

“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.

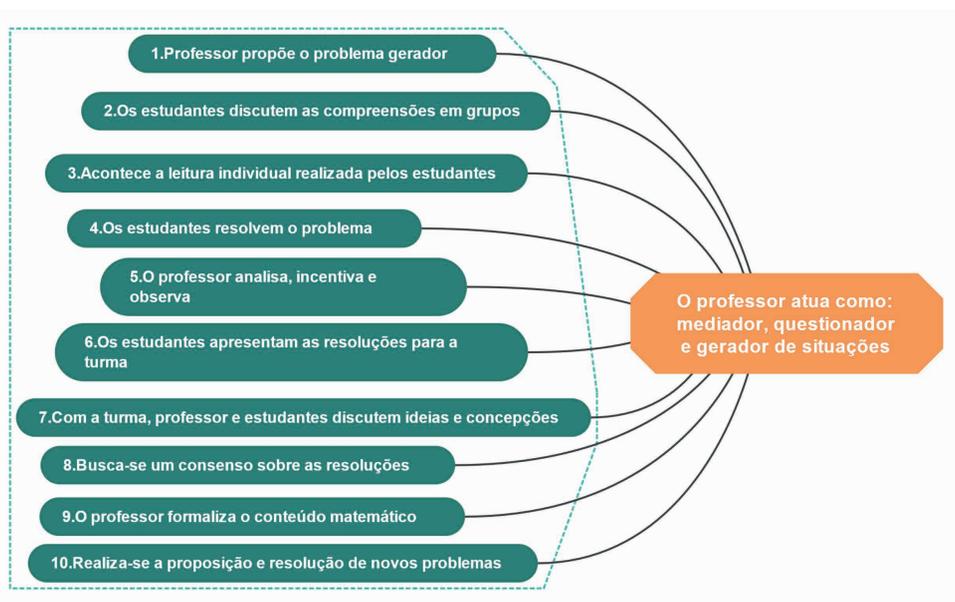


Figura 1- Etapas para o desenvolvimento da metodologia de Resolução de Problemas

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.

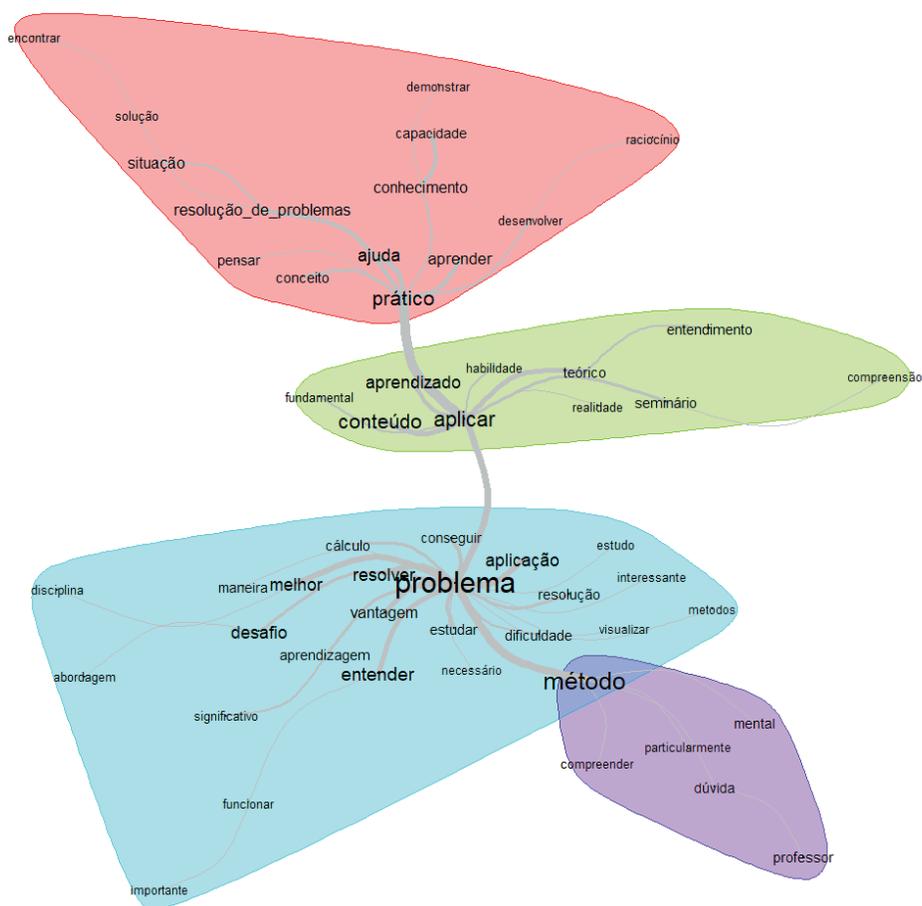


Figura 2. Análise de Similitude com o auxílio do *software* IRaMuTeQ

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 Heinzele (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 compreendo 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 Allevalo (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/rencima/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, Brígido 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.

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.ifsul.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. Mathematics Teaching and Learning. **Education**, [s. l.], v. 3, p. 91, 2005. Disponível em: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:MATHEMATICS+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.