobre o uso da resolução de problemas no seu processo de aprendizado?”.

As análises foram conduzidas por uma etapa qualitativa, por meio do software IRaMuTeQ. Segundo Creswell (2010), a pesquisa que segue a abordagem qualitativa é caracterizada pela ênfase na interpretação, moldada pela interação direta entre o pesquisador e os participantes. Esse tipo de investigação busca compreender os significados subjetivos e as experiências vividas, permitindo que o pesquisador construa o conhecimento com base em sua imersão no contexto estudado e nas interações com as pessoas envolvidas. Dessa forma, o processo de pesquisa qualitativa é profundamente influenciado pela perspectiva e experiência do pesquisador ao longo da coleta e análise dos dados. O presente estudo faz parte do projeto de pesquisa “Resolução de problemas, metodologias ativas, diferentes formas de avaliar e o uso de tecnologias no Ensino Superior”, registrado pelo número “2022.PE.BG.1059” no sistema Guri da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e se vincula ao Grupo de Pesquisa sobre Aprendizagens, Metodologias e Avaliação (GAMA).

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Polya (1945), que introduziu os quatro passos fundamentais para a resolução – compreensão, planejamento, execução e revisão –, essa abordagem oferece uma estrutura sólida para o desenvolvimento do raciocínio lógico (Polya, 1945). Além disso, conforme destacado por Schoenfeld (2005), a Resolução de Problemas incentiva os estudantes a explorar diferentes estratégias, promovendo um pensamento crítico e investigativo.

No contexto do ensino, Allevato e Onuchic (2014) sublinham que a Resolução de Problemas integra teoria e prática de maneira contínua, o que facilita um aprendizado mais engajado e participativo. Nesse sentido, Azevedo *et al.* (2020) ressaltam que a Resolução de Problemas permite a compreensão de conceitos complexos, como limites e variações de funções, especialmente importante em disciplinas de exatas. Paralelamente, Gomes e Stahl (2020) observam que a resolução de problemas contextualizados, além de aumentar a motivação dos alunos, alinha os conteúdos com a realidade cotidiana dos estudantes.

Por fim, Thornhill-Miller *et al.* (2023) argumentam que a Resolução de Problemas é uma ferramenta capaz de desenvolver competências, como criatividade, pensamento crítico e colaboração. Nesse mesmo contexto, Zanon *et al.* (2020) destacam a importância

da metodologia na formação de professores, especialmente no que diz respeito ao planejamento didático.

METODOLOGIA

A seleção dos participantes foi realizada de maneira intencional e por conveniência. Ao todo, participaram vinte e cinco estudantes matriculados na disciplina de Cálculo Numérico, oferecida a partir do quinto semestre, no primeiro semestre letivo de 2024.1, em uma turma composta por alunos de diferentes cursos. Dentre os participantes, havia cinco alunos da Licenciatura em Matemática, seis da Engenharia de Produção, sete da Engenharia Química, três da Engenharia de Alimentos e quatro do curso de Engenharia de Energia. Todos os estudantes foram identificados de E_1 a E_25. Ao iniciar o semestre, o docente/pesquisador realizou uma explicação de como se daria o processo de resolução dos problemas propostos, conforme a Figura 1.

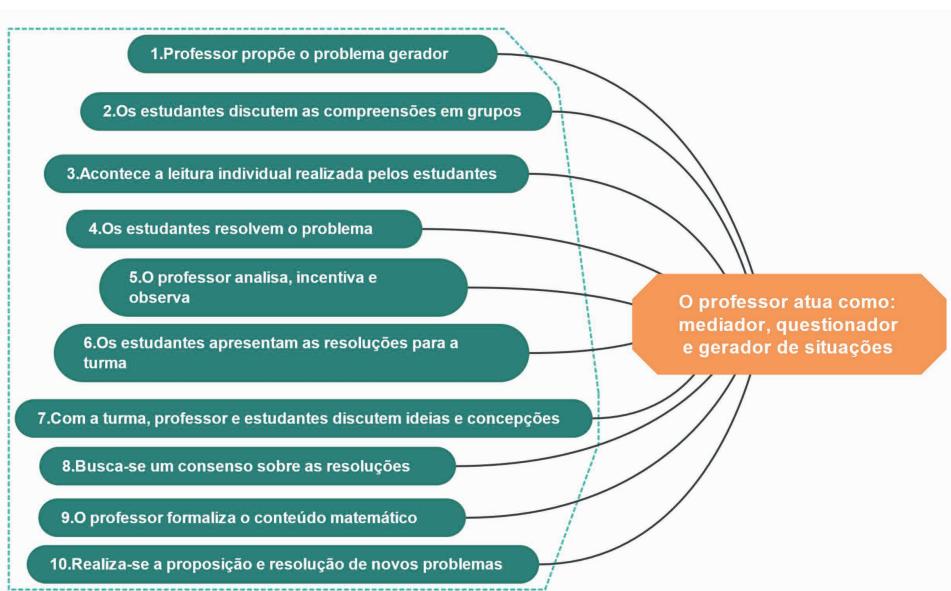


Figura 1- Etapas para o desenvolvimento da metodologia de Resolução de Problemas

Fonte: Adaptado de (Allevato; Onuchic, 2014).

Essa etapa contou com o auxílio do software *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRaMuTeQ). O IRaMuTeQ tem como principal objetivo analisar a estrutura e a organização do discurso, possibilitando informar as relações entre os mundos lexicais que são mais frequentemente enunciados pelos participantes da pesquisa (Camargo; Justo, 2016). Foi realizada a análise de similitude pelo

IRaMuTeQ. Essa é uma técnica que visa identificar e visualizar as relações entre palavras e termos em um corpus textual, revelando a estrutura de associação entre os conceitos. Essa análise utiliza a frequência e coocorrência de palavras em diferentes segmentos do texto para construir um grafo, onde os termos mais frequentes e centrais aparecem conectados aos seus termos relacionados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos preceitos destacados na seção teórica que fundamentou este estudo, passamos à análise dos dados, utilizando o *software* IRaMuTeQ como ferramenta de apoio. A Figura 2 apresenta a análise de similitude, que ilustra a análise do corpus textual composto pelas vinte e cinco respostas da questão aberta.

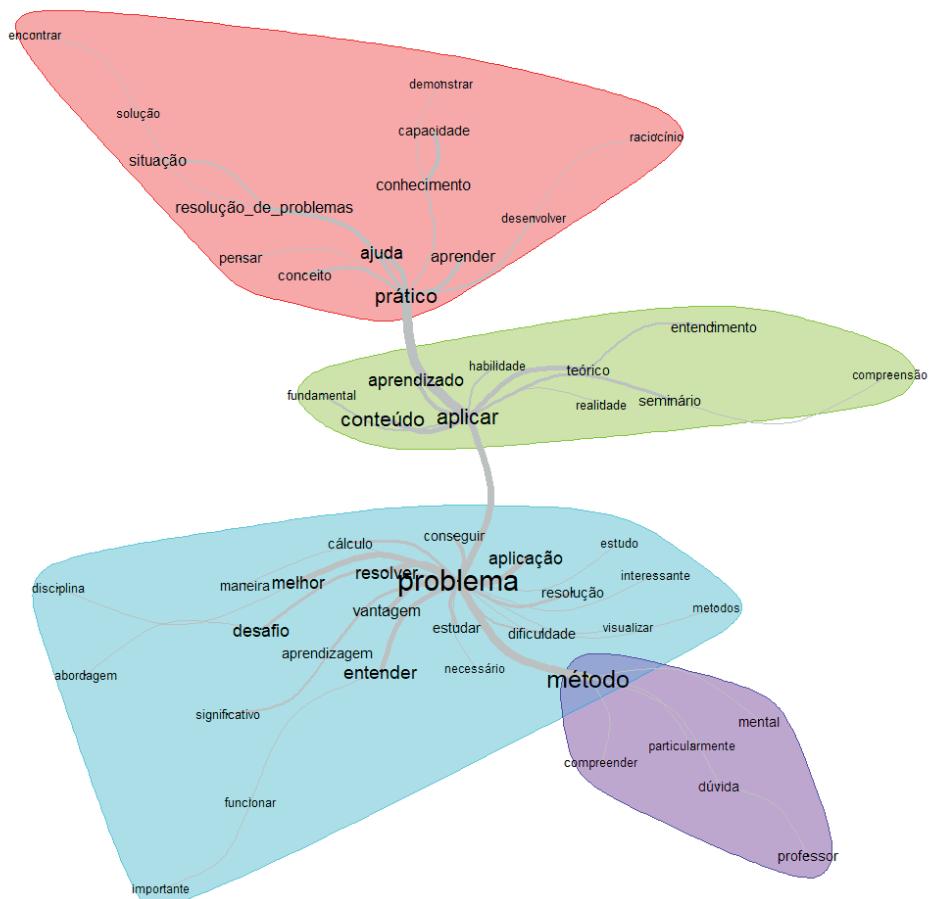


Figura 2. Análise de Similitude com o auxílio do *software* IRaMuTeQ

Fonte: elaborada pelos autores.

A análise da similitude e os excertos das respostas dos estudantes discutem a respeito da Resolução de Problemas. De acordo com Allevato e Onuchic (2014), a Resolução de Problemas conecta de forma eficaz a teoria com a prática, tornando o aprendizado mais engajador para os estudantes. Isso é refletido no grupo de palavras como “prático”, “ajuda” e “conhecimento”. Um estudante ilustra essa dinâmica ao afirmar: “*Acredito que o uso de problemas é muito importante, consegue-se entender melhor como os métodos funcionam na prática, algo que facilita muito o aprendizado (A1)*”. Essa afirmação está em consonância com as observações de Gomes e Stahl (2020), que indicam que a Resolução de Problemas práticos em situações cotidianas, promove o engajamento dos alunos e facilita a compreensão dos conteúdos complexos.

Por outro lado, destaca-se como a Resolução de Problemas ajuda a visualizar a relevância dos cálculos no dia a dia: “*Muitas vezes nos perguntamos: onde vamos usar isso? E, em Cálculo Numérico, o trabalho nos mostra que o que estamos calculando está ao nosso redor o tempo todo (A5)*”. Isso exemplifica a aplicabilidade prática dos conceitos teóricos discutidos por Onuchic e Allevato (2014), reforçando que a Resolução de Problemas permite uma conexão direta com o mundo real, tornando o aprendizado mais significativo e útil.

Autores como Hiebert et al. (1996) defendem que a Resolução de Problemas vai além da simples aplicação de métodos; ela também promove habilidades investigativas e o desenvolvimento cognitivo. Isso se reflete no grupo de palavras como “desafio”, “aplicação” e “entender”, conforme um estudante menciona: “*A Resolução de Problemas é muito importante para entender como os métodos funcionam [...] conseguimos diversificar os problemas, sabendo melhor onde e quando usar cada método (A3)*”, reforçando a importância de enfrentar desafios complexos para consolidar o aprendizado.

Schlichting e Heinze (2020) destacam que a Resolução de Problemas também oferece uma oportunidade única para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, como a capacidade de refletir sobre as estratégias utilizadas e fazer ajustes durante o processo de resolução. O estudante A6 evidencia esse ponto ao mencionar: “*Eu comprehendo todos os métodos usados na disciplina até agora, porém, meu desempenho nas provas é péssimo [...] me perco nos enunciados (A6)*”. Isso demonstra que, embora a Resolução de Problemas ajude no desenvolvimento cognitivo, os desafios enfrentados durante a avaliação também servem como uma oportunidade para a autoconsciência e o ajuste das estratégias.

A integração entre teoria e prática é uma característica central da Resolução de Problemas, conforme destacado por Azevedo et al. (2020). Palavras como “entender”, “aplicação” e “desafio” refletem essa integração, sugerindo que a Resolução de Problemas ajuda os alunos a aplicarem conceitos teóricos em situações práticas. O estudante A15 corrobora essa perspectiva ao afirmar: “*Enfrentar problemas práticos me ajuda a aplicar o*

conteúdo teórico de maneira concreta, solidificando meu entendimento e desenvolvendo habilidades de pensamento crítico (A15)".

A metodologia de Resolução de Problemas também é vista como essencial para a formação de futuros profissionais. Onuchic e Allevato (2014) argumentam que a Resolução de Problemas permite que os estudantes desenvolvam habilidades práticas que serão úteis em suas carreiras, preparando-os para enfrentar situações reais de forma mais eficaz. O método de Resolução de Problemas “ajudou ao ilustrar situações que podem ser resolvidas através da aplicação dos conceitos aprendidos na matéria (A19)”.

Carbonell (2002) defende que a Resolução de Problemas é uma metodologia pedagógica inovadora, que oferece vantagens significativas em termos de desenvolvimento de habilidades cognitivas e práticas. O grupo verde da imagem, que destaca palavras como “conteúdo” e “aplicar”, reflete o impacto positivo da Resolução de Problemas na aprendizagem dos alunos. O estudante A12 menciona que a Resolução de Problemas “promove uma aprendizagem mais significativa e nos prepara melhor para os desafios futuros (A12)”, o que está alinhado com as conclusões de Thornhill-Miller et al. (2023), que enfatizam a relevância da Resolução de Problemas no desenvolvimento da criatividade.

Diversos estudantes apontaram desafios ao longo do processo de Resolução de Problemas no Cálculo Numérico, conforme ilustrado na análise da figura de similitude. Esses desafios estão associados a aspectos como a complexidade dos métodos, a aplicação prática dos conceitos e a precisão exigida durante o processo de resolução. Por fim, os principais desafios mencionados pelos estudantes estão relacionados à dificuldade em interpretar corretamente os enunciados durante as avaliações. Conforme o excerto, “[...] me perco nos enunciados (A6)”. Esse relato está vinculado à palavra “entender” da Figura 2, que reflete a dificuldade que muitas vezes os estudantes têm em compreender as situações problemas. Conforme apontado por Hiebert et al. (1996), a Resolução de Problemas não é apenas uma questão de aplicar métodos, mas também de desenvolver habilidades investigativas e cognitivas. Além disso, a palavra “aplicação” na figura também aparece como central, representando o desafio enfrentado pelo estudante, que menciona: “[...] o processo de entender qual método se encaixa melhor ainda é um desafio (A3)”. Esse depoimento reflete a dificuldade em selecionar o método adequado para cada problema, um desafio que está diretamente relacionado à habilidade de adaptar e aplicar diferentes estratégias, conforme discutido por Gomes e Stahl (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou as perspectivas e desafios enfrentados pelos estudantes no processo de Resolução de Problemas no Cálculo Numérico, com o objetivo de identificar métodos pedagógicos que possam facilitar o aprendizado e aumentar o engajamento dos alunos. A partir das análises, constatou-se que a Resolução de Problemas é uma metodologia

eficaz para integrar teoria e prática, permitindo que os estudantes compreendam melhor os conceitos ao aplicá-los em situações reais.

Além disso, os depoimentos dos estudantes destacam como a Resolução de Problemas contribui para o desenvolvimento de habilidades importantes, como o pensamento crítico e a capacidade de associar a teoria e a prática. A metodologia não só facilita a compreensão dos conteúdos, como também promove a troca de conhecimentos entre os alunos. Portanto, a Resolução de Problemas se revela uma estratégia pedagógica valiosa, pois, além de melhorar o aprendizado e o engajamento dos estudantes, também prepara-os para aplicar o conhecimento de forma prática, o que é essencial tanto no ambiente acadêmico quanto no profissional.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática:** por que através da Resolução de Problemas. In: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria (org.). Resolução de Problemas: teoria e prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35-52.

AZEVEDO, Eliane Bihuna de; FIGUEIREDO, Elisandra Bär de; PALHARES, Pedro Manuel Baptista. Análise da variação de funções ensinada através da Resolução de Problemas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 10, n. 5, p. 32–52, 2019. Disponível em: <https://revistaposhmg.cruzeirodosul.edu.br/index.php/renigma/article/view/1621>.

AZEVEDO, Eliane Bihuna de; PALHARES, Pedro Manuel Baptista; FIGUEIREDO, Elisandra Bar de. Adaptação no roteiro da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática do GTERP para ensinar Cálculo Diferencial e Integral através da Resolução de Problemas. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 17, p. 1–22, 2020. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/187>.

BIHUNA DE AZEVEDO, Eliane; BAPTISTA PALHARES, Pedro Manuel; BAR DE FIGUEIREDO, Elisandra. Adaptação no roteiro da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática do GTERP para ensinar Cálculo Diferencial e Integral através da Resolução de Problemas. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 17, p. e020012, 2020.

CAMARGO, Brigido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEC. **Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição (LACCOSS)**, Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, [s. l.], p. 32, 2016.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa** : métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Diego Monteiro; STAHL, Nilson Sergio Peres. A Resolução de Problemas no ensino de Cálculo Diferencial e Integral nos Cursos de Engenharia: uma experiência. **Revista Thema**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 294–308, 2020. Disponível em: <http://periodicosnovo.if sul.edu.br/index.php/thema/article/view/1664>.

PERIN, Andréa Pavan; CAMPOS, Celso Ribeiro. Resolução de problemas:uma experiência com educação financeira no ensino médio. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, [s. l.], v. 18, p. 1–22, 2023.

POLYA, George. **How to Solve It A New Aspect of Mathematical Method**. [S. l.]: Princeton: Princeton University Press, 1945.

PROENÇA, Marcelo Carlos de. Análise do conhecimento de professores recém-formados sobre o ensino de matemática via resolução de problemas. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 17, n. May, p. e020008, 2020.

SCHOENFELD, Alan H. M Athematics T Eaching and L Earning. **Education**, [s. l.], v. 3, p. 91, 2005. Disponível em: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle%3AMATHEMATICS+TEACHING+AND+LEARNING#3>.

THORNHILL-MILLER, Branden *et al.* Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. **Journal of Intelligence**, [s. l.], v. 11, n. 3, p. 54, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-3200/11/3/54>.

ZANON, Thiarla Xavier Dal-Cin; VALOIS, Janderson Machado de; SILVA, Sabrina Carvalho. A Resolução de Problemas para Licenciandos em Matemática: do Ensino Superior às Turmas de Educação Básica. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 17, p. 1–23, 2020.

CAPÍTULO 4

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA AVALIAÇÃO: POTENCIALIDADES IMPULSIONADAS PELO *FEEDBACK E FEEDFORWARD*

Data de aceite: 01/10/2024

Anna Elizandra Sonego Fernandes

Valesca Brasil Irala

Leandro Blass

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Mais do que a distribuição de notas ou aprovações e reprovações, a avaliação bem executada fornece subsídios para o desenvolvimento integral dos alunos. Além de conduzi-los por vias cognitivas que impactam a aprendizagem, a avaliação permite que estratégias de motivação e engajamento sejam evidenciadas. Portanto, para possibilitar o bom uso das práticas avaliativas, cabe-nos letrarmos-nos, inicialmente, dos inúmeros conceitos que a permeiam.

Através da aplicação de provas, trabalhos, testes de recuperação, entre outras ferramentas de caráter avaliativo, o professor deve coletar informações que perpassem a classificação por meio de conceitos. As informações derivadas do

processo avaliativo permitem que o docente acompanhe o andamento da aprendizagem dos seus alunos, verificando lacunas e, na sequência, elaborando estratégias que vençam os desafios detectados. Assim, o professor letrado em avaliações, além de somar os resultados, verifica os conteúdos implícitos, tornando-se um investigador.

Atualmente, consegue-se distinguir os preceitos teóricos avaliativos em dois parâmetros distintos. Quanto à “avaliação da aprendizagem” remonta à categorização dos estudantes através do emprego de notas finais distribuídas em períodos isolados; a “avaliação como aprendizagem” e a “avaliação para a aprendizagem”, que são conceitos distintos, favorecem o desenvolvimento da concepção formativa, a qual é processual, acompanhando o estudante gradualmente enquanto promove o desenvolvimento de estratégias cognitivas e emocionais.

Com isso, quando o docente apoia-se somente no uso dos testes escritos e, posteriormente, das provas recuperatórias, o *feedback* não é enviado (ou nem mesmo

ofertado) em tempo hábil para que seja possível melhorar o desempenho do estudante. Por mais que ele tenha como propósito reformular estratégias a partir de uma atividade já realizada, o *feedback* precisa, necessariamente, ser fornecido imediatamente ao final da atividade avaliativa, proporcionando que, em momentos posteriores, o aluno sinta-se apto a utilizar o *feedforward*. O conceito de *feedforward*, que deriva de um *feedback*, proporciona que, através dele, o aluno aprimore o modo como enfrenta dificuldades com base em internalizações passadas advindas de terceiros ou, até mesmo, de si próprio.

O presente capítulo tem em vista discutir alguns preceitos teóricos direcionados às concepções avaliativas mais difundidas no contexto educacional. Através de um enfoque mais preciso no eixo formativo, o fornecimento de devolutivas recebe destaque, uma vez que, quando contextualizados e dialogados durante todo o processo avaliativo, contribui para o desempenho dos estudantes.

AVALIAÇÃO: DA APRENDIZAGEM, PARA A APRENDIZAGEM E COMO APRENDIZAGEM

Nos referimos ao conceito de avaliação para destacarmos a pluralidade de nomenclaturas e concepções direcionadas ao propósito avaliativo. Dentre um dos conceitos, o termo “avaliação da aprendizagem” remonta a memórias de um passado recente, permeado pela categorização dos estudantes em duas classes: os que sabem e os que não. A avaliação das aprendizagens é predominantemente somativa, com o objetivo de classificar os alunos e, ao final, atribuir-lhes uma nota ou certificação. Na maioria das vezes, essa avaliação encerra o processo de ensino, sem interferir nas oportunidades de reconstrução da aprendizagem, pois se concentra apenas no resultado final obtido pelo estudante (Gontijo; Gontijo, 2023a).

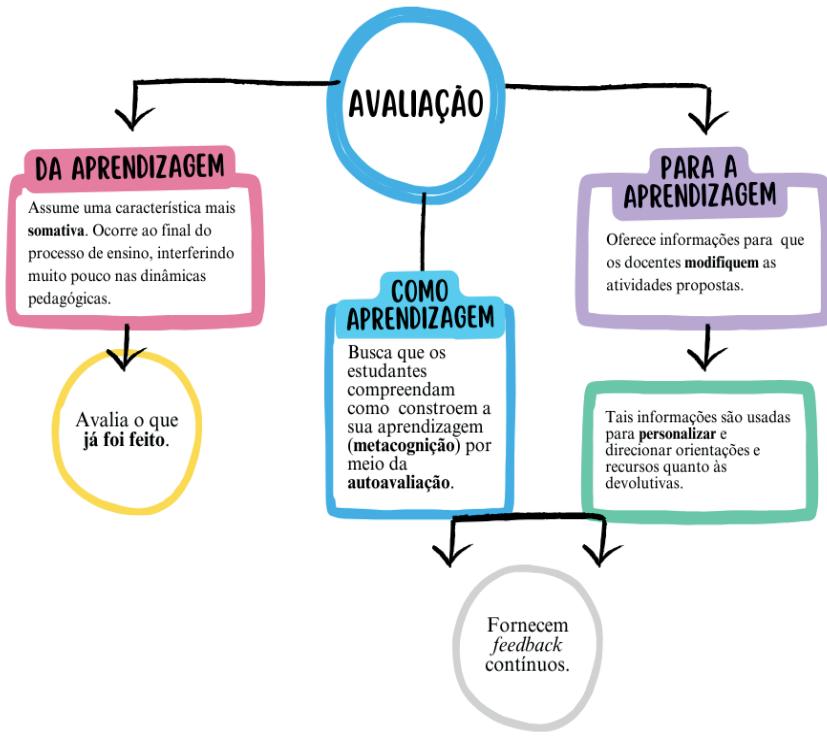


Figura 1 – Principais concepções de cada perspectiva avaliativa abordada

Fonte: elaborada pelos autores (2024).

Em contraponto, a “avaliação como aprendizagem” busca a promoção da autonomia e da autorregulação, sendo que, através da autoavaliação e da avaliação por pares, o aluno avança em direção a potencializar sua metacognição. Nessa perspectiva, o professor assume uma postura de orientador dos processos autoavaliativos, desempenhando-os através do uso de ferramentas inovadoras – como a autoavaliação potencializada pela adoção de rubricas (Gontijo; Gontijo, 2023b). Na sequência, através do Quadro 1, representamos o significado dos conceitos mencionados:

CONCEITO	SIGNIFICADO
Autorregulação da aprendizagem	Através da autorregulação, o aluno desenvolve estratégias de monitoramento ativo de aspectos cognitivos, motivacionais e comportamentais (Allal, 2019).
Autoavaliação	O estudante avalia o seu próprio aprendizado com base em suas concepções de desempenho. Através de reflexões contínuas, a autoavaliação permite o questionamento quanto à aprendizagem, possibilitando a reformulação de ações futuras (Villas Boas, 2023).
Avaliação por pares	Através de duplas ou grupos, os alunos coavaliam o desempenho dos colegas (Alves; Felice, 2012). Por meio da troca entre os pares, é possível impactar positivamente a aprendizagem, bem como, a autorregulação (Alzaabi <i>et al.</i> , 2021).
Metacognição	Refere-se, em síntese, à aprendizagem de forma consciente. Portanto, o aluno comprehende a forma como aprende e utiliza-se de ferramentas para tal (Portilho; Brojato, 2021).
Rubrica avaliativa	É um conjunto de critérios que inclui descrições dos níveis de qualidade de desempenho em cada um deles. Possui dois aspectos principais: um conjunto coerente de critérios e de descrição de níveis de desempenho para os critérios estabelecidos (Brookhart, 2013).

Quadro 1 – Conceitos voltados à avaliação como aprendizagem

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Ainda em relação aos pressupostos teóricos da avaliação como aprendizagem, os estudantes, ao assumirem uma postura avaliativa enquanto se engajam criticamente no processo, ofertam sentido às informações obtidas, relacionando os conhecimentos para a formulação de um novo aprendizado (Gontijo; Gontijo, 2023b). Ademais, na concepção mencionada, o fornecimento de *feedback* torna-se indispensável.

Com isso, favorecendo a propulsão do *feedback* como motor para uma avaliação mais formativa, a qual não quantifica os estudantes através da distribuição de conceitos, mas busca a formação integral do educando, o conceito de “avaliação para as aprendizagens” denota o contexto processual, o qual acompanha o percurso formativo. Para tanto, o professor utiliza sua flexibilidade metodológica para diversificar os instrumentos utilizados, já que a avaliação para as aprendizagens possui como propósito mais expoente a promoção do conhecimento (Ferreira, 2020), o qual é plural e difere-se para cada sujeito. Ainda compreendendo o conceito em questão, os estudantes assumem um papel ativo nas concepções avaliativas adotadas pelo professor, principalmente, naquelas que correspondem à avaliação formativa. Ademais, ela também visa a compreensão de como os discentes constroem o seu conhecimento, interpretando o funcionamento cognitivo através das pistas coletadas por meio da avaliação (Ferreira, 2020).

Portanto, abarcando a concepção formativa de avaliação, elencamos a “avaliação como aprendizagem” e a “avaliação para aprendizagem”, as quais não se caracterizam como sinônimos, porém visam o desenvolvimento de estratégias autorregulatórias, englobando o caráter cognitivo, metacognitivo e motivacional (Alabidi *et al.*, 2022), tudo isso, mediado

por devolutivas contínuas e eficazes. Caracterizando-se como um expoente, não só para a promoção da aprendizagem, mas para todo o processo avaliativo, o *feedback*, nas concepções avaliativas mencionadas, conceitua-se como a espinha dorsal, sustentando o processo avaliativo na processualidade indicada.

Para que seja possível fornecer um *feedback* efetivo, o qual direciona apontamentos cognitivos e motivacionais para os alunos (Brookhart, 2008), é essencial que o professor certifique-se da sua autoeficácia, ou seja, da sua capacidade quanto à troca de devolutivas. Na sequência, direcionamos alguns apontamentos mais específicos quanto à troca de *feedback*, bem como eles impactam o mecanismo de *feedforward*.

A EFICÁCIA DO FEEDBACK E FEEDFORWARD PARA O PROCESSO AVALIATIVO

De forma oral ou escrita, o *feedback* precisa ser enviado ao término da atividade avaliativa, imediatamente. Quando fornecido após um espaço de tempo considerável, ele não cumpre com a intenção de beneficiar a melhora na aprendizagem. Portanto, direcionado ao passado, para uma atividade que já foi concluída, o *feedback* permeia o aspecto cognitivo enquanto influência em questões emocionais.

Nesse parâmetro, engana-se quem acredita que o *feedback* é voltado somente a elogios, ou melhor, ao que o outro espera ouvir a respeito do seu desempenho. De acordo com alguns autores, o *feedback* eficaz não deve contemplar somente os aspectos direcionados aos elogios, recompensas ou punições (Garofalo; Miño, 2021; Hattie; Timerley, 2007). Para caracterizar-se como construtivo, ele precisa ser direcionado individualmente, com vistas ao aprimoramento do trabalho realizado. Com isso, o *feedback* não permanece estático, recebendo alimentações constantes durante o processo avaliativo.

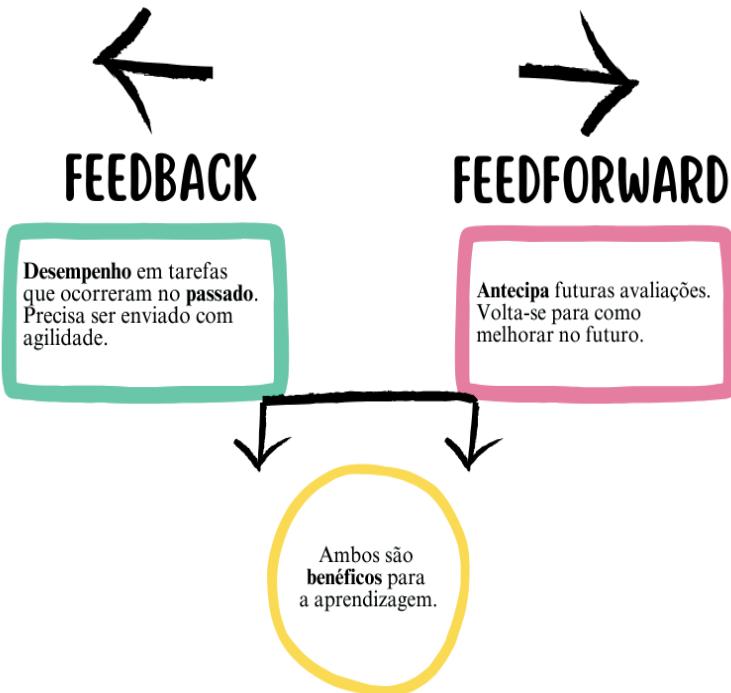


Figura 2 – Diferenças entre o *feedback* e o *feedforward*

Fonte: autoria própria (2024).

Derivado por meio da internalização de um *feedback*, o *feedforward* direciona-se para o futuro. Na epistemologia do termo, observamos que *forward* significa “avançar”, com conotação de adiante. Portanto, derivado de devolutivas passadas, o *feedforward* possibilita o desenvolvimento de posturas proativas mediante o enfrentamento de desafios futuros (Mena, 2021). Agindo de uma maneira diferente diante dos entraves encontrados, o *feedforward* só é possível se derivado de um *feedback* efetivo, o qual deve ser formador de ações internalizantes.

Com isso, é necessário que novas posturas advindas dos principais agentes educacionais (alunos e professores) sejam adotadas. Através de percepções distintas, é possível fornecer suporte ao ciclo de *feedback* e *feedforward*, impactando diretamente no desempenho. Os elementos que compõem as devolutivas serão ajustados por meio da repetição constante dos processos, impactando na autorregulação da aprendizagem (Mena, 2021).

A autorregulação, que deve ser impulsionada através dos instrumentos avaliativos, promove a ressignificação do aprender, tornando o aluno ativo na sua aprendizagem. Através do aprimoramento das estratégias cíclicas que constituem o *feedback* e o *feedforward*, é possível impactar os processos educacionais na sua totalidade, não só os avaliativos,

já que um aluno autorregulado possui ferramentas que o constituem como expoente nas esferas pessoal e acadêmica.

Quando estabelecemos um parâmetro entre o *feedback* que é direcionado a cada uma das concepções avaliativas discutidas: “da”, “como” e “para” a aprendizagem. Se formos considerar somente o tipo de devolutivas que os estudantes esperam receber, como elogios e aprovações, o professor ficará limitado e, muitas vezes, acaba por frustrar o aluno devido ao *feedback* não ser de caráter positivo. Para tanto, ao nos constituirmos como educadores letRADAS nas variações de *feedback*, estaremos aptos para remanejar situações que provoquem desconforto ou, pior, que desmotivem o estudante.

Dentro das concepções avaliativas discutidas, o *feedback*, que prioriza assegurar a aprendizagem, não é de caráter bidirecional. Portanto, o professor oferece a devolutiva com base na justificativa dos critérios avaliativos estabelecidos, atribuindo notas de forma imediata; porém, sem abrir o leque de permissividade para a participação ativa dos discentes. Já nas concepções mais formativas, o *feedback* com vistas a habilitar a aprendizagem possui o propósito de orientar o aluno para caminhos que impactem positivamente a aprendizagem. Ele também equivale a uma troca unidirecional, porém o professor aprimora suas devolutivas para além do contexto avaliativo, permitindo que o discente reveja suas ações futuras e melhore o seu desempenho através do *feedforward*.

Por fim, o *feedforward* que tem como escopo a construção, busca o desenvolvimento da autorregulação da aprendizagem, principalmente por meio de estratégias metacognitivas e de reflexão. Diferente dos demais tipos de *feedback*, ele é impulsionado por concepções internas, porém envolve todos os sujeitos presentes no contexto estudantil (Forde-Leaves; Willett; Lloyd, 2023). Dessa forma, alunos e professores engajados na consolidação do processo de ensino-aprendizagem, corroboram para o impacto positivo ao desempenho escolar ou acadêmico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em questão buscou diferenciar as concepções avaliativas mais usuais no contexto de ensino atual e, com o enfoque na avaliação de caráter formativo, contribuir para a consolidação das práticas de *feedback* e *feedforward* para o desempenho discente, as quais estão no centro do processo. Através do diálogo entre tais preceitos devolutivos, estratégias autorregulatórias podem ser desenvolvidas e aprimoradas.

Com isso, por meio das concepções discutidas no decorrer do texto – avaliação da aprendizagem, avaliação como aprendizagem e avaliação para a aprendizagem, principalmente quando se exaltaram as potencialidades ofertadas pelo processo contínuo de *feedback*, evidenciou-se a autorregulação como o fio condutor para a obtenção de estratégias mais elaboradas, tendo o parâmetro entre o *feedback* e *feedforward* como agentes de propulsão, por exemplo, para o aparecimento de estratégias metacognitivas.

Dessa forma, o letramento nas mais diversas concepções avaliativas, considerando os instrumentos mais usuais para cada uma delas, além de potencializar o desempenho dos estudantes, destaca o professor que, reconhecendo o contexto da sua sala, bem como, a relevância da aplicabilidade dos instrumentos debatidos neste trabalho, decide quais serão as práticas avaliativas que irá adotar com segurança e autonomia.

REFERÊNCIAS

- ALABIDI, Suzan; OWAIS, Amjad; ALABIDI, Farah; TAANI, Osama. Exploring the role of reflective diaries as a formative assessment: strategy in promoting self-regulated learning among ESL students. **PARE: Practical Assessment, Research, and Evaluation**, v. 27, n. 19, 2022.
- ALLAL, Linda. Assessment and the Co-Regulation of Learning in the Classroom. **Assessment in Education: principles, policy & practice**, v. 27, n. 4, p. 332–349, 2019.
- ALVES, Adriana Célia; FELICE, Maria Inês Vasconcelos. Avaliação formativa: estudo da coavaliação no ensino médio e superior. **Revista intercâmbio**, v. 25, p. 190-201, 2012.
- ALZAABI, Shaikha *et al.* Medical Students' Perception and Perceived Value of Peer Learning in Undergraduate Clinical Skill Development and Assessment: mixed Methods Study. **JMIR Medical Education**, v. 7, n. 3, p. e25875, 2021.
- BROOKHART, Susan M. **How to Give Effective Feedback to Your Students**. Alexandria: ASCD, 2008.
- BROOKHART, Susan M. **How to create and use rubrics for formative assessment and grading**. Alexandria: ASCD, 2013.
- FERREIRA, Carlos Alberto. A avaliação para e das aprendizagens de futuros educadores e professores: um olhar a partir dos programas das disciplinas. **Revista Meta: Avaliação**, v. 12, n. 35, p. 336-363, 2020.
- FORDE-LEAVES, Natalie; WILLETT, Michael; LLOYD, Andy. Feedback OF/FOR/AS learning: Creating a common way of thinking and talking about feedback? **Cardiff University Blog**, 2023.
- GAROFALO, Sofia Judith; MIÑO, Mariela Haidee. Estrategias evaluativas para promover la autorregulación del aprendizaje de Biología en estudiantes de primer año universitario. **Ciêncie & Educação**, v. 27, p. e21053, 2021.
- GONTIJO, Simone Braz Ferreira; GONTIJO, Cleiton Hércules. Avaliação das aprendizagens. In: GONTIJO, Simone Braz Ferreira; NOGUEIRA, Vânia Leila de Castro. **Dicionário de avaliação educacional**. Brasília: Editora IFB, p. 18, 2023a.
- GONTIJO, Simone Braz Ferreira. GONTIJO, Cleiton Hércules. Avaliação como aprendizagem. In: GONTIJO, Simone Braz Ferreira; NOGUEIRA, Vânia Leila de Castro. **Dicionário de avaliação educacional**. Brasília: Editora IFB, p. 16, 2023b.
- HATTIE, John; TIMPERLEY, Helen. The Power of Feedback. **Review of Educational Research**, v. 77, n. 1, p. 81–112, 2007.

MENA, Liziane Padilha. “E o que fica pro aluno?”: a construção de redes de sentidos sobre a avaliação no Ensino Superior e novas práticas com a utilização de rubricas na Unipampa - campus Bagé. 2020. 216 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Pampa. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Bagé, 2020.

PORTELHO, Evelise Maria Labatut; BROJATO, Henrique Costa. Metacognição e Ensino Superior: o estado do conhecimento de 2016 a 2020. **Linhas Críticas**, v. 27, p. e35444, 2021.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. Autoavaliação. In: GONTIJO, Simone Braz Ferreira; LINHARES, Vânia Leila de Castro Nogueira (org). **Dicionário de avaliação educacional**. Brasília: Editora IFB, p. 11, 2023.

CAPÍTULO 5

APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DA PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Data de aceite: 01/10/2024

Jamerson Henrique da Silva Marques

Leandro Blass

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No ensino de Matemática, especialmente em temas abstratos como Probabilidade e Estatística, muitos alunos encontram dificuldades em compreender como esses conceitos se aplicam ao cotidiano. Nesse contexto, estratégias pedagógicas lúdicas e interativas podem ser uma ponte eficaz para engajar os alunos e facilitar o aprendizado. Como sugere Vygotsky (1987), o uso de jogos pode criar uma zona de desenvolvimento proximal, onde os estudantes, ao interagirem com a atividade, conseguem ampliar sua compreensão de conceitos que antes pareciam distantes ou complexos.

O presente trabalho propõe a adaptação do jogo de dados “General” para ensinar conceitos de Probabilidade e Estatística. Ao oferecer uma atividade que combina o lúdico com o raciocínio

lógico, o objetivo é aproximar os alunos da Matemática de uma forma prática e significativa. Piaget (1970) ressaltou que os jogos desempenham um papel crucial no desenvolvimento das funções cognitivas, proporcionando um ambiente onde as crianças podem testar hipóteses e resolver problemas de forma ativa. Ao envolverem-se em atividades lúdicas, elas experimentam novas ideias e ajustam suas estratégias, promovendo o aprendizado de conceitos matemáticos de maneira natural e progressiva.

Esse trabalho fundamenta-se em uma abordagem que integra o jogo ao processo de ensino, conforme defendido por Kamii e Devries (1980), que argumentam que os jogos colaboram para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como resolução de problemas e tomada de decisões. Com base nisso, a aplicação do jogo “General” foi proposta para demonstrar de maneira prática como a Matemática pode estar presente em situações cotidianas e aparentemente triviais.

Além disso, a aula segue as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), que estabelece a necessidade de ensinar Probabilidade e Estatística de forma integrada a outras disciplinas e áreas do conhecimento. Dito isso, o objetivo principal da pesquisa foi demonstrar como a aplicação de jogos lúdicos como o “General” pode facilitar o ensino e a aprendizagem de conceitos de Probabilidade e Estatística. A pesquisa buscou responder a seguinte questão: como o uso de um jogo de dados pode ajudar os alunos a entender e aplicar conceitos probabilísticos e estatísticos em situações práticas? Do ponto de vista metodológico, o estudo tem caráter descritivo e exploratório, conforme Gil (2002), pois busca oferecer maior compreensão sobre o tema investigado, permitindo torná-lo mais claro, além de possibilitar a formulação de hipóteses e o desenvolvimento de novas ideias. A pesquisa adota uma abordagem quantitativa, que se utiliza de dados numéricos e hipóteses previamente estabelecidas, instrumentos padronizados e análise estatística com o propósito de verificar a relação entre as variáveis envolvidas (Creswell, 2010).

REFERENCIAL TEÓRICO

O uso de jogos em sala de aula tem sido amplamente explorado como uma forma de tornar o ensino de matemática mais envolvente. Ariza (2017) argumenta que os jogos promovem um ambiente interativo, onde os alunos podem aprender a tomar decisões baseadas em raciocínio lógico e probabilidades. Isso vai ao encontro das diretrizes da BNCC (2018), que estabelece que os alunos devem desenvolver competências relacionadas à compreensão das relações entre conceitos matemáticos e sua aplicação em problemas práticos.

A adaptação de jogos que envolvem probabilidade é defendida por autores como Ottes (2016), que argumenta que jogos de azar são excelentes ferramentas pedagógicas para ensinar aos alunos como funcionam eventos aleatórios e dependentes. A utilização de jogos como ferramenta pedagógica é amplamente discutida na literatura. Papert (1993), ao introduzir a ideia do “construcionismo”, argumentou que os alunos aprendem melhor quando estão ativamente envolvidos na construção de algo significativo, como um jogo ou uma simulação. Nesse sentido, o jogo “General” oferece aos alunos a oportunidade de experimentar a matemática em ação.

Além disso, conforme defendido por Fosnot (1996), o aprendizado é construído socialmente, e atividades em grupo como o jogo possibilitam que os alunos negociem significados, compartilhem estratégias e desenvolvam suas habilidades em resolver problemas. Isso reflete diretamente nos princípios estabelecidos pela BNCC (2018), que enfatiza a importância de competências matemáticas aplicáveis ao mundo real.

O uso de jogos de probabilidade também foi explorado por Devlin (2000), que sugeriu que a Matemática é intrinsecamente lúdica e que o uso de jogos pode desmistificar

a percepção de que é um campo difícil e inacessível. Nesse contexto, os jogos de dados como o “General” permitem que os alunos entendam os princípios probabilísticos e estatísticos de uma forma prática e intuitiva, algo que Freudenthal (1973), com sua teoria de educação matemática realista, defende como fundamental para o ensino. Com base nessas premissas, o jogo “General” foi utilizado para ensinar os alunos a calcular probabilidades, compreender gráficos e aplicar conceitos estatísticos em um contexto lúdico.

CONTEXTO DA APLICAÇÃO

A metodologia adotada para esta aula, baseada em uma abordagem lúdica e prática, visa à aplicação de conceitos de Probabilidade e Estatística utilizando o jogo de dados “General” como metodologia. O plano de aula foi estruturado para uma turma de dezoito alunos do nono ano do Ensino Fundamental da escola CAIC (Escola Municipal de Ensino Fundamental Cívico Militar Menino Jesus - CAIC, São Gabriel, RS), com duração de 90 minutos, e dividido em nove momentos. Inicialmente, o professor apresenta os conceitos básicos de probabilidade e explica o objetivo da aula, que é demonstrar como a matemática está presente em atividades como o uso de jogos.

Em seguida, um questionário inicial é aplicado para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre probabilidade e estatística. Posteriormente, são explicadas as regras do jogo “General”. Cada jogador lança cinco dados simultaneamente, buscando alcançar combinações específicas: “um par”, “dois pares”, “trinca”, “quadra”, “uma sequência” e o “General” (todos os cinco dados com o mesmo número). A pontuação é atribuída conforme as combinações obtidas, e o jogador que conseguir a maior pontuação ao longo das rodadas vence o jogo. A cada jogada, os alunos registram seus resultados em uma tabela, o que permite a coleta de dados para posterior análise estatística. A aula é dividida em grupos, nos quais cada aluno tem a responsabilidade de lançar os dados, registrar os resultados e calcular as combinações.

O professor orienta os alunos sobre como preencher o controle de rodadas, onde cada combinação obtida é anotada junto com o número de tentativas necessárias para alcançá-la. Após as jogadas, os alunos organizam os dados coletados, calculam as médias, modas e analisam as frequências das combinações. Um gráfico de colunas é construído para representar visualmente os resultados obtidos, facilitando a interpretação dos dados. Por fim, um questionário final é aplicado para avaliar o que os alunos aprenderam durante a atividade, e a aula é concluída com uma discussão sobre os resultados, onde os alunos compartilham suas observações. Essa metodologia não só facilita o entendimento de conceitos matemáticos complexos, como também promove a colaboração e o raciocínio lógico, além de engajar os alunos através do aprendizado ativo e lúdico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES DA PESQUISA

Os resultados da pesquisa foram organizados com base nas combinações alcançadas pelos alunos durante as rodadas do jogo “General”, nos cálculos das médias e nas representações gráficas, que permitiram a análise detalhada das tentativas e combinações obtidas. Esses resultados são interpretados à luz dos objetivos propostos no início da pesquisa e confrontados com as teorias e conclusões de autores relevantes sobre ensino de matemática e a utilização de jogos no contexto educacional.

Iniciando com as combinações das rodadas foram fundamentais para coletar dados durante o jogo. A Tabela 1 resume as principais combinações e o número de tentativas necessárias para alcançá-las, fornecendo uma base sólida para os cálculos estatísticos subsequentes.

Combinações	Jogada	Rodadas
Um Par	3	4
Dois Pares	1	2
Trinca	5	7
Sequência	2	6
General	1	10

Tabela 1 – Combinações obtidas pelos grupos de alunos

Fonte: Autores

Os alunos registraram os resultados de cada jogada de forma organizada, permitindo a análise estatística posterior. Foi observado que as combinações mais simples, como “um par” e “dois pares”, eram alcançadas em menos tentativas, enquanto o “General” exigiu mais rodadas, confirmando as previsões probabilísticas esperadas e discutidas por Ottes (2016). Isso reflete a compreensão dos alunos sobre o papel do acaso e da probabilidade em jogos de azar.

Vygotsky (1987) afirma que a interação dos alunos com atividades práticas, especialmente em grupo, pode acelerar o desenvolvimento cognitivo, o que foi confirmado pela forma como os alunos conseguiram visualizar probabilidades através do jogo. A troca de ideias entre os alunos, discutindo suas estratégias, também foi uma forma de desenvolver o raciocínio lógico, conforme preconizado por Fosnot (1996).

Com base nos dados obtidos, foram calculadas as médias das tentativas para cada combinação, assim como a moda, que indica as combinações mais frequentes. Esses resultados foram essenciais para verificar a distribuição das combinações e a frequência com que cada uma foi alcançada, conforme a Tabela 2.

Combinações	Aluno A	Aluno B	Aluno C	Aluno D	Aluno E	Aluno F	Média	Moda
um par	3	1	10	3	3	7	4,5	3
dois pares	1	7	3	1	2	8	3,7	1
uma trinca	10	6	7	10	1	13	7,8	10
uma trinca e um par	9	8	1	9	9	10	7,7	9
uma quadra	15	11	28	15	10	1	13,3	15
uma sequência	22	26	22	22	23	40	25,8	22
General 5 iguais	32	20	15	32	32	32	27,2	32

Tabela 2 – Número de lançamentos para alcançar as combinações para cada aluno

Fonte: Autores.

Os resultados indicam que as combinações mais simples, como “um par” e “dois pares”, ocorreram mais frequentemente e exigiram menos tentativas. A média de tentativas para alcançar o “General” foi de 32 lançamentos, o que reflete a dificuldade dessa combinação. Devlin (2000) argumenta que atividades práticas como jogos de dados permitem aos alunos entender melhor as probabilidades associadas a eventos aleatórios, algo que fica evidente nos dados coletados. As médias mostram claramente a relação entre a complexidade das combinações e o número de tentativas necessárias, confirmando que os eventos com maior probabilidade de ocorrência exigem menos tentativas.

Além disso, a moda, que indica os valores mais frequentes, revelou que as combinações mais simples foram alcançadas com mais frequência, o que está alinhado com as previsões probabilísticas calculadas durante a aula. Isso ilustra o entendimento dos alunos sobre a Probabilidade, um dos principais objetivos da atividade.

Sendo assim, para facilitar a visualização dos resultados e fortalecer a análise probabilística, foram calculadas as médias de tentativas e construído um gráfico de colunas que mostra a frequência das combinações. Os cálculos das médias permitiram uma comparação direta entre as tentativas necessárias para cada combinação, confirmando que as combinações mais simples ocorrem com mais frequência, enquanto as mais complexas, como o “General”, são mais raras.

Dessa forma, as médias foram calculadas somando-se o número total de rodadas e dividindo-se pelo número de alunos. Por exemplo, a média para a combinação “General” foi de 27 lançamentos, o que reflete a dificuldade em obter essa combinação específica, confirmando as previsões probabilísticas de Ottes (2016) e a teoria de Freudenthal (1973), que defende o ensino de matemática através de atividades práticas que simulem eventos do mundo real.

A Figura 1 representa a frequência com que cada combinação foi alcançada pelos alunos. Esta representação visual ajuda a ilustrar a relação entre a complexidade das combinações e o número de tentativas necessárias para obtê-las.

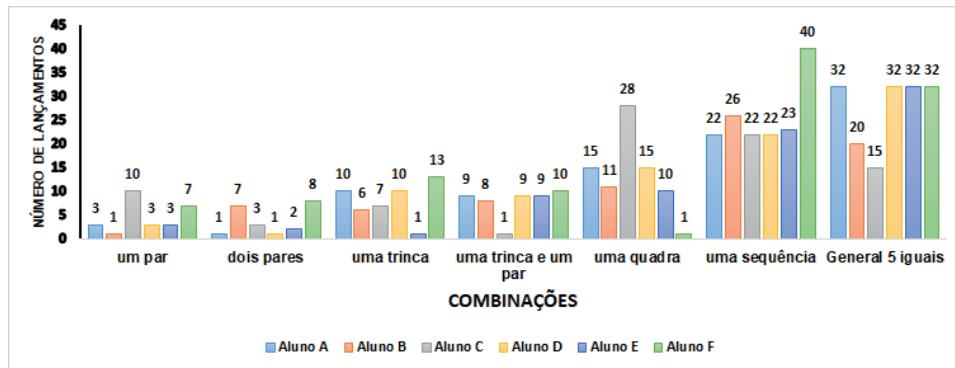


Figura 1 – Representação gráfica das combinações e lançamentos

Fonte: Autores.

Esse tipo de visualização gráfica é defendido por Cruz (2019), que argumenta que a representação visual dos dados facilita a compreensão dos padrões probabilísticos pelos alunos. A análise gráfica dos dados foi um ponto crucial para que os alunos pudessem entender as diferenças de probabilidade entre as combinações. Já a Figura 2 representa o jogo.

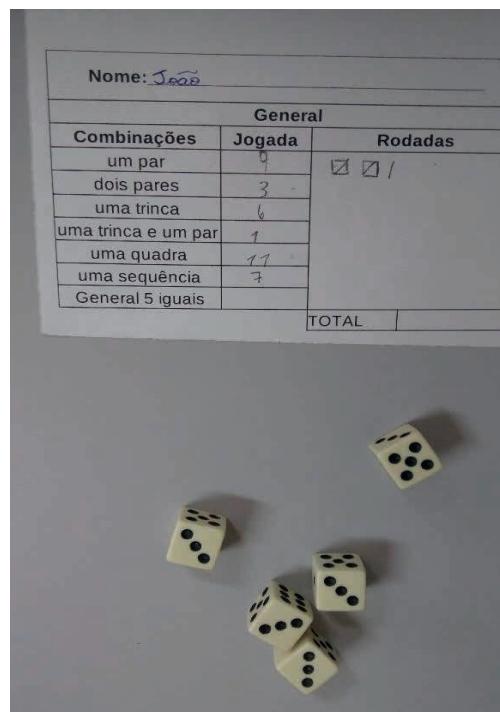


Figura 2 – Anotações do aluno diante a ficha do jogo

Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados obtidos demonstram que o jogo “General” serviu como uma ferramenta eficaz para ensinar Probabilidade e Estatística de maneira prática e significativa, como proposto inicialmente. Os alunos conseguiram, através das rodadas de jogo, visualizar como eventos aleatórios funcionam na prática, o que responde diretamente ao objetivo da pesquisa de facilitar o entendimento desses conceitos.

Conforme discutido por Papert (1993) e Devlin (2000), o uso de jogos no ensino de Matemática desmistifica a disciplina, tornando-a mais acessível e interessante para os alunos. A experiência de jogo proporcionou uma compreensão concreta das probabilidades envolvidas em cada combinação, o que os ajudou a aplicar os conceitos teóricos de maneira prática. Freudenthal (1973) afirma que o ensino da matemática deve ser baseado em experiências reais que permitam aos alunos “redescobrir” os conceitos, e o jogo “General” ofereceu exatamente essa oportunidade.

Além disso, a construção dos gráficos e o cálculo das médias foram momentos chave para que os alunos pudessem interpretar os dados e desenvolver um raciocínio matemático mais crítico, conectando a teoria com a prática. Fosnot (1996) defende que o aprendizado é construído socialmente, e isso ficou evidente nas discussões em grupo sobre os resultados, que permitiram aos alunos negociar significados e compartilhar estratégias, ampliando sua compreensão dos conceitos matemáticos.

Os resultados confirmam que o uso do jogo “General” como ferramenta pedagógica atingiu o objetivo de facilitar o aprendizado de Probabilidade e Estatística de forma lúdica e prática. Através da análise das combinações, cálculos de médias e representações gráficas, os alunos puderam visualizar de maneira clara como eventos aleatórios se comportam e como probabilidades podem ser aplicadas em situações práticas.

A conexão entre teoria e prática, conforme defendido por Vygotsky (1987), Papert (1993) e Freudenthal (1973), foi fortalecida por essa experiência, mostrando que o aprendizado pode ser amplificado quando os alunos participam de atividades que envolvem colaboração e interação com eventos reais. Essa abordagem lúdica não apenas engajou os alunos, mas também os incentivou a refletir sobre a aplicação da matemática em situações cotidianas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do jogo “General” como ferramenta pedagógica foi bem-sucedida em demonstrar como conceitos de Probabilidade e Estatística podem ser aplicados de maneira lúdica e significativa. A aula atingiu seus principais objetivos ao estimular o interesse dos alunos pela matemática e ao proporcionar uma oportunidade prática de aprendizado.

No entanto, observou-se que alguns alunos ainda encontraram dificuldades em interpretar os resultados de forma mais abstrata, o que reforça a necessidade de explorar mais atividades que conectem a matemática ao cotidiano, conforme sugerido por Cruz

(2019). Os resultados mostraram que o uso de jogos é uma forma eficaz de engajar os alunos e de facilitar a aprendizagem de tópicos complexos como probabilidade. Para trabalhos futuros, recomendamos que essa abordagem seja expandida para outros jogos e atividades práticas que permitam aos alunos explorar o mundo da matemática de maneira divertida e envolvente.

REFERÊNCIAS

- ARIZA, José Francisco; SEHN, Eliane. Jogos no ensino da matemática. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, Medianeira, v. 8, n. 16, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/view/e-4863/pdf>. Acesso em: out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: out. 2024.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CRUZ, Jaqueline Valerio da; SILVA, Paulo Vilhena da. Jogos e objetos matemáticos como recurso pedagógico: terapia wittgensteiniana dos conceitos psicológicos. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 7, n. 14, p. 43–59, 2019. DOI: 10.5965/2357724X07142019043. Disponível em: <https://www.periodicos.udesc.br/index.php/boem/article/view/16814>. Acesso em: 10 out. 2024.
- DEVLIN, Keith. **The math gene: how mathematical thinking evolved and why numbers are like gossip**. New York: Basic Books, 2000.
- FREUDENTHAL, Hans. **Mathematics as an educational task**. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1973.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- KAMII, Constance; DEVRIES, Rheta. **Physical knowledge in preschool education: implications of Piaget's theory**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1980.
- OTTES, João Batista. **Introdução ao cálculo da probabilidade através de um jogo com dado**. Santa Maria, 2016.
- PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1993.
- PIAGET, Jean. **The child's conception of the world**. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1970.
- VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Thought and language**. Cambridge, MA: MIT Press, 1987.

CAPÍTULO 6

O USO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Data de aceite: 01/10/2024

Jenifer Laís de Lara

Leandro Blass

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de Matemática no Brasil enfrenta desafios há décadas, especialmente em temas considerados mais abstratos, como as Medidas de Tendência Central (MTC). Esses conceitos — média, mediana e moda — são fundamentais tanto para o entendimento da Estatística quanto para a aplicação prática em diversas áreas do conhecimento. Contudo, muitos estudantes do Ensino Médio demonstram dificuldades em compreendê-los, seja pela abstração envolvida, seja pela falta de conexão com situações reais de suas vidas cotidianas.

Estudos apontam que o uso de metodologias tradicionais, como aulas expositivas e exercícios repetitivos, contribui para a falta de engajamento dos alunos, resultando em baixos índices de compreensão e motivação. A

metodologia de resolução de problemas, amplamente discutida por Polya (1978), surge como uma alternativa eficaz para promover a aprendizagem significativa, ao proporcionar situações desafiadoras que exigem raciocínio, reflexão e aplicação prática dos conteúdos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que a Educação Matemática deve desenvolver competências e habilidades voltadas para a resolução de problemas, estimulando os estudantes a interpretar, argumentar e aplicar conceitos matemáticos em situações cotidianas e no mundo do trabalho (BRASIL, 2018). O ensino das MTC, quando abordado por meio de situações-problema contextualizadas, pode oferecer aos alunos uma oportunidade valiosa de entender a relevância desses conceitos para a tomada de decisões informadas, tanto na vida acadêmica quanto em situações rotineiras.

O presente capítulo propõe investigar a eficácia da metodologia de resolução de problemas no ensino de

Medidas de Tendência Central para alunos do Ensino Médio. A abordagem investigativa permite que os estudantes experimentem e construam seus conhecimentos de maneira ativa, testando hipóteses, verificando resultados e conectando a teoria à prática. Nesse sentido, autores como Grando (2004) e Onuchic e Allevato (2004) ressaltam a importância de proporcionar um ambiente educacional em que o erro seja uma etapa natural do processo de aprendizagem, favorecendo a autonomia do aluno e a construção colaborativa do conhecimento.

Dessa forma, este estudo busca responder à seguinte questão: como a metodologia de resolução de problemas pode melhorar a compreensão das Medidas de Tendência Central nas aulas de Estatística para alunos do Ensino Médio? A expectativa é que, ao adotar uma abordagem prática e investigativa, os alunos se engajem mais no processo de aprendizagem, desenvolvendo não apenas a capacidade de calcular as MTC, mas também habilidades críticas e reflexivas essenciais para a aplicação desse conhecimento em contextos sociais mais amplos. Metodologicamente, a pesquisa é caracterizada como descritiva e exploratória (Gil, 2002, p. 41), pois “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses e o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”. Prima-se também por um tratamento qualitativo dos dados (Creswell, 2010).

REFERENCIAL TEÓRICO

A resolução de problemas como metodologia de ensino da Matemática é uma prática amplamente reconhecida e debatida por teóricos e educadores. George Polya, em seu clássico livro *How to Solve It* (1978), define a resolução de problemas como um processo que vai além da simples aplicação de fórmulas e algoritmos. Para Polya, a resolução de problemas envolve um conjunto de etapas cognitivas em que o aluno deve, primeiramente, compreender o problema, traçar um plano de ação, executá-lo e, finalmente, revisar as estratégias adotadas. Essa abordagem promove um aprendizado ativo, em que o aluno é instigado a refletir sobre o processo, estimulando o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e criatividade.

No contexto brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância de metodologias que estimulem o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem. A BNCC estabelece que a Matemática deve ser ensinada com o objetivo de desenvolver competências e habilidades que capacitem os alunos a resolver problemas reais e contextualizados, favorecendo a formação de cidadãos críticos e autônomos (Brasil, 2018). Assim, a metodologia de resolução de problemas alinha-se diretamente às diretrizes da BNCC, ao proporcionar uma aprendizagem mais eficaz que se conecta com as necessidades e desafios do mundo contemporâneo.

Grando (2004) argumenta que os jogos e a resolução de problemas representam um meio de tornar o ensino da Matemática mais atrativo e comprehensível. Segundo a autora, quando os alunos são confrontados com problemas práticos, que exigem a aplicação de conceitos matemáticos, eles não apenas memorizam as operações necessárias, mas desenvolvem uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos envolvidos. Essa abordagem é particularmente eficiente no ensino de tópicos como as Medidas de Tendência Central (MTC), onde o cálculo de média, mediana e moda pode ser inicialmente percebido como uma tarefa mecânica, mas que, quando inserido em situações-problema contextualizadas, torna-se uma ferramenta para a análise e interpretação de dados.

Freudenthal (1973) complementa essa visão ao sugerir que a Matemática deve ser compreendida como uma atividade humana. Para o autor, ensinar Matemática deve envolver a exploração e descoberta, permitindo que os alunos construam seu próprio entendimento dos conceitos, em vez de simplesmente seguir procedimentos pré-determinados. Esse enfoque construtivista destaca o papel ativo do aluno no processo de aprendizagem e reforça a ideia de que a resolução de problemas oferece um ambiente propício para que os estudantes experimentem, errem e aprimorem suas estratégias de solução.

A metodologia de resolução de problemas apresentada por Onuchic e Allevato (2004) sublinha a relevância de se criar um ambiente educacional que acolha o erro como uma etapa fundamental no processo de aprender. Para os autores, permitir que os alunos experimentem e errem sem receio é essencial para o desenvolvimento de suas capacidades críticas e cognitivas. Nessa perspectiva, o erro não deve ser visto como um fracasso, mas sim como uma oportunidade para reflexão e correção de rota, incentivando os estudantes a explorarem diferentes estratégias e soluções. Ao adotar essa abordagem, os professores conseguem criar uma atmosfera de aprendizado mais acolhedora e dinâmica, onde o aluno sente-se mais seguro para participar ativamente e aprender com seus próprios equívocos. No ensino das MTC, essa abordagem pode ser particularmente relevante, já que os alunos são incentivados a interpretar os dados com base nos cálculos de média, mediana e moda, aplicando esses conceitos a situações do dia a dia, como a análise de pesquisas e estatísticas.

Vygotsky (1998) oferece uma perspectiva valiosa ao enfatizar o papel crucial das interações sociais no aprendizado. De acordo com sua teoria sociocultural, o conhecimento se desenvolve de forma colaborativa, mediado por educadores e pela interação entre os alunos. A resolução de problemas, especialmente em atividades grupais, promove a cooperação entre os estudantes, permitindo a troca de estratégias, a discussão de alternativas e, consequentemente, uma compreensão mais aprofundada dos conceitos trabalhados. A troca de conhecimentos entre pares enriquece o aprendizado e potencializa o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como a reflexão crítica e a análise de múltiplas soluções para um mesmo problema.

Além disso, Polya (1978) enfatiza que a resolução de problemas requer uma atitude investigativa por parte do aluno, onde ele deve ser incentivado a explorar diferentes caminhos para chegar à solução. Esse processo de exploração ativa é crucial no desenvolvimento da autonomia intelectual do estudante, que passa a ver a Matemática não como uma disciplina rígida, mas como um campo aberto à investigação e à descoberta.

Com base nessas teorias, pode-se afirmar que a metodologia de resolução de problemas oferece uma abordagem poderosa e eficiente para o ensino das Medidas de Tendência Central. Ao introduzir os conceitos de média, mediana e moda por meio de problemas práticos e contextualizados, os alunos são capazes de internalizar esses conceitos de maneira mais profunda e significativa, conectando a teoria à prática. Isso não apenas facilita a compreensão dos conteúdos, mas, também, contribui para o desenvolvimento de competências essenciais, como a resolução de problemas, a análise crítica e a tomada de decisões.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROPOSTA

A metodologia utilizada neste estudo baseou-se na abordagem de resolução de problemas, conforme proposta por Polya (1978), visando à aplicação prática dos conceitos de Medidas de Tendência Central (MTC) em um contexto real e investigativo. A pesquisa foi realizada em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, composta por 30 alunos (identificados por A_1 e A_30), em uma escola pública. As atividades foram organizadas em três aulas, totalizando 115 minutos, com a aplicação de problemas contextualizados que exigiam o cálculo e a interpretação de média, mediana e moda.

Antes do início das atividades, foi aplicado um questionário diagnóstico para identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre as MTC. Em seguida, foram apresentadas situações-problema que envolviam o uso dessas medidas em contextos reais, como a análise de dados de uma pesquisa sobre preferências de consumo. Os alunos foram divididos em duplas e trios para resolverem os problemas, discutirem suas soluções e, posteriormente, apresentarem suas conclusões à turma.

O plano de aula seguiu as quatro etapas clássicas da resolução de problemas de Polya (1978):

- 1. Compreensão do problema:** inicialmente, os alunos foram instruídos a ler e compreender a situação-problema apresentada, identificando os dados fornecidos e o que era solicitado.
- 2. Elaboração de um plano:** após a compreensão, os grupos discutiram possíveis estratégias para resolver o problema, utilizando os conceitos de média, mediana e moda conforme necessário.
- 3. Execução do plano:** os alunos aplicaram as estratégias discutidas, realizaram os cálculos e analisaram os resultados.

4. Revisão e reflexão: após a resolução, foi conduzida uma discussão em grupo sobre as diferentes estratégias utilizadas e os resultados obtidos, comparando-os e avaliando a eficácia das abordagens adotadas.

Os estudantes foram separados em grupos: cada grupo de alunos recebeu uma questão contextualizada que deveria responder. Alguns grupos foram formados por trios, quatro pessoas ou duplas. O intuito foi que cada grupo respondesse uma questão e, após, discutesse como chegou na solução do problema sorteado para o grupo. Após o término do tempo, cada grupo apresentou suas respostas à turma, e os resultados foram discutidos coletivamente, destacando eventuais divergências e analisando as estratégias utilizadas para corrigir possíveis erros.

Essa atividade prática foi planejada para facilitar o entendimento dos conceitos de MTC, permitindo que os alunos visualizassem de forma concreta como esses cálculos são aplicados na análise de dados, ao mesmo tempo em que trabalhavam colaborativamente e desenvolviam habilidades de resolução de problemas.

Ao final da atividade de Resolução de Problemas, foi aplicado um questionário avaliativo, similar ao diagnóstico inicial, com o objetivo de medir a evolução da compreensão dos alunos sobre as MTC. Os resultados foram comparados com as respostas iniciais, buscando verificar a eficácia da metodologia e do jogo aplicado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação da metodologia de resolução de problemas no ensino de Medidas de Tendência Central (MTC) trouxe resultados significativos tanto em termos de aprendizagem dos conceitos quanto no engajamento dos alunos. Durante o processo, foi possível observar melhorias nas habilidades de cálculo e interpretação das MTC, além de um aumento na motivação dos alunos em resolver problemas práticos que envolviam média, mediana e moda. Antes do início das atividades, foi realizada uma pesquisa diagnóstica sobre a preferência dos alunos em relação a exercícios de fixação e resolução de problemas. As respostas dos alunos foram analisadas em seguida:

"Exercícios de fixação porque torna mais fácil compreender e ajuda para fazer a atividade (A_1)". "Fixação para aprender melhor (A_5)". "Exercícios de fixação para ter uma maior fixação dentro da matéria, podendo pegar uma versão mais elaborada (A_7)". "Resolução de problemas, pois ajuda no desenvolvimento da mente (A_2)". "Resolução de problemas ajuda no desenvolvimento do raciocínio lógico (A_3)". "Resolução de problemas, pois nos desafia e nos faz ter um melhor desempenho (A_8)". "Resolução de problemas para ver a aplicabilidade do conteúdo (A_4)".

Os alunos demonstraram preferência tanto por exercícios de fixação quanto pela resolução de problemas. Muitos apontaram que os exercícios de fixação facilitam a compreensão e ajudam na realização das atividades, proporcionando uma melhor retenção

da matéria e permitindo o contato com versões mais elaboradas dos conteúdos. Por outro lado, aqueles que preferem a resolução de problemas destacaram que essa abordagem contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e mental, desafiando-os a melhorar o desempenho e entender a aplicabilidade dos conceitos na vida cotidiana.

Durante as discussões em grupo, alunos que inicialmente tinham dificuldades em distinguir os conceitos passaram a fazer correlações mais precisas entre os dados e as medidas. Isso demonstra que a resolução de problemas proporcionou um contexto mais acessível para que os estudantes internalizassem a diferença entre as MTC e seus usos adequados, como também foi sugerido por Grando (2004).

Outro resultado significativo foi o nível de engajamento observado. Durante o desenvolvimento das atividades, os alunos participaram ativamente das discussões em grupo, propondo diferentes abordagens para a solução dos problemas. Essa interação está alinhada com a teoria de Vygotsky (1998), que afirma que a aprendizagem é potencializada pela mediação social. Durante o jogo, os alunos colaboraram na resolução das tarefas, e as conversas entre os grupos refletiram um ambiente de aprendizagem cooperativa, onde a troca de ideias e estratégias favoreceu o desenvolvimento das competências matemáticas.

Num primeiro momento, os estudantes puderam ler o problema e discutir o melhor meio para a solução de tal. Um dos momentos de maior destaque foi a revisão e correção dos cálculos durante as discussões posteriores. Alunos que inicialmente cometiam erros de interpretação das questões, ao verem a apresentação dos resultados corretos de outros grupos, revisaram suas estratégias e ajustaram os cálculos, evidenciando o papel colaborativo na construção do conhecimento. Conforme argumenta Polya (1978), o processo de reflexão e revisão de estratégias é crucial para a aprendizagem ativa, permitindo que os alunos percebam onde erraram e quais abordagens poderiam ter sido mais eficazes.

Apesar dos resultados positivos, algumas dificuldades ainda foram observadas. Isso reflete a necessidade de uma abordagem pedagógica mais diversificada, que atenda às diferentes velocidades de aprendizado dos estudantes. O uso da metodologia de resolução de problemas, apesar de eficaz, precisa ser complementado por outras estratégias, como aulas expositivas e exercícios de fixação, para garantir que todos os alunos alcancem um nível adequado de compreensão. Dessa forma, excertos das respostas da pergunta aberta: “Descreva como foi a sua experiência em resolver as situações problemas para estudar Estatística”. Considerou as respostas originais com a escrita dos alunos.

“Bom, pois ajudou a tirar dúvidas e a revisar a matéria (A_2)”. “Bom para entender melhor o conteúdo (A_5)”. “Achei que leva nós a pensar mais para resolver (A_4)”. “Estou gostando de fazer as atividades em grupo (A_7)”. “É uma boa forma de compartilhar raciocínio e conhecimento, para assim aprender mais sobre matemática (A_8)”. “Me ajudou a fixar a matéria (A_6)”. “Eu acho muito interativo com os outros colegas e uma forma bem melhor de aprender (A_10)”.

Com base nos resultados obtidos, é possível afirmar que a metodologia de resolução de problemas proporcionou uma experiência de ensino rica e significativa, promovendo não apenas a compreensão dos conceitos de MTC, mas também o desenvolvimento de competências como trabalho em equipe, reflexão crítica e autonomia. Os dados obtidos estão em consonância com a literatura, que destaca o papel das metodologias ativas no ensino da matemática como formas de engajar os alunos e facilitar o aprendizado de conteúdos complexos (Polya, 1978; Grando, 2004).

Os resultados também corroboram as ideias de Freudenthal (1973), que defendia que o ensino da Matemática deve ser baseado na resolução de problemas concretos e conectados à realidade dos alunos. A aplicação das MTC em situações reais proporcionou aos alunos um maior entendimento da utilidade prática desses conceitos, o que facilitou sua internalização e aplicação em outros contextos.

Contudo, o estudo também revelou a necessidade de estratégias complementares para lidar com as dificuldades remanescentes de alguns alunos. É importante que o professor, ao aplicar metodologias ativas como a resolução de problemas, também ofereça outras formas de suporte pedagógico, de modo que todos os alunos possam se beneficiar plenamente das atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia de resolução de problemas no ensino de Medidas de Tendência Central (MTC) revelou-se uma estratégia eficaz tanto para o desenvolvimento das competências matemáticas quanto para o aumento do engajamento dos alunos. Ao longo do estudo, foi possível observar um avanço significativo na compreensão de conceitos como média, mediana e moda, evidenciado pelos resultados do questionário pós-atividade.

Além disso, a utilização de situações-problema contextualizadas e a integração de atividades lúdicas, como o Jogo das Estatísticas, proporcionaram aos alunos uma oportunidade de aplicar os conceitos teóricos de maneira prática e colaborativa. Isso favoreceu a troca de ideias, o raciocínio lógico e a revisão de estratégias, aspectos essenciais para a consolidação de um aprendizado significativo. A interação social entre os alunos, conforme defendido por Vygotsky (1998), foi um ponto-chave no sucesso dessa abordagem, uma vez que as discussões em grupo enriqueceram a construção do conhecimento. No entanto, o estudo também identificou alguns desafios. Esses resultados indicam a necessidade de complementar a metodologia de resolução de problemas com outras abordagens pedagógicas, como exercícios mais estruturados e revisões teóricas, para garantir que todos os alunos possam progredir em sua compreensão matemática.

Em termos gerais, a pesquisa confirma que metodologias ativas, quando bem aplicadas, podem transformar a experiência de aprendizagem, tornando-a mais dinâmica, significativa e voltada para a prática. No entanto, a implementação dessas estratégias deve

ser cuidadosa, adaptando-se ao perfil e às necessidades dos estudantes, a fim de garantir que todos alcancem os objetivos educacionais propostos.

Portanto, a continuidade no uso de metodologias como a resolução de problemas é recomendada, especialmente para tópicos que envolvem cálculos e interpretações mais complexas, como a estatística. A junção de métodos tradicionais e ativos pode proporcionar um ambiente de aprendizado mais completo e eficaz, preparando os alunos não apenas para resolver problemas matemáticos, mas também para enfrentar situações reais com uma mentalidade crítica e analítica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 23 nov. 2022.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FREUDENTHAL, Hans. **Mathematics as an educational task**. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1973.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

ONUCHIC, Lilian Mara; ALLEVATO, Norma Suely. **Resolução de problemas**: fundamentos e práticas. Campinas: Papirus, 2004.

POLYA, George. **How to solve it**: a new aspect of mathematical method. Princeton: Princeton University Press, 1978.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

CAPÍTULO 7

“QUANDO UM NÃO SABE, O OUTRO EXPLICA E AJUDA”: IMPACTO DA METODOLOGIA PEER INSTRUCTION NAS AULAS DE CÁLCULO NUMÉRICO

Data de aceite: 01/10/2024

Leandro Blass

Angélica Cristina Rhoden

Valesca Brasil Irala

Jailson França dos Santos

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Desenvolvida por Eric Mazur, a *Peer Instruction* (Aprendizagem em pares) visa engajar ativamente os estudantes durante as aulas, promovendo não apenas a memorização de conteúdos, mas uma compreensão conceitual mais profunda (Mazur, 2014). Esse método se diferencia das abordagens tradicionais ao incorporar perguntas conceituais durante a aula, com possibilidade de os alunos discutirem as respostas com seus pares e realizarem uma votação para encontrar uma solução.

Pesquisas têm demonstrado que a *Peer Instruction* é eficaz em aumentar o desempenho acadêmico e em desenvolver

habilidades colaborativas (Gok, 2012). O autor avaliou a eficácia dessa metodologia no ensino de Eletricidade e Magnetismo, observando um aumento significativo tanto na compreensão conceitual quanto na resolução de problemas quantitativos. Outro estudo, conduzido por Kjolsing e Van Den Einde (2016), reforça que, ao utilizar perguntas isomórficas, a *Peer Instruction* não apenas melhora a compreensão conceitual, mas também promove ganhos de aprendizagem mensuráveis em turmas pequenas de Engenharia.

Além disso, Ramaswamy, Harris e Tschirner (2001) exploraram o impacto do ensino entre pares no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas em uma turma de Engenharia de Materiais, destacando a importância da aprendizagem ativa para a formação de futuros profissionais. Nesse sentido, a *Peer Instruction* pode ser considerada uma abordagem altamente flexível e adaptável, que se mostrou eficaz em diferentes contextos e disciplinas, promovendo uma aprendizagem mais ativa e colaborativa.

Com base nessas premissas, o objetivo da pesquisa foi analisar o impacto da metodologia *Peer Instruction* no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Cálculo Numérico. Especificamente, pretende-se avaliar os efeitos dessa abordagem na compreensão conceitual dos alunos, no desenvolvimento de habilidades colaborativas e na melhoria do desempenho acadêmico. Além disso, buscou-se investigar a percepção dos estudantes em relação ao método, considerando fatores como engajamento, motivação e o impacto das interações entre pares durante o processo de resolução de problemas e atividades em grupo. Para responder ao objetivo de pesquisa elencado, optou-se pela pesquisa descritiva e exploratória, que, segundo Gil (2002, p.41), “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses e o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”. Já quanto à produção dos dados, os estudantes, ao final do semestre, responderam a um questionário avaliativo com a seguinte questão: “descreva a sua percepção sobre o uso da *Peer Instruction* no seu processo de aprendizado?”. Os discentes, para que tivessem os seus dados analisados para o estudo, foram convidados a preencher e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) via *Google Forms*.

As análises foram conduzidas por uma etapa qualitativa, por meio do software IRaMuTeQ. Conforme Creswell (2010), a pesquisa que adota a abordagem qualitativa apropria-se da interpretação, constituindo-se através da experiência do pesquisador com os participantes. O presente estudo faz parte do projeto de pesquisa “Resolução de problemas, metodologias ativas, diferentes formas de avaliar e o uso de tecnologias no Ensino Superior”, registrado pelo número “2022.PE.BG.1059” no sistema Guri da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e se vincula ao Grupo de Pesquisa sobre Aprendizagens, Metodologias e Avaliação (GAMA).

REFERENCIAL TEÓRICO

A metodologia *Peer Instruction* foi desenvolvida por Eric Mazur com o intuito de modificar a ineficácia das aulas expositivas tradicionais, que, segundo ele, muitas vezes falham em promover uma compreensão conceitual profunda nos alunos (Mazur, 2014). O método busca engajar na construção do conhecimento, promovendo discussões em sala de aula que estimulam a compreensão conceitual dos temas abordados. Essa abordagem inova ao transformar o aluno em protagonista de sua aprendizagem, rompendo com o tradicional formato passivo das aulas expositivas (Eberspachier *et al.*, 2017).

No ensino superior, especialmente em disciplinas complexas das áreas de ciências e tecnologia, a *Peer Instruction* tem mostrado benefícios significativos. Camillo e Graffunder (2022) realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre a aplicação dessa metodologia no ensino de ciências. Eles destacam que a *Peer Instruction* promove a interação e a reflexão entre os alunos, o que resulta em uma aprendizagem mais eficaz

e uma maior retenção de conceitos. Além disso, ela incentiva a autonomia dos alunos e contribui para o desenvolvimento de atitudes científicas (Camillo; Graffunder, 2022).

A aplicação da metodologia também apresenta excelentes resultados na Educação a Distância (EaD). Arndt (2023) argumenta que, ao utilizar essa metodologia em cursos EaD, é possível promover maior engajamento dos alunos nas aulas síncronas, mesmo quando não estão fisicamente presentes. O autor destaca a importância da preparação prévia e da discussão entre pares para garantir que o aluno participe ativamente do processo de ensino-aprendizagem, tornando-se o protagonista de sua própria formação (Arndt, 2023).

Além disso, a *Peer Instruction* tem sido amplamente utilizada em cursos de Engenharia. Kjolsing e Van Den Einde (2016) realizaram um estudo utilizando perguntas isomórficas em uma disciplina de Estática, observando ganhos significativos na aprendizagem dos alunos. O estudo mostrou que a troca de conhecimentos entre pares, facilitada pela metodologia, melhora a compreensão conceitual dos temas e contribui para a formação de engenheiros mais preparados para os desafios do mercado de trabalho.

METODOLOGIA

No que diz respeito à seleção dos participantes, a escolha é intencional e por conveniência. No total, foram vinte e cinco estudantes da disciplina de Cálculo Numérico (ofertada a partir do quinto semestre), no primeiro semestre letivo de 2024.1 em uma turma multicurso da Universidade Federal do Pampa com: cinco estudantes da Licenciatura em Matemática; seis da Engenharia da Produção; sete da Engenharia Química; três da Engenharia de Alimentos e quatro do curso de Engenharia de Energia, todos identificados por E_1 a E_25. Ao iniciar o semestre, o docente/pesquisador realizou uma explicação do processo da Aprendizagem em Pares: 1) seleção dos materiais; 2) envio para os estudantes; 3) aplicação da questão (após a explanação do conteúdo); 4) análises das respostas; 5) divisão em grupos; 6) novos questionamentos e 7) aula expositiva ou próxima questão. A Figura 1 ilustra o processo de aprendizagem em pares dividido em dois momentos principais. Na pré-aula, o professor prepara e disponibiliza os materiais, descreve um roteiro com os pontos-chave e os alunos realizam um estudo prévio focado nos principais elementos do material. Durante a aula, os alunos aplicam esse conhecimento ao resolver situações-problemas, utilizando questionários no *Google Forms* ou cartões de resposta, o que promove discussões colaborativas e fortalece a compreensão dos conteúdos abordados.

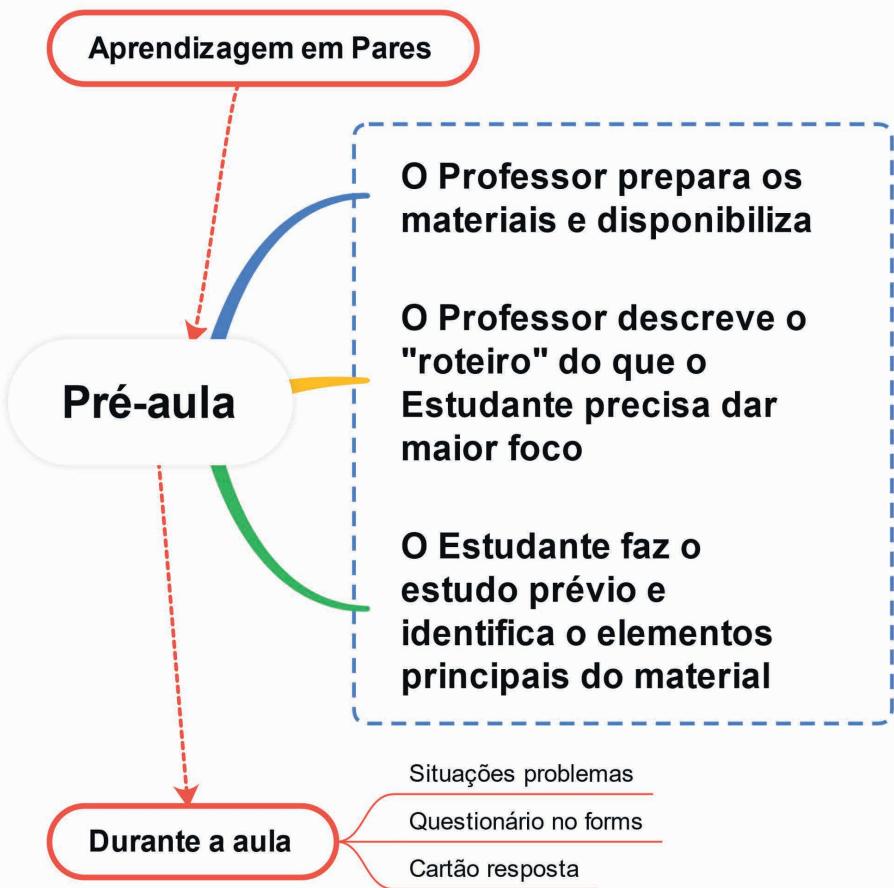


Figura 1- Esquema da metodologia no estudo prévio e durante as aulas e fluxograma das etapas da aplicação

Fonte: adaptado de Lasry; Mazur; Watkins (2008)

A Figura 2 representa o processo de aprendizagem em pares integrado a uma aula expositiva. O ciclo começa com uma exposição breve do professor, onde os conceitos principais são apresentados aos alunos. Em seguida, uma questão conceitual é proposta e os alunos respondem individualmente. Após a primeira rodada de respostas, ocorre a votação.

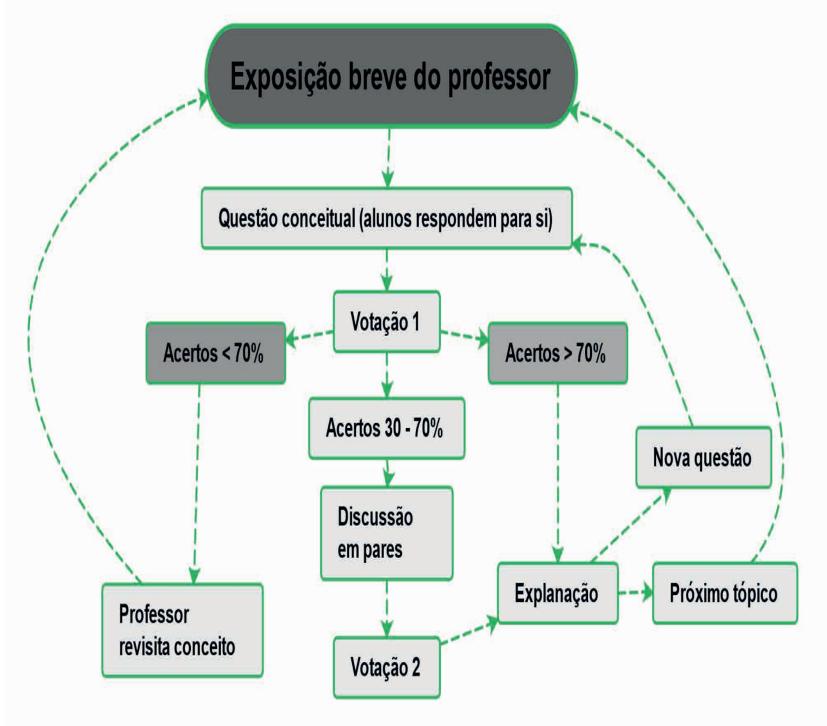


Figura 2- Fluxo da Aprendizagem em Pares

Fonte: adaptado de Lasry; Mazur; Watkins (2008)

A análise qualitativa da pesquisa contou com a análise da questão aberta (descrita na introdução) sobre a percepção sobre o uso da *Peer Instruction* no seu processo de aprendizado. Essa etapa contou com o auxílio do software *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRaMuTeQ). O IRaMuTeQ tem como principal objetivo analisar a estrutura e a organização do discurso, possibilitando informar as relações entre os mundos lexicais que são mais frequentemente enunciados pelos participantes da pesquisa (Camargo; Justo, 2016). Foi realizada a análise textual de similitude com o auxílio do IRaMuTeQ, resultando em um grafo que mostra as conexões entre termos com base em sua coocorrência no texto. Esse grafo revela como as palavras estão associadas, ajudando a identificar os principais temas ou conceitos que aparecem no discurso analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES DA PESQUISA

Com base nos preceitos destacados na seção teórica que fundamentou este estudo, passamos à análise dos dados, utilizando o software IRaMuTeQ como ferramenta de apoio. A Figura 3, que apresenta uma nuvem de palavras, ilustra a análise do corpus textual

composto pelas vinte e cinco respostas da questão aberta “descreva a sua percepção sobre o uso da Aprendizagem em Pares no seu processo de aprendizado?”.

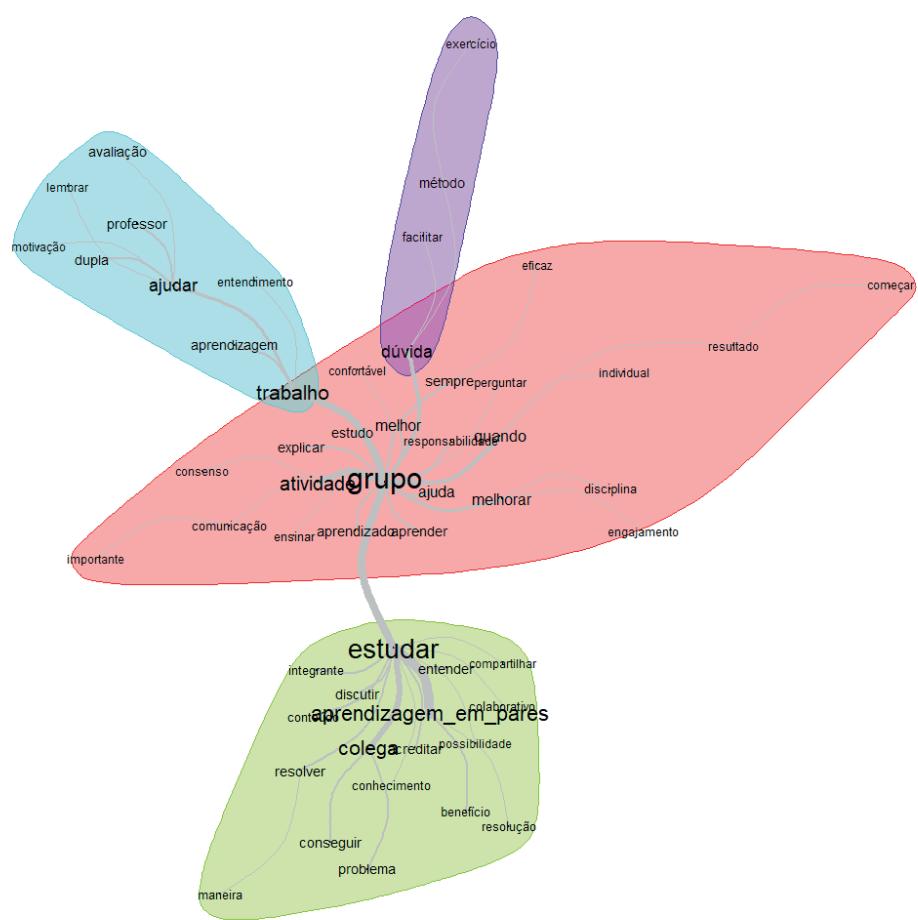


Figura 3 - Análise de Similitude das respostas dos estudantes com o auxílio do IRamuteq

Fonte: elaborada pelos autores.

A análise de similitude da metodologia *Peer Instruction* evidenciada na imagem apresenta uma visão clara dos principais termos que os estudantes associam à aprendizagem em pares. Esses termos podem ser comparados com as observações e achados dos estudos fornecidos para entender melhor os benefícios e desafios dessa metodologia.

A colaboração e apoio entre pares é um dos principais agrupamentos na análise de similitude, com vocábulos relacionados à “ajuda”, “trabalho” e “grupo”. Isso destaca como os alunos percebem o trabalho colaborativo como essencial no processo de aprendizagem.

Muitos estudantes enfatizam que a ajuda mútua foi um fator crucial para o entendimento, como ilustrado pela fala: “*Todos os componentes do grupo ajudam, todas as vezes que teve trabalhos em grupo eu estudei (A5)*”. Isso está de acordo com o estudo de Kjolsing e Van Den Einde (2016), que observaram que a troca de conhecimentos e o apoio entre pares ajudaram a melhorar o desempenho acadêmico dos alunos em uma disciplina de Engenharia.

Já sobre o engajamento e motivação, os dados trazem a palavra “engajamento” associada ao núcleo de “grupo” e “atividade”, indicando que a colaboração em grupos promoveu maior envolvimento dos estudantes. Estudantes afirmam que se sentem mais motivados a estudar para trabalhos em grupo: “*Me motivo mais para estudar para trabalhos em grupo pelo pensamento de que se eu não estudar posso acabar prejudicando os outros (A18)*”. Esse achado é amplamente corroborado por Camillo e Graffunder (2022), que identificaram que a *Peer Instruction* aumenta o engajamento dos alunos.

No que tange o desenvolvimento de habilidades sociais, o agrupamento de palavras como “colega”, “resolver” e “aprendizado em pares” sugere que a metodologia facilita a comunicação e a troca de informações entre os alunos, ajudando-os a resolver problemas juntos. Um estudante afirmou: “*Existe a troca de conhecimento, porque as vezes eu não lembro de um detalhe de como fazer e a minha dupla sabe ou vice versa (A24)*”. Isso está em linha com a análise de Eberspacher *et al.* (2017), que destaca que o *Peer Instruction* incentiva o desenvolvimento de habilidades interpessoais e de comunicação.

Ainda sobre as vantagens, vale ressaltar a resolução colaborativa de problemas, a palavra “resolver” aparece conectada com termos como “problema” e “conhecimento”, refletindo a importância da resolução colaborativa de problemas na metodologia. Isso é reforçado pela fala de um estudante: “*Quando um não sabe, o outro explica e ajuda (A3)*”. Esse aspecto é corroborado por Arndt (2023), que identificou que a *Peer Instruction* é uma metodologia eficaz na resolução de problemas em grupo, pois permite que os alunos verifiquem e corrijam suas respostas mutuamente.

Porém, é importante trazer na discussão as dificuldades encontradas na pesquisa. É preciso tomar cuidado com a desigualdade de participação, apesar dos benefícios evidentes. A análise de similitude também revela termos relacionados a “trabalho”, “melhor” e “responsabilidade”, que podem indicar desafios na divisão igualitária de responsabilidades dentro dos grupos. Um estudante mencionou: “*Fiz mais coisas que os outros por ter estudado mais (A14)*”, sugerindo que a desigualdade de esforço pode ser um problema. Esse desafio foi observado também por Deslauriers, Schellenberg e Weller (2011), que destacam a dificuldade em garantir que todos os alunos contribuam de maneira equitativa em turmas grandes.

Outro desafio refletido na análise é a palavra “confiança”, que está associada ao grupo de “atividade”. Isso pode indicar uma possível dependência excessiva do grupo para alcançar bons resultados. Um estudante comentou: “*Me sinto mais confiante quando tem*

mais mentes pensando em um só exercício (A8)”, sugerindo que a confiança individual pode ser prejudicada. Esse ponto é discutido por Camillo e Graffunder (2022), que alertam que uma colaboração excessiva pode inibir o desenvolvimento da autonomia do estudante.

A palavra “dúvida” aparece relacionada ao grupo de “método”, o que pode sugerir que, apesar das vantagens da metodologia, ainda há desafios relacionados à sincronia e ao entendimento comum entre os membros do grupo. Um estudante relatou: “*A falta de sincronia pode levar a desacordo em relação a um cálculo (A11)*”. Isso está alinhado com os achados de Eberspacher et al. (2017), que apontam que a falta de alinhamento entre os membros do grupo pode ser um problema na aplicação da *Peer Instruction*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou que a metodologia *Peer Instruction* tem um impacto positivo significativo no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a colaboração entre pares, aumentando o engajamento dos estudantes e desenvolvendo habilidades de comunicação e resolução de problemas. Os resultados evidenciados pela análise de similitude, complementados pelas falas dos estudantes e comparados com a literatura existente, indicam que a *Peer Instruction* fomenta um ambiente de aprendizagem ativo, onde os alunos se sentem mais confiantes para tirar dúvidas e discutir soluções com seus colegas.

Os principais benefícios observados incluem a melhora na compreensão conceitual e o desenvolvimento de um senso de responsabilidade compartilhada dentro dos grupos. Estudantes relataram que a metodologia os motiva a estudar de forma mais comprometida, sabendo que suas contribuições são essenciais para o sucesso coletivo. Esse resultado corrobora os achados de autores como Kjolsing e Van Den Einde (2016) e Camillo e Graffunder (2022), que também identificaram a *Peer Instruction* como uma metodologia eficaz para o aprendizado colaborativo e para a retenção de conceitos complexos, especialmente em disciplinas técnicas.

No entanto, a pesquisa também identificou algumas desvantagens e desafios. Entre eles, destaca-se a desigualdade na participação dos membros do grupo, a dependência excessiva de alguns alunos em relação ao grupo para realizar atividades e a falta de sincronia entre os participantes em determinados momentos. Esses aspectos apontam a necessidade de maior intervenção do professor para garantir que todos os alunos contribuam igualmente e que os grupos funcionem de maneira mais coesa e produtiva.

REFERÊNCIAS

ARNDT, Lorena Piza. Peer Instruction Para O Aprendizado Da Programação Na Educação a Distância. *Revista Foco*, [s. l.], v. 16, n. 2, p. e1044, 2023.

CAMARGO, Brigido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEC. **Laboratório de Psicologia Social da Comunicação e Cognição (LACCOs)**, Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, [s. l.], p. 32, 2016. Disponível em: www.lacos.com.br.

CAMILLO, Cíntia Morales; GRAFFUNDER, Karine Gehrke. Contribuições do Peer Instruction para o ensino de Ciências. **Revista Pesquisa e Debate em Educação**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 1–20, 2022.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

EBERSPACHER, Aline Mara Gumz; HERNANDES, Cláudio Aurélio; CEGAN, Edilaine; SOUZA, Elizabeth Ribeiro Martins Franco de; RODRIGUES, Luciana da Silva; OLIVEIRA, Tatiana Souto Maior de. A Peer Instruction como metodologia inovadora na prática docente do ensino superior. Curitiba: **UNINTER Educacional**, maio 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOK, Tolga. 'the Impact of Peer Instruction on College Students'. **International Journal of Science and Mathematics Education**, [s. l.], v. 10, n. June 2011, p. 417–436, 2012.

KJOLSING, Eric; VAN DEN EINDE, Lelli. Peer Instruction: Using Isomorphic Questions to Document Learning Gains in a Small Statics Class. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, [s. l.], v. 142, n. 4, p. 1–8, 2016.

LASRY, Nathaniel; MAZUR, Eric; WATKINS, Jessica. Peer instruction: From Harvard to the two-year college. **American Journal of Physics**, [s. l.], v. 76, n. 11, p. 1066–1069, 2008. Disponível em: <https://pubs.aip.org/aip/article/76/11/1066/1042333/Peer-instruction-From-Harvard-to-the-two-year>.

MAZUR, Eric. **Peer instruction:** a user's manual. 5. ed. United States of America: PEARSON, 2014. Disponível em: www.pearsoned.co.uk.

RAMASWAMY, Shri; HARRIS, Ilene; TSCHIRNER, Ulrike. Student Peer Teaching: An Innovative Approach to Instruction in Science and Engineering Education. **Journal of Science Education and Technology**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 165–171, 2001.

CAPÍTULO 8

"PRA MIM, QUE TENHO ANSIEDADE, FOI UM DOS MELHORES REMÉDIOS": ENGAJAMENTO DISCENTE EM AULAS DE ESPANHOL COM MÚSICA EM UM CURSO DE EXTENSÃO

Data de aceite: 01/10/2024

Jéssica de Oliveira Borges

Valesca Brasil Irala

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A música está presente na vida de todos, é includente, existe para todos os estilos e preferências, caracteriza lugares, traz história, cultura, costumes, tudo o que envolve as línguas e suas variantes. Os benefícios da música sempre foram positivos para a humanidade (Moreira; Santos; Coelho, 2014). Para Blacking (2007, p. 1), “a ‘música’ é um sistema modelar primário do pensamento humano e uma parte da infraestrutura da vida humana”, sendo importante para o crescimento, para o sucesso do desenvolvimento e para cooperar no processo de ensino-aprendizagem.

A música é responsável por trazer concentração, ativação da memória, auxílio à organização dos pensamentos; a música consegue trazer o ouvinte para a mensagem cantada, ajuda com que a pessoa se

sinta mais à vontade, mais motivada e consiga atingir estados mais significativos para um melhor condicionamento físico e psicológico (Amorim, 2021). Apresenta-se como um facilitador na contribuição para a evolução linguística do aluno, na inserção do aluno inteiramente no contexto da aula, de maneira que ele se envolva e possa sempre recordar daquela aula, trazendo suas lembranças afetivas em relação ao que foi ensinado (Fonseca, 2013).

Assim, é importante o professor estabelecer estrategicamente o vínculo entre a música e o contexto da sala de aula, usando a primeira como um recurso didático potente. Dito isso, a pesquisa aqui apresentada, realizada em um contexto de ensino de espanhol na prática extensionista, no Núcleo de Línguas Adicionais da Unipampa, tem como objetivo mapear a relação entre a utilização de músicas nas aulas de espanhol como língua adicional e o engajamento dos estudantes durante a oferta de um curso com esse fim.

ENGAJAMENTO DISCENTE

Para Reeve, Cheon e Jang (2019, p. 87), “engajamento é uma ação direcionada a objetivos e orientada por propósitos”. No caso do engajamento estudantil, tais propósitos se direcionam ao quanto o aluno consegue desenvolver as habilidades da aprendizagem de forma satisfatória e também prazerosa, o quanto ele se predispõe ao novo e melhora as habilidades existentes. As quatro dimensões de engajamento que tratamos aqui são: comportamental, emocional, cognitivo e agentivo, conforme a Figura 1:



Figura 1 - Dimensões de engajamento

Fonte: Elaborado pelas autoras com base em Reeve; Cheon; Jang (2019); Reeve; Tseng (2011) e Reeve (2013).

O *engajamento comportamental* refere-se ao quão empenhado o estudante está na aprendizagem, o quanto demanda do seu esforço e a não desistir: “estudantes engajados comportamentalmente realizam um alto investimento da sua energia na atividade de aprendizagem, e eles continuam a fazê-la em horas extras” (Reeve; Cheon; Jang, 2019, p. 88). O *engajamento emocional* refere-se a emoções positivamente valorizadas e a mobilizadores de energia, demonstrando mais interesse durante uma atividade. O aluno emocionalmente engajado sente-se bem consigo mesmo e com o seu desempenho durante

as atividades, está ligado aos seus deveres acadêmicos e pode se sentir positivamente motivado em relação ao seu desenvolvimento. A relação afetiva com os colegas torna o ambiente confortável e adequado para trocas de experiências (Meyer; Turner, 2002).

O *engajamento cognitivo* refere-se a como estrategicamente o aluno tenta aprender, o uso de estratégias de aprendizagem, como elaboração e organização, gerando condições favoráveis de aprendizagem (Reeve; Cheon; Jang, 2019). Implica em como o aluno organiza os seus pensamentos durante a realização da tarefa, como armazena o que aprendeu, como superar os obstáculos e dificuldades que surgem e que possam impedir o progresso em determinado ponto da sua aprendizagem.

O *engajamento agentivo*, para Reeve (2012, p. 4), implica nos seguintes aspectos: “os alunos agenticamente engajados estão fazendo ações de promoção de realizações que são algo mais do que apenas seu envolvimento comportamental, emocional e cognitivo”. O aluno tenta personalizar, melhorar e até mesmo criar circunstâncias de aprendizagem, trabalhando proativamente (Reeve; Cheon; Jang, 2019). A partir do que o professor oferece, o aluno vai se expressar claramente em sala de aula, contribuindo com seu próprio desenvolvimento, buscando seus próprios interesses, seu espaço, maneiras para vincular o que é aprendido nas suas tarefas, demonstrando ser um aluno questionador, que busca que as suas dúvidas sejam sempre esclarecidas, avança e melhora seu condicionamento estudantil.

CONTEXTO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa se desenvolveu com uma turma de Língua Espanhola do curso de extensão do Núcleo de Línguas Adicionais, durante 10 aulas presenciais, na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), na cidade de Bagé. O Núcleo de Línguas Adicionais é um projeto que tem como finalidade oferecer cursos de espanhol e de inglês totalmente gratuitos à comunidade, para pessoas de todas as idades. A turma de alunos matriculados para um curso de língua espanhola, “Espanhol através de música”, contou com 9 alunos, de diferentes níveis linguísticos e de diversas faixas etárias. Seus nomes foram trocados por pseudônimos para preservar sua identidade. Em cada aula, foi trabalhada com uma música, buscando sempre fomentar os engajamentos dos alunos.

Neste capítulo, daremos ênfase aos dados coletados por meio de um grupo focal realizado no último dia de aula, a fim de obter uma visão qualitativa que ajudasse a compreender melhor os engajamentos dos estudantes (Ressel, Beck, Gualda, 2008, p. 780). Os dados foram gravados em áudio e transcritos manualmente. No quadro a seguir (QUADRO 1), vamos observar evidências do *engajamento cognitivo*. Podemos perceber três evidências de engajamento cognitivo durante seis falas dos alunos.

Engajamento Cognitivo	Evidências	Exemplos:
	<p>O uso de estratégias de aprendizagem, como elaboração e organização, gerando condições favoráveis para a aprendizagem.</p>	<p>(...) mas como eu já sou envolvida na parte da música, pra mim se torna bem mais fácil aprender espanhol através da música.</p> <p>Eu sempre gostei de músicas, eu sempre tive facilidade de aprender pela música, tanto inglês, como espanhol. Aí quando eu vi, eu pensei “acho que eu vou fazer, porque deve ser legal.” E realmente, a gente aprende bastante através da música.</p>
	<p>As estratégias de aprendizagem fazem com que o aluno consiga aumentar sua percepção dentro do espaço da aprendizagem, mas também fora, para que consiga estabelecer relações com as experiências do cotidiano e com assuntos pertinentes das aulas, desenvolvendo competências e reforçando as suas habilidades.</p>	<p>A mãe tinha visto que tinha aula de espanhol através da música, aí ela me perguntou se eu queria fazer e daí eu falei: “claro, né? Através da música. Eu gosto muito de música.” Por isso eu escolhi esse curso, sim.</p> <p>Eu já gosto mais de música mais acelerada, porque eu sou acelerada, então, pra pra mim, é... e como eu aprendo assim as coisas.</p> <p>Olha, eu gostei, tá, as músicas diferentes me aguçam a procurar, me estimulam a procurar.</p> <p>A Limón y Sal, no início a gente ficou.. né..., e agora eu adoro a música sim. E nós ouvindo e pela música. Ali a gente está aprendendo até “a hablar mejor”, a falar melhor”</p>

Quadro 1 - Engajamento cognitivo

Fonte: Elaboração própria.

No quadro a seguir (QUADRO 2), vamos observar evidências do *engajamento agentivo*. Podemos perceber **três evidências** do engajamento agentivo em **quatro falas dos alunos**.

Engajamento Agentivo	Evidências	Exemplos:
	A partir do que o professor oferece, o aluno vai se expressar claramente em sala de aula, contribuindo com seu próprio desenvolvimento, buscando seus próprios interesses, seu espaço, maneiras para vincular o que é aprendido nas suas tarefas, demonstrando ser um aluno questionador.	Palavras que eu não conhecia, que eu trabalhei em aula, perguntei e te fiz de dicionário!
	Intencionalmente, o aluno tenta personalizar, melhorar e até mesmo criar circunstâncias de aprendizagem, trabalhando proativamente.	Eu sou parecida com a Bia, eu acho. Eu sou também agitada, tipo a da Shakira, já peguei no mesmo dia a parte rápida, eu fiquei testando em casa, gosto de me testar, também.
	O aluno agêntico constrói um ambiente para o aprendizado, que seja motivador, interessante e envolvente, um método aplicado pelo aluno para atingir seus próprios objetivos. Ele constrói e é colaborativo.	<p>já adicionei todas na minha playlist, ouvi bastante essa semana.</p> <p>que agora vai depender de mim praticar.</p>

Quadro 2 - Engajamento agentivo

Fonte: Elaboração própria.

No quadro a seguir (QUADRO 3), vamos observar indícios do *engajamento emocional* durante a gravação do grupo focal. Podemos perceber **duas evidências** do engajamento emocional durante **cinco falas dos alunos**.

Engajamento Emocional	Evidências	Exemplos:
	<p>O aluno demonstra afeto pelo ambiente, pelo assunto da aula, também nas propostas feitas pelo professor.</p>	<p>porque eu gosto de música, então eu acho que é uma forma bem didática, bem lúdica, de aprender ...</p>
	<p>O aluno é capaz de se divertir aprendendo em sala de aula. O professor assume um papel fundamental, que é promover um ambiente social e amável para o ensino-aprendizagem. A relação afetiva com os colegas torna o ambiente confortável e adequado para trocas de experiências (Meyer; Turner, 2002).</p>	<p>Mas tipo posso dizer por mim. Posso falar mais porque eu percebi que a questão didática, tua didática é muito boa.</p>
		<p>Bom, eu sempre amei muito música, sempre gostei, eu desde nova sempre quis aprender espanhol, então por isso que eu escolhi o curso. Como as gurias falaram, não pensei que eu iria gostar tanto, funcionou como uma terapia pra mim. Pra mim, que tenho ansiedade, foi um dos melhores remédios. Gosto muito da professora, a senhora tem um carisma, que eu como professora acho isso muito bom, divertida ao mesmo tempo a gente aprende. Como a Clarissa disse, tem muita didática. Como professora, te dou os parabéns. Se seguir, eu quero seguir fazendo também.</p>

Quadro 3 - Engajamento emocional

Fonte: Elaboração própria.

No quadro a seguir (QUADRO 4), vamos observar do *engajamento comportamental* durante o grupo focal. Podemos perceber **duas evidências** do engajamento comportamental em **cinco falas dos alunos**.

Engajamento Comportamental	Evidências	Exemplos:
	O aluno vai ser motivado a ter autonomia, a ser otimista com sua aprendizagem, a acreditar que é capaz de cumprir cada desafio que lhe for proposto.	Eu achei muito legal através da música, porque é uma coisa que parecia ser muito interessante.
	O próprio aluno comprehende seu objetivo, pois ele está inteiramente atraído em dedicar-se.	eu acho que eu poderia...ter me dedicado mais, acho que não sei, eu sempre acho que eu poderia ser melhor.
		Eu estava bem empenhada, fazendo meu caderno bem direitinho, chegava em casa e passava a limpo.
		Me interessei mais também, eu fui olhar caderno, fui ver a aula. Na hora que eu tinha pra ler, eu não paro, né? Mas na hora que eu tinha, eu ia lá para o caderno e dava uma revida.
		melhorou e eu quero que melhore mais ainda, porque aqui eu vi que eu quero aprender a falar, assim, de viajar e falar fluentemente.

Quadro 4 - Engajamento comportamental

Fonte: Elaboração própria.

Cada engajamento mostra como cada aluno está envolvido com seu próprio desenvolvimento de aprendizagem. O aluno engajado tem ação e propósito no desenvolvimento de seu conhecimento, como percebemos[no grupo focal e ao longo das aulas. O aluno engajado trabalha com foco, entusiasmo, é estratégico e proativo, construindo sentidos mais sólidos para o que lhe vai sendo ensinado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa considerou a música como um potente recurso didático para a promoção do engajamento nas aulas no ensino da língua espanhola. Os recursos utilizados para a realização das aulas foram um repertório musical hispano e materiais de apoio com atividades e dinâmicas para os alunos praticarem o que estavam aprendendo.

Entendemos que é verídico o estímulo da música para manutenção e ampliação dos níveis de engajamento nas aulas de espanhol. A música pode ser usada como um estímulo a mais para motivar os alunos a falar, a ler, a escrever e ouvir em espanhol. É importante relacionar a música junto a atividades didáticas dinâmicas, com o objetivo de potencializar conteúdos que precisam ser reforçados para o progresso dos alunos, para que possam perceber o alcance do seu desenvolvimento. No caso de cursos de extensão como os

desenvolvidos no Núcleo de Línguas Adicionais da Unipampa, experiências como essa são extremamente bem-vindas, pois é necessário constantemente criar estratégias para o enfrentamento da evasão em aulas presenciais dessa natureza, já que os cursos são gratuitos e a universidade está localizada em uma região afastada da cidade.

É importante ressaltar que mais pesquisas voltadas para a compreensão do engajamento em sala de aula devem ser realizadas, especialmente se articuladas à implantação de metodologias de ensino e estratégias didáticas inovadoras, a fim de verificar o impacto dessas estratégias na ampliação do engajamento.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Maria Diana Miguel de. **A música como recurso didático no ensino do espanhol enquanto língua estrangeira**. 39 p., 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Aplicadas e Educação - Departamento de Letras - Curso de Licenciatura em Letras - Espanhol. 2021.

BLACKING, Jonh. Música, cultura e experiência. **Cadernos de Campo**, [S. I.], v. 16, n. 16, p. 201-218, 2007. DOI: 10.11606/issn.2316-9133.v16i16p201-218. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/cadernosdecampo/article/view/50064>. Acesso em: 14 jun. 2023.

FONSECA, Anna Luíza Leme Calgaro da. **A música como instrumento de aprendizagem nas aulas de língua estrangeira**. 2013. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

MEYER, Debra K.; TURNER, Julianne C. Discovering Emotion in Classroom Motivation Research. **Educational Psychologist**, v. 37, n. 2, p. 107–114, 1 jan. 2002.

MILLINGTON, Neil T. Using Songs Effectively to Teach English to Young Learners. **Language Education in Asia**, v. 2, n. 1, p. 134–141, 16 ago. 2011.

MOREIRA, Ana Claudia; SANTOS, Halinna; COELHO, Irene. A música na sala de aula - a música como recurso didático. **Unisanta - Humanitas**, v. 3, n. 1, p. 41-61, 2014.

REEVE, Johnmarshall; TSENG, Ching-Mei. Agency as a Fourth Aspect of Students' Engagement during Learning Activities. **Contemporary Educational Psychology**, v. 36, n. 4, p. 257–267, out. 2011.

REEVE, Johnmarshall. A Self-Determination Theory Perspective on Student Engagement. In: CHRISTENSON, Sandra L.; RESCHLY, Amy L.; WYLIE, Cathy (Org.). **Handbook of Research on Student Engagement**. Boston, MA: Springer US, 2012. p. 149–172. Disponível em: <https://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-2018-7_7>. Acesso em: 14 jun. 2023.

REEVE, Johnmarshall. How Students Create Motivationally Supportive Learning Environments for Themselves: The Concept of Agentic Engagement. **Journal of Educational Psychology**, v. 105, n. 3, p. 579–595, ago. 2013.

REEVE, Johnmarshall; CHEON, Sung Hyeon; JANG, Hye-Ryen. A Teacher-Focused Intervention to Enhance Students' Classroom Engagement. **Handbook of Student Engagement Interventions**. [S.I.]: Elsevier, 2019. p. 87–102. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128134139000073>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

RESSEL, Lúcia Beatriz et al. O uso do grupo focal em pesquisa qualitativa. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 17, p. 779-786, 2008.

CAPÍTULO 9

TPACK PARA O PLANEJAMENTO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO CURSO DE ENGENHARIA

Data de aceite: 01/10/2024

Fernanda Gobbi de Boer Garbin

Renato Luis Valente de Boer

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As transformações digitais representam um marco significativo para a nossa era, ocorrendo de maneira constante e acelerada. Estamos ainda no processo de compreender os impactos profundos da Indústria 4.0 em nossa sociedade, enquanto simultaneamente testemunhamos a transição para a Indústria 5.0. Esta nova fase vai além da internet e dos avanços tecnológicos, concentrando-se em equilibrar o desenvolvimento tecnológico com valores sociais, colocando o bem-estar humano e o meio ambiente no centro das inovações (Broo; Kaynak; Sait, 2022).

A necessidade de inovar no ensino é essencial diante dos desafios impostos pela Indústria 5.0, que exige dos futuros profissionais não apenas competências técnicas, mas também habilidades

centradas no ser humano, como a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico. Para preparar os alunos para essa nova realidade, é fundamental integrar tecnologias digitais que favoreçam o desenvolvimento dessas competências. Nesse sentido, apresenta-se o modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) como uma solução, pois oferece uma abordagem estruturada para que professores planejem práticas pedagógicas.

O modelo TPACK foi proposto por Mishra e Koehler (2006), a partir das ideias de Shulman (1986), com o objetivo de abordar as competências exigidas dos professores para integrar os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo. Conforme relatam Zhang e Tang (2021), a partir de uma revisão da literatura, o modelo TPACK foi amplamente utilizado como referência para a formação de professores desde sua criação. No entanto, com o passar do tempo, observou-se a oportunidade de utilizá-lo para propor práticas de ensino e aprendizagem.

Conforme os autores, alguns modelos derivam da proposta original, como TPACK-COIR, TPACK-COPR e TPACK-IDDIRR.

Por exemplo, Garbin (2022) utilizou o modelo TPACK para criar uma experiência de aprendizagem no contexto do ensino superior. A experiência integrou os conhecimentos de modelagem e simulação de eventos discretos, abordados no curso de Engenharia de Produção; as habilidades demandadas para o uso de softwares de simulação, exigidas dos futuros egressos do curso; e a utilização de metodologias de aprendizagem ativa, como a Aprendizagem Baseada em Projetos e a Simulação. Brito e Santos (2023) também propõem que o modelo TPACK seja referência para o planejamento de aulas por professores do ensino fundamental, oferecendo ao público uma cartilha de boas práticas sobre o uso de tecnologias digitais em conformidade com a BNCC.

Diante da possibilidade de expandir o uso do modelo TPACK da avaliação de competências dos professores para o planejamento de práticas pedagógicas, este capítulo apresenta um relato da utilização do modelo TPACK para propor uma experiência de aprendizagem aos estudantes de um curso de engenharia, integrando os conhecimentos de estatística, projeto de experimentos e desenvolvimento de produtos, as habilidades para tratamento e análise de dados utilizando tecnologias digitais e a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas.

A seguir, nas seções 1 e 2, são apresentados referenciais teóricos relacionados ao tema do capítulo; na seção 3 descreve-se o relato de experiência; e na seção 4 faz-se as considerações finais.

TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE

O modelo TPACK tem como base três conhecimentos definidos como: Conhecimento de Conteúdo (Content Knowledge - CK), Conhecimento Tecnológico (Technological Knowledge - TK) e Conhecimento Pedagógico (Pedagogical Knowledge (PK), os quais devem ser abordados de forma integrada de acordo com o contexto vivenciado pelos professores, visando a inclusão de tecnologias nas práticas de ensino (Koehler e Mishra, 2009). A Figura 1 demonstra a intersecção entre as bases do modelo.

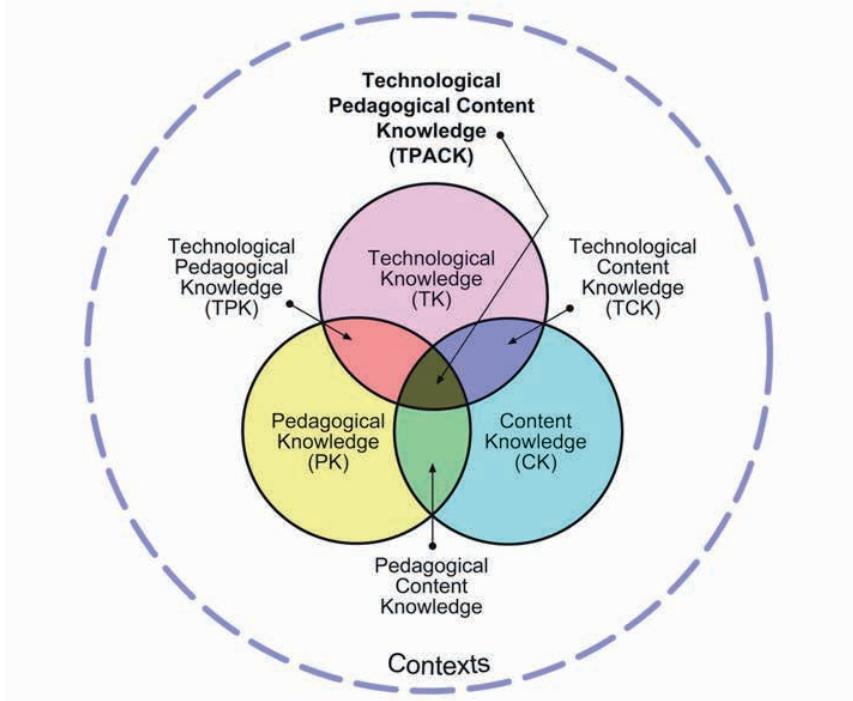


Figura 1 - Modelo TPACK

Fonte: tpack.org

Conforme descrevem Koehler e Mishra (2009), o conhecimento de conteúdo está relacionado ao que deve ser ensinado pelos professores. Podem ser fatos, teorias, fenômenos, metodologias, entre outros. Já o Conhecimento Pedagógico diz respeito ao conhecimento do professor sobre os processos de ensino e aprendizagem, o que inclui métodos de ensino e de avaliação e planejamento de práticas pedagógicas. E o conhecimento tecnológico é compreendido pelos autores de acordo com o Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos por meio do Comitê sobre Fluência em Tecnologia da Informação (*Committee of Information Technology Literacy of the National Research Council*). O Comitê define a fluência em tecnologia da informação como uma o uso competente de tecnologias da informação de forma que elas sejam efetivamente aplicadas no trabalho ou nas rotinas pessoais (NRC, 1999).

Porém, é importante observar que esses elementos que compõem o modelo TPACK não devem ser tratados de forma isolada. É preciso compreender que as práticas pedagógicas devem ser adaptadas aos diferentes conteúdos ensinados, assim como as tecnologias podem influenciar o desenvolvimento e a compreensão do conhecimento. Dessa forma, Brito e Santos (2023) consideraram que a integração entre os conhecimentos de conteúdo, pedagógico, tecnológico é observada quando se utiliza dos métodos pedagógicos

adequados para o ensino de conteúdos com o uso de tecnologias selecionadas e utilizadas de acordo com os objetivos de aprendizagem e o contexto em que ocorre.

Garbin (2022) argumenta que a integração dos diferentes conhecimentos que integram o TPACK propicia experiências de aprendizagem para o desenvolvimento de competências profissionais, pessoais e interpessoais. Por meio da união entre os conteúdos abordados no componente curricular Simulação Computacional, dos softwares de simulação computacional e da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, pôde-se evidenciar o desenvolvimento de competências profissionais demandadas dos egressos do curso de Engenharia de Produção (Garbin; Kampff; de Boer, 2023). Conforme Garbin (2022) observa, é necessário que os estudantes desenvolvam competências profissionais em englobam a aplicação de teorias e métodos associados às tecnologias adequadas, a fim de que possam solucionar problemas complexos do mundo do trabalho.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Dante da complexidade do mundo real e dos desafios da Indústria 5.0, torna-se essencial adotar uma abordagem prática no ensino que envolva ativamente os alunos no processo de aprendizagem. A Indústria 5.0 exige habilidades que vão além do domínio técnico, como pensamento crítico, resolução de problemas e capacidade de adaptação (Broo; Kaynak; Sait, 2022). Dessa forma, incorporar metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), permite que os alunos experimentem cenários próximos à realidade, favorecendo o desenvolvimento de competências necessárias para atuar em um ambiente dinâmico e complexo.

A ABP tem sido amplamente utilizada nos cursos de engenharia devido à sua proposta de aproximar os estudantes a problemas semelhantes aos que encontrarão no mundo do trabalho (Chen; Kolmos; Du, 2020). Segundo os autores constataram em uma revisão sistemática da literatura, os problemas abordados pela metodologia podem ser mais ou menos estruturados, conforme o nível de desafio proposto aos estudantes. Também permite uma estratégia individual ou em grupo, sendo esta última a mais utilizada. Além disso, o uso de tecnologias digitais pode ser incorporado ao processo, facilitando o acesso a recursos, a simulação de cenários reais e a colaboração em ambientes virtuais, ampliando as possibilidades de aprendizagem e promovendo o desenvolvimento de competências tecnológicas essenciais no contexto atual.

Moran (2018) descreve que a ABP surgiu na década de 60 em uma Escola de Medicina no Canadá, sendo posteriormente adotada por outras áreas do conhecimento. Nessa metodologia, os conteúdos são abordados na forma de problemas discutidos pelos alunos, de modo que precisem mobilizar seus conhecimentos e habilidades para propor uma solução. Filatro e Cavalcanti (2018, p. 32) esclarecem que a ABP utiliza “situações-problema como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos” por meio das

seguintes etapas: discutir um caso, identificar perguntas, identificar e analisar hipóteses de solução, definir tarefas e objetivos de aprendizagem para a resolução do problema e sintetizar os resultados.

TPACK PARA O ENSINO DE PROJETO DE EXPERIMENTOS

A experiência de aprendizagem consiste em uma atividade problematizada, através da condução de um projeto de experimentos para otimização do desempenho de voo de um Helicóptero de Papel (Box, 1992), em que os conhecimentos teóricos desenvolvidos anteriormente em sala de aula precisam ser utilizados pelos estudantes. A Figura 2 apresenta o planejamento do ensino de Projeto de Experimentos utilizando o modelo TPACK. Com a articulação de atividades como projeto de protótipos, condução experimental, coleta de dados, análise estatística de dados com uso de softwares e validação de modelos, os alunos vivenciam todas as etapas da condução de um projeto de experimentos. A experiência de aprendizagem busca o desenvolvimento de competências pelos estudantes, como: apresentar atitude investigativa, postura proativa e iniciativa; aplicar técnicas e ferramentas matemáticas e estatísticas; e utilizar ferramentas computacionais para desempenhar suas atividades para aumentar a eficiência e eficácia de sistemas produtivos, processos e produtos.

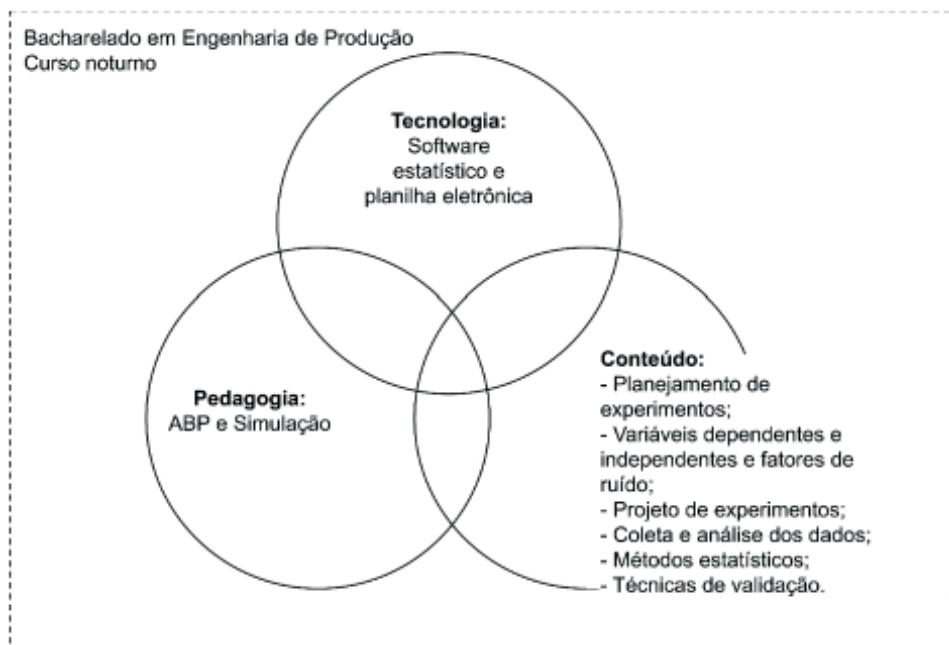


Figura 2 - TPACK para o ensino de Projeto de Experimentos

Fonte: autores (2024)

O trabalho é conduzido em dois encontros. No primeiro encontro é apresentado o problema “Otimização do Tempo de Voo e Estabilidade de um Helicóptero de Papel”. A situação é discutida com os alunos através de perguntas: Como conduzir a solução do problema? Quais os fatores que podem influenciar o processo (controláveis e ruído)? Como medir os resultados? Quais dificuldades podem surgir na condução do experimento?

O helicóptero de papel possui um projeto com sete variáveis de controle (gramatura do papel, comprimento da asa, comprimento do corpo, largura do corpo, junta da asa com fita, corpo com fita e clipe de papel) que podem ser ajustadas em duas condições (2 níveis). O projeto básico do helicóptero é apresentado na Figura 1. Os alunos deverão construir os helicópteros atendendo aos níveis pré-estabelecidos.

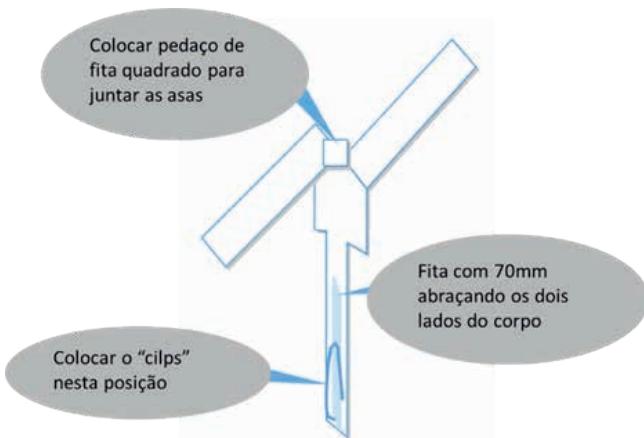


Figura 3 - Projeto do Helicóptero de Papel

Fonte: autores (2024)

Então, junto com os estudantes, faz-se a análise da viabilidade técnica e econômica com uma aplicação “real” em uma organização. A existência de processos com 5 ou mais variáveis não é incomum, o que inviabiliza a condução de um experimento com todas as combinações no ambiente de operações, em função da acessibilidade ao processo, tempos de parada longos e custos envolvidos. Portanto, a seleção adequada é um Projeto Fatorial Fracionado com 16 combinações (1/8 do total).

Os alunos constroem os helicópteros conforme as combinações do projeto. O lançamento do helicóptero é realizado em um campo de pouso padronizado, com altura de dois metros e alvo para medição da estabilidade. As duas variáveis de resposta são tempo de voo (característica maior é melhor) e estabilidade (posição de queda no alvo – menor é melhor).

Também é discutida a validação do Sistema de Medição, principalmente em relação ao tempo de voo, que é influenciado pelo tempo de reação do piloto e do cronometrista.

Uma solução de contorno é manter os mesmos estudantes nos papéis de piloto e cronometrista. A mudança desses papéis representa fatores de ruído atuando no processo (não controláveis).

Após a coleta de dados, é realizada a análise estatística dos dados para avaliação da significância dos fatores controláveis (variáveis de entrada) em função das variáveis de saída (resposta) tempo de voo e estabilidade. A avaliação é realizada com o auxílio de softwares (Minitab ou planilha eletrônica). Os alunos constroem uma tabela Anova, gráficos de fatores e interações para identificar os fatores significativos. A avaliação é feita separadamente para cada uma das duas variáveis de resposta (tempo de voo e estabilidade), para uma decisão única para o projeto do helicóptero. Nesta etapa do trabalho, é discutido o fato de as variáveis de um processo eventualmente terem respostas diferentes para cada variável de saída. No caso do helicóptero, uma variável pode ser significativa para o tempo de voo e não ser para a estabilidade ou ter comportamento antagônico (um helicóptero mais leve voará mais, porém perderá estabilidade). Os resultados também precisam atender às questões de engenharia, por exemplo, um comprimento de asa maior aumentará o tempo de voo.

Ao final do primeiro encontro, os alunos entregam um relatório com todos os resultados (matriz de experimentos com resultados, tabela Anova e gráfico de fatores e conclusões sobre os fatores significativos). Tipicamente, irão permanecer 3 ou 4 fatores como fatores a serem trabalhados na segunda parte do trabalho. A segunda parte do trabalho inicia com um resgate dos aprendizados da primeira etapa. É destacada a natureza interativa da abordagem da metodologia do projeto de experimentos. Cada etapa acrescenta conhecimento do produto e/ou processo para ser utilizado na próxima etapa.

Os alunos precisam planejar o novo experimento, considerando as variáveis avaliadas como significativas na etapa anterior (projeto fracionado). Como restaram apenas 3 ou 4 variáveis significativas, torna-se viável a aplicação de um projeto fatorial completo, pois serão apenas 8 ou 16 combinações. Neste novo estudo, poderão ser avaliadas as significâncias dos fatores e interações sem mistura de resultados. Novamente, os alunos constroem os helicópteros conforme as combinações do projeto fatorial completo. Os lançamentos dos helicópteros são realizados da mesma forma, com altura de 2 metros e alvo para medição da estabilidade.

Após os lançamentos e coleta de dados para tempo de voo e estabilidade, é realizada uma nova avaliação estatística dos resultados com o uso de softwares (Minitab ou planilha eletrônica). Os alunos constroem novamente uma tabela Anova, gráficos de fatores e interações para identificar os fatores e interações significativas. Após a simplificação do modelo, como a eliminação de fatores e interações não significativas, são definidas as equações de regressão para as 2 variáveis de saída (tempo de voo e estabilidade). É destacada novamente a necessidade de conciliação dos resultados para as 2 variáveis de saída.

A validação dos modelos para tempo de voo e estabilidade ocorrerá com a utilização das equações de regressão para previsão de resultados. São definidos quais devem ser os ajustes das variáveis de entrada para atingir um determinado tempo de voo e estabilidade. Um novo helicóptero é construído com os ajustes previstos nas equações e novos lançamentos são realizados. Se os resultados forem compatíveis, o modelo é validado. Caso contrário, abre-se uma discussão sobre eventuais desvios. Discute-se também pequenas variações nos resultados, decorrentes de causas comuns de variação e a margem de erro das equações de previsão de resultados.

Ao final do trabalho, os alunos entregam um relatório das duas etapas com todos os resultados. Esta experiência de aprendizagem proporciona aos alunos a oportunidade de vivenciar a condução de um projeto de experimentos completo. Os procedimentos e desafios se aproximam de situações reais, próximas da realidade que enfrentarão em diferentes ambientes de operação.

REFERÊNCIAS

BOX, George. Teaching engineers experimental design with a paper helicopter. **Quality Engineering**, v. 4, n.3, p.453-459, 1992.

BRITO, Gícia Cavalcanti de; SANTOS, Ernani Martins dos. Cartilha digital navegando pelo TPACK: um modelo teórico para planejar aulas com tecnologias digitais no contexto da BNCC. **Revista BOEM**, v. 11, p. e0119, 2023.

BROO, Didem Gürdür; KAYNAK, Okyay; SAIT, Sadiq M. Rethinking engineering education at the age of industry 5.0. **Journal of Industrial Information Integration**, v.25, n.1, p. 2-8, 2022.

FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa. **Metodologias Inovativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

GARBIN, Fernanda Gobbi de Boer. **Proposta de um Modelo para o Desenvolvimento de Competências dos Estudantes de Engenharia**. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

GARBIN, Fernanda Gobbi de Boer; KAMPFF, Adriana Justin Cerveira; BOER, Renato Luis Valente de. Proposta de um Modelo de Ensino de Competências: estudo de caso em um curso de engenharia. **Humanidades e Inovação**, v.9, n.26, p. 336 - 351, 2023.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teacher College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-54, 2006.

MORAN, José. Metodologias Ativas para uma Aprendizagem mais Profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. (org.). **Methodologies Ativas para uma Educação Inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

NRC. National Research Council. **Being fluent with information technology literacy. Computer science and telecommunications board commission on physical sciences, mathematics, and applications**. Washington: National Academy Press, 1999.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

Zhang, W. and Tang, J. Teachers' TPACK Development: A Review of Literature. **Open Journal of Social Sciences**, v. 9, n.1, p.367-380, 2021.

CAPÍTULO 10

MAIÊUTICA SOCRÁTICA COMO METODOLOGIA ATIVA NO ESTÁGIO DE FILOSOFIA NO ENSINO MÉDIO: UMA ADAPTAÇÃO

Data de aceite: 01/10/2024

Fabiana Campos de Borba Vincent

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Entre os desafios enfrentados pelos professores na educação contemporânea, surge a necessidade de promover estratégias que auxiliem os alunos a se engajarem, de forma efetiva, promovendo habilidades críticas e reflexivas. Nesse contexto, as metodologias ativas emergem como alternativas promissoras, enfatizando a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem. A maiêutica socrática, desenvolvida por Sócrates, é uma técnica de ensino que busca estimular o pensamento crítico por meio de questionamentos.

Nesse sentido, esse estudo busca apresentar o relato de uma adaptação realizada durante o estágio prático do Curso de Licenciatura em Filosofia, estabelecendo uma relação entre metodologias ativas na educação e a

maiêutica socrática, evidenciando como ambas promovem uma aprendizagem significativa e crítica. A maiêutica, como método de diálogo e descoberta, alinha-se a práticas educacionais que priorizam a participação ativa do aluno, o que resulta em um aprendizado mais profundo e engajado. O relato das atividades realizadas durante o estágio prático descreve a forma como os conceitos da prática socrática foram adaptados, de forma bem simples, durante as aulas, analisa os princípios fundamentais de cada abordagem, estabelecendo uma relação entre essas duas abordagens e suas implicações na prática educativa.

METODOLOGIAS ATIVAS NA EDUCAÇÃO

As metodologias ativas referem-se a uma gama de estratégias de ensino que envolvem os alunos em atividades que promovem a aprendizagem ativa. Elas incluem, entre outras, a aprendizagem

baseada em problemas (ABP), a aprendizagem colaborativa, a sala de aula invertida, a gamificação, a instrução por pares, a aprendizagem baseada em equipes, etc. Essas metodologias desafiam o modelo tradicional de ensino, em que o professor é o detentor do conhecimento e o aluno é um receptor passivo.

No contexto de metodologias ativas, o papel do professor passa a ser de um facilitador. Dessa forma, ele atua como um mediador do processo de ensino aprendizagem. Para isso, o profissional deve agir como um orientador, criando oportunidades para que os estudantes possam construir seu próprio conhecimento e desenvolver suas habilidades e competências. Os princípios das metodologias ativas incluem a centralidade do aluno, a construção colaborativa do conhecimento e a promoção de habilidades críticas e reflexivas. Nesse sentido, essas abordagens incentivam a autonomia discente e a sua participação ativa na construção do conhecimento, ao contrário do ensino tradicional, em que a participação do aluno se dava de forma passiva.

Ribeiro e Irala (2020), amparados no conceito de Mitre (2008), afirmam que tornar um sujeito ativo é possível a partir do momento em que o aluno é conduzido a um novo posicionamento de sua consciência passiva na aprendizagem para uma consciência crítica, curiosa, criativa, indagadora e sempre insatisfeita. Os autores também apontam que os estudos de Rozal *et al.*(2017) apontam que essa mudança deverá ser conduzida através de atividades que envolvam o raciocínio para a resolução de questões. Dessa forma, além de sair do tradicional, essas atividades instigam os alunos para o pensar e o observar.

Do ponto de vista de Lima e Farias Junior (2020, p.14), “as metodologias ativas são vistas como uma exímia possibilidade de atender a várias ânsias sociais: aprender fazendo, pensando, colaborando, criando”. Os autores acreditam que, por meio delas, é possível preparar melhor um estudante para a vida pós-escola, buscando a autonomia na sua formação. Para eles, as técnicas utilizadas nas metodologias ativas são eficazes e transformam o aprender em uma atividade significativa e prazerosa.

A MAIÊUTICA SOCRÁTICA

A maiêutica é um método filosófico desenvolvido por Sócrates, que se baseia na ideia de que o conhecimento não é transmitido, mas descoberto. Por meio de um diálogo estruturado, o educador faz perguntas que levam o aluno a refletir e chegar a suas próprias conclusões. Conforme Rodrigues (2023, p.22), “a prioridade do seu método era a de fazer com que o interlocutor, a pessoa com quem ele dialogava, buscasse sua própria verdade interior; incentivando-o à reflexão e a busca pela verdade individual, em vez de impor suas próprias opiniões”. Para o autor, “Sócrates acreditava que o conhecimento

verdadeiro só poderia ser alcançado por meio da autorreflexão e do questionamento constante” (Rodrigues, 2023, p.22).

De acordo com Kunzler (2021, p. 30), “entre os tantos ensinamentos legados por este filósofo, a maiêutica é a que, na área do ensino, mais contribuiu e até hoje contribui para a formação de sujeitos pensantes...”. Nesse contexto, a maiêutica é uma técnica que visa provocar a reflexão e a autodescoberta. Sócrates acreditava que, ao fazer perguntas incisivas, era possível ajudar os alunos a se conscientizarem de suas próprias ideias e preconceitos, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

De acordo com Herpich (2023), o método pedagógico socrático consiste basicamente em assumir certos caminhos de argumentação. Para o autor, Sócrates assume a atitude de aprendiz, começando sua lição não como quem vai ensinar, mas como quem quer aprender do seu interlocutor. Herpich (2023) pontua que a forma principal de interação são as perguntas de Sócrates. Nesse processo,

Explicações por parte de Sócrates são raras, e servem apenas como encaminhamento e direcionamento formal, uma vez que o conteúdo da argumentação é apresentado pelo interlocutor. Sendo assim, a responsabilidade pelo curso da argumentação é do interlocutor de quem as respostas surgem. A justificativa pedagógica de colocar a responsabilidade da argumentação no aprendiz é a propensão deles em levarem mais a sério uma lição que pertence a eles do começo ao fim. Por serem obrigados a assumir a responsabilidade sobre suas próprias visões, os aprendizes são forçados a desenvolver habilidades de pensamento crítico: precisam justificar suas crenças, esclarecerem seus pressupostos, reconhecer suas inferências lógicas (Herpich, 2023, p.111).

Nesse sentido, o aprendiz desempenha um papel de protagonista no processo de desenvolvimento do pensamento crítico, participando de forma ativa na construção do conhecimento. Herpich (2023) afirma que há diversos elementos da pedagogia socrática que podem servir como fonte de inspiração para a educação contemporânea. Para ele, a ênfase no diálogo, um dos elementos centrais do método socrático, “reveia como a educação deve ser uma construção íntima entre educador e educando, baseada no questionamento e na reavaliação de crenças e ações” (Herpich, 2023, p.113).

CONEXÕES ENTRE METODOLOGIAS ATIVAS E MAIÊUTICA SOCRÁTICA

Ambas as abordagens enfatizam a importância do diálogo na aprendizagem. As metodologias ativas, ao priorizarem a participação do aluno, se aproximam da prática socrática, que utiliza perguntas como ferramenta de ensino. O diálogo é fundamental para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento do pensamento crítico. Além disso, é possível observar que a reflexão é um elemento central tanto nas metodologias ativas quanto na maiêutica. Nesse sentido, ambas promovem a autonomia do aluno,

permitindo que ele se torne protagonista de seu processo de aprendizagem. O papel do educador, nesse contexto, é mais de mediador do que de transmissor de conhecimento.

ADAPTAÇÃO DO MÉTODO SOCRÁTICO NO ESTÁGIO DE FILOSOFIA NO ENSINO MÉDIO

De acordo com Kunzler (2021; p.32), “atualmente, não chamamos de maiêutica a prática de ensino em que a construção do conhecimento se dá centrada no aluno, a partir da mediação do professor, mas pode-se perceber que a essência e a base dos métodos atuais se assemelham aos que Sócrates utilizava na Antiguidade. Dessa forma, todas as aulas foram planejadas de forma que o debate e a participação oral dos alunos fossem o foco central. Tendo como base, em cada aula, a vida e obra de um filósofo específico, bem como suas contribuições para a filosofia política.

Em meu trabalho, busquei pôr em prática a ideia de Japiassú e Marcondes (2001) de que o modelo “socrático” deriva seus princípios fundamentais da antiga prática da maiêutica, que serve como uma abordagem educacional que visa orientar os indivíduos na autodescoberta do conhecimento e da compreensão. Para que se possa aplicar esta metodologia, perguntas são feitas por um professor que deve encarregar-se, com elas, de guiar o aluno para o conhecimento. Essa técnica pressupõe que a verdade se encontre oculta na mente de cada pessoa. Através da dialética, o próprio indivíduo vai desenvolvendo novos conceitos a partir das suas respostas. Em minhas aulas, tendo por base a Maiêutica Socrática, busquei sempre contextualizar os temas de filosofia política e as principais ideias dos filósofos. Além disso, procurei suscitar o debate caracterizado pelo diálogo a fim de auxiliar os alunos a pensarem por si mesmos, desenvolvendo o pensamento crítico e autônomo para, a partir desse pensamento autônomo, capacitá-los a expressar suas impressões a respeito dos temas trabalhados.

Em meu estágio prático, trabalhei sobre Filosofia Política em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, em uma escola situada no centro da cidade de Bagé, RS. Era uma turma extremamente pequena. Apesar de no caderno de chamada constarem mais de vinte nomes, no dia de maior frequência, tive apenas doze alunos em sala. Na maioria das noites, havia entre seis e oito alunos. Nas aulas que ministrei, busquei oportunizar momentos em que os estudantes participassem de forma ativa e motivada. Meus objetivos, durante a análise da adaptação da Maiêutica Socrática no ensino de Filosofia no Ensino Médio foram: 1. Detectar se seria possível realizar debates em sala de aula; 2. Analisar se os alunos se sentiriam motivados a participar, explicitando suas ideias a respeito dos temas tratados; 3. Ajudar os alunos menos participativos a expressarem suas impressões de forma clara e objetiva.

Nesse contexto, tendo como pano de fundo uma frase célebre de um filósofo político, em cada aula, procurei propor um debate acerca da referida frase e busquei ajudar os alunos a tirarem suas próprias conclusões e, a partir dessa conclusão, expressar oralmente suas impressões sobre o tema abordado em aula. A partir dessa discussão inicial, a aula se desenvolveu com a apresentação da vida, contexto histórico-social em que estavam inseridos e principais ideias de seis filósofos com relação à política. Ademais, estimulei o debate, sempre buscando analisar o perfil dos políticos brasileiros da atualidade à luz do pensamento de filósofos como Maquiavel, Rousseau e Hobbes, entre outros. Ao mesmo tempo em que eu apresentava o contexto histórico, a biografia e os principais conceitos abordados pelos seis filósofos que trabalhei, busquei relacionar cada conceito, estabelecendo relação entre o tema da aula e o contexto político-social brasileiro na atualidade.

Em cada aula ministrada, busquei trabalhar uma introdução sobre a vida e a obra de seis filósofos que abordaram a política, são eles: Aristóteles (384 aC- 322 aC), Maquiavel (1469-1527), Thomas Hobbes (1588-1679), John Locke (1632-1704), Montesquieu (1689-1755) e Jean-Jacques Rousseau (1712-1778). Considerando a carga horária de uma hora-aula semanal para a disciplina de Filosofia e o consequente tempo exíguo, busquei despertar a curiosidade dos alunos a se aprofundarem em pesquisas sobre os filósofos trabalhados. A fim de despertar a curiosidade da turma, eu apresentava uma frase célebre de um pensador.

Na primeira aula, trabalhei a sentença: “O homem é um ser social” de Aristóteles. Essa frase serviu de introdução ao assunto que seria abordado nesse dia. Na sequência, os alunos foram convidados a dizer o que achavam dessa sentença. Se eles concordavam ou não. Por quais razões concordavam ou discordavam. A partir dessa discussão inicial, distribuí ao grupo uma folha impressa contendo uma síntese da biografia de Aristóteles e um breve resumo dos regimes políticos e as formas de governo segundo o pensador, em sua obra “Política”. Na sequência, entre outras questões levantadas, questionei a turma sobre qual seria o regime político em que vivemos no Brasil. Após algumas respostas, perguntei se eles concordavam com Aristóteles sobre a democracia ser um regime ruim e por quais razões eles concordavam/discordavam. Houve algumas manifestações um pouco discretas.

Na segunda aula, trabalhei sobre o conceito de governante ideal na concepção de Maquiavel (1469-1527). As questões-chave na discussão foram: para você, como deve ser um governante? Qual deve ser a postura de um bom governante? Você já ouviu a frase: “os fins justificam os meios”? Concorda com ela? Como na aula anterior, os alunos foram convidados a expressar suas impressões. O pequeno grupo, mais uma vez, participou de forma tímida.

Na terceira aula, apresentei o pensador Thomas Hobbes (1588-1679), sua biografia e a obra “O Leviatã”. As questões norteadoras foram: “Para você, qual a maior ameaça à existência do ser humano?” Você já ouviu a expressão: “O Homem é o lobo do homem”? Nessa aula, abordei o conceito de estado de natureza, dei início aos Contratualistas e busquei fazer uma relação com o contexto social atual. A partir desse dia, o grupo começou a se expressar com mais naturalidade e desenvoltura. Na quarta aula, trabalhei sobre John Locke (1632-1704), apresentei uma breve biografia e os conceitos de Empirismo e Liberalismo. A expressão que serviu de base à discussão foi: “Onde não há lei, não há liberdade.” Alguns alunos se mostraram contrários a essa ideia. Por meio de exemplos simples, como não ter liberdade para dormir se não houvesse uma lei que tratasse da questão da perturbação do sossego, entre outros, tentei mostrar ao grupo que as leis são importantes. Inicialmente, alguns alunos discordaram. Contudo, ao longo do debate, as opiniões foram mudando e o que alguns viam como algo negativo acabou se tornando algo positivo. Reconheceram que a liberdade de uma pessoa vai até onde começa a liberdade de outra e que as leis não servem somente para proibir certas condutas, elas ajudam a evitar inúmeras coisas que, se não fossem proibidas por lei, impediriam a vida em sociedade.

Na quinta aula, trabalhei com Montesquieu (1689-1755) e suas ideias sobre a divisão dos poderes e a criação de um conjunto apropriado de leis civis e criminais para garantir a segurança pessoal. Tendo como base a célebre frase: “Liberdade é o direito de fazer tudo o que as leis permitem”, busquei dar continuidade ao debate da aula anterior. Nessa aula, as manifestações foram boas, o grupo já estava acostumado a opinar sobre o tema de cada aula e o assunto foi uma sequência do que fora trabalhado na semana anterior. Na sexta aula, trabalhei Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), sua biografia e obra intitulada “O Contrato Social”. Nesse dia, a frase norteadora da discussão foi: “O homem nasce bom, mas a sociedade o corrompe.” Nessa aula, comparei as ideias de Rousseau e Hobbes. A noção de ser humano no estado de natureza, a questão da propriedade privada e o papel do contrato social para cada um dos dois filósofos foram discutidas nesse dia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do estágio, no início de cada aula, fiz uma breve revisão da aula anterior antes de passar ao assunto que seria abordado no dia, buscando, assim, situar os alunos que estiveram ausentes na semana anterior e relembrar os que estiveram presentes. Em todas as aulas, para ganhar tempo, disponibilizei uma folha impressa com um resumo da biografia e das principais ideias de cada filósofo sobre política.

Ao final das práticas, a respeito dos objetivos da adaptação do método socrático no ensino de filosofia no ensino médio, foi possível concluir que, no que é possível realizar debates em sala de aula. Acredito que o fato de ser uma turma pequena foi algo que contribuiu positivamente para gerenciar o debate. No que concerne à motivação dos alunos, no início não foi fácil fazer com que eles participassem. Por outro lado, como tive pouco contato com a turma, não consegui chegar a uma conclusão se os alunos eram pouco participativos ou se alguns chegavam cansados demais do trabalho para poderem participar de forma mais ativa em sala de aula.

Entretanto, foi possível notar uma melhora na disponibilidade do grupo em participar e na maneira de se expressar ao longo das seis aulas. Por fim, o objetivo de ajudar os alunos menos participativos a expressarem suas impressões de forma clara e objetiva também foi alcançado porque toda a turma interagiu durante os últimos debates. Dessa forma, os estudantes puderam, gradualmente, participar de forma ativa durante as aulas.

Como perspectiva para pesquisas nessa área, sugere-se a aplicação da maiéutica socrática também em outras disciplinas escolares e a construção de instrumentos de avaliação disponibilizados previamente aos estudantes, a fim de que se familiarizem com as práticas esperadas nessa abordagem. Por fim, também recomenda-se que se avalie a visão dos estudantes sobre suas facilidades e dificuldades em relação ao modelo de ensino proposto, de forma a qualificá-lo ainda mais, registrando e categorizando as perspectivas discentes sobre tais experiências.

REFERÊNCIAS

HERPICH, Jean Carlos. A Pedagogia Socrática. **IF-SOPHIA**, v. 9, p. 98-115, 2023.

JAPIASSÚ, Hilton. MARCONDES, Danilo. **Dicionário Básico de Filosofia**. Terceira Edição Revista e Ampliada. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

KUNZLER, Luana. **Contribuições do Entrelaçamento entre a Maiéutica Socrática e a Pedagogia Freireana para o Ensino**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado em Ensino da Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, 2021.

Mitre, Sandra Minardi et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 13, p. 2133-2144, 2008.

RIBEIRO, Everton Silva; IRALA, Valesca Brasil. Uso da Metodologia Problem-based Learning pelas Diferentes Áreas do Conhecimento no Brasil: Uma Revisão Integrativa. **Revista Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, p. 1-12, 2020.

RODRIGUES, João Vitor Soares. **Paideia Socrática: Reflexões sobre a Formação Integral do Homem**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Educação (FE), Pedagogia, Goiânia, 2023.

ROZAL Edilene Farias; SOUZA Ednilson Sergio Ramalho de; SANTOS, Neuma Teixeira. Aprendizagem em matemática, aprendizagem significativa e neurociência na educação dialogando aproximações teóricas. **Revista REAMEC**. v. 5, n. 1, p. 143-163. 2017.

VILA, Ícaro Luís Fracarolli. FARIAS JUNIOR, José Petrúcio. Metodologias Ativas no Ensino de Filosofia. **Open Minds International Journal**. São Paulo, vol. 1, n.3: p.74-88, Set, Out, Nov, Dez/2020.

LEANDRO BLASS - licenciado em Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2008), mestre em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e Doutor em Modelagem Computacional pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Professor da Licenciatura em Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). É coordenador da Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio (Matemática na Prática) - (UAB - 2024). Líder do grupo de pesquisa G.A.M.A - Grupo de Pesquisa sobre Aprendizagens, Metodologias e Avaliação (registrado no Diretório de Grupos do CNPq). Pesquisa os temas: metodologias e aprendizagens ativas no Ensino Superior, uso de tecnologias, resolução de problemas, rubricas avaliativas, mapas mentais individuais e colaborativos e Estatística Aplicada. E-mail: leandroblass@unipampa.edu.br.

VALESCA BRASIL IRALA - licenciada em Letras (Português/Espanhol e respectivas literaturas), pela Universidade da Região da Campanha (URCAMP). Especialista em Língua Espanhola, mestre e doutora em Letras - área de concentração em Linguística Aplicada, pela Universidade Católica de Pelotas (UCPEL). Fez pós-doutorado na Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, na Universidad de la República (UDELAR), em Montevidéu, no Uruguai. Atua no Curso de Letras- Línguas Adicionais (Inglês e Espanhol) e no Programa de Pós-Graduação em Ensino da Unipampa, sendo sua atual coordenadora. É vice-líder do Grupo de Pesquisa G.A.M.A - Grupo de Pesquisa sobre Aprendizagens, Metodologias e Avaliação (registrado no Diretório de Grupos do CNPq). Seus atuais interesses de pesquisa são: impacto das tecnologias digitais na educação, avaliação em sala de aula, fatores preditores do sucesso acadêmico e metodologias ativas no Ensino Superior. E-mail: valescairala@unipampa.edu.br.

METODOLOGIAS ATIVAS E REFLEXÕES PEDAGÓGICAS: INOVAÇÕES NA PRÁTICA EDUCATIVA

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉️ contato@atenaeditora.com.br
- 👤 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 👤 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

METODOLOGIAS ATIVAS E REFLEXÕES PEDAGÓGICAS: INovações na PRÁTICA EDUCATIVA

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉️ contato@atenaeditora.com.br
- 👤 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- 👤 www.facebook.com/atenaeditora.com.br