

# ESTUDO SOBRE DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM DE CÁLCULO 1 NO ENSINO SUPERIOR: UMA VISÃO DO CORPO DOCENTE DO IFES

Kamilly Victória dos Santos Batista <sup>1</sup>

Vinícius Leite Loureiro <sup>2</sup>

Gabriel Quinquim Zanelato Santana <sup>3</sup>

Davi Francisco Pirola <sup>4</sup>

Felipe Dondoni Reinock <sup>5</sup>

Werley Gomes Facco <sup>6</sup>

## INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina indispensável para a formação acadêmica de cursos na área de exatas – principalmente nas engenharias –, oferecendo a base necessária para o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, análise crítica e resolução de problemas. No entanto, muitos alunos ingressantes no ensino superior enfrentam dificuldades em disciplinas como cálculo, que frequentemente se refletem em elevados índices de reprovação e evasão. Essas dificuldades podem comprometer a constância e o desempenho acadêmico, além de afetar a confiança dos estudantes em sua capacidade de progredir no curso.

Dessa forma, este estudo busca analisar e compreender os fatores que contribuem para a dificuldade desses estudantes, por meio de uma pesquisa qualitativa realizada com professores da rede federal de ensino, a fim de entender a perspectiva do docente acerca da realidade dos estudantes locais. A investigação procura identificar as principais causas dos desafios enfrentados na aprendizagem de cálculo e explorar perspectivas que permitam propor estratégias eficazes para superar tais dificuldades. Dessa forma, têm-se como objetivo não apenas promover a permanência dos alunos no curso, mas também auxiliá-los a alcançar o bom desempenho nas disciplinas matemáticas fundamentais, analisando o percurso feito por outros estudantes durante o primeiro cálculo.

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Engenharia Elétrica, IFES, São Mateus, ES, [kamillyeletin0243@gmail.com](mailto:kamillyeletin0243@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Engenharia Elétrica, IFES, São Mateus, ES, [viniciusll7vv@gmail.com](mailto:viniciusll7vv@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Engenharia Elétrica, IFES, São Mateus, ES, [gabrielquinquim@gmail.com](mailto:gabrielquinquim@gmail.com);

<sup>4</sup> Graduando do Curso de Engenharia Elétrica, IFES, São Mateus, ES, [davifrancisco353@gmail.com](mailto:davifrancisco353@gmail.com)

<sup>5</sup> Graduando do Curso de Engenharia Elétrica, IFES, São Mateus, ES, [felipereinock11@gmail.com](mailto:felipereinock11@gmail.com);

<sup>6</sup> Doutor em Engenharia Elétrica pela UFMG, Coordenadoria de Formação Geral, IFES, São Mateus, ES, [werleyfacco@ifes.edu.br](mailto:werleyfacco@ifes.edu.br).

## METODOLOGIA

O estudo utilizou uma abordagem mista, combinando revisão bibliográfica, aplicação de questionários e análise documental. Dessa forma, para se obter o que é proposto na problematização descrita neste trabalho, a pesquisa teve como público-alvo os professores responsáveis pelas turmas de Cálculo 1 do Ifes – Instituto Federal do Espírito Santo –. Como metodologia utilizada, os dados para a obtenção de resultados e respostas da pesquisa foram coletados através de três formas: Revisão Bibliográfica: Foi realizada uma revisão da literatura existente relacionada ao ensino de cálculo 1 no curso superior, com o objetivo de compreender as principais dificuldades relatadas na literatura e identificar estratégias propostas para enfrentá-las; Análise de dados acadêmicos: Foi realizada uma análise documental sobre as turmas de cálculo 1 do IFES - Campus São Mateus, durante o período 2022/1 à 2024/1. Dentre os dados analisados temos taxa de aprovados e taxa de reprovados (por nota e por falta). Essa análise tem por objetivo identificar possíveis tendências ocorridas nas turmas e relacionar esses dados com as respostas obtidas no questionários aplicados com os alunos e com os professores; e questionários com professores: Os docentes participaram de um questionário estruturado, composto por questões fechadas e abertas, que buscaram compreender as percepções dos professores sobre as dificuldades dos alunos, razões para reprovação e as estratégias de ensino que eles adotam para ajudar os alunos a superar tais desafios

O questionário foi enviado de forma digital, no formato *google forms*, respeitando as diretrizes para coleta de dados com seres humanos, e todas as informações sobre objetivos e uso dos dados foram informados aos participantes. Com isso, foram obtidas 4 respostas de docentes: 3 do IFES e 1 do IFMG (Instituto Federal de Minas Gerais). Após a coleta de dados, foi feita uma análise, qualitativa e quantitativa, e discussão com o objetivo de identificar padrões nas respostas obtidas no questionário, categorizando as principais dificuldades e entraves enfrentadas, e estratégias de superação que se mostraram eficientes. Essa abordagem permitiu compreender os desafios enfrentados pelos estudantes através da ótica de distintos professores.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Nas últimas décadas, as metodologias ativas de ensino têm se destacado como alternativas ao modelo tradicional centrado na transmissão de conteúdos. Fundamentadas em uma pedagogia problematizadora, essas abordagens valorizam o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem (Delors, 2000). Para Freire (1987), o ensino deve ser dialógico e crítico, promovendo interação e colaboração entre educadores e educandos.

Métodos como a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e o Aprendizado em Equipe (TBL) exemplificam essas estratégias, unindo teoria e prática e preparando os alunos para resolver problemas reais (Freire, 2008). As diretrizes de Delors (2000) — aprender a conhecer, a fazer, a conviver e a ser — reforçam a importância de formar competências e habilidades voltadas à cidadania e ao mercado de trabalho.

Essas metodologias são amplamente aplicadas no ensino superior, especialmente na área da saúde, mas sua implementação na Educação Básica ainda enfrenta desafios, como a formação docente e a resistência institucional (Freire, 2008). Apesar das dificuldades, promovem autonomia, criticidade e trabalho em equipe.

No ensino de matemática e engenharia, persistem lacunas relacionadas ao domínio de operações algébricas e à representação gráfica (Malta, 2004; Masola & Allevato, 2013), resultando em altas taxas de reprovação em disciplinas como Cálculo I. Estratégias como avaliações diagnósticas, integração curricular e o uso de tecnologias educacionais são alternativas eficazes (Pais, 2013).

O aprendizado de conceitos abstratos, como os do cálculo diferencial e integral, depende da coordenação entre diferentes registros de representação — gráficos, expressões algébricas e descrições verbais (Duval, 1995). No entanto, as conversões entre registros, essenciais à compreensão, são frequentemente negligenciadas. Rezende (2003) e Tall (1991) destacam a importância de estratégias que integrem conteúdos e incentivem a exploração qualitativa dos conceitos.

Ferramentas como GeoGebra e Excel auxiliam na visualização e manipulação de conceitos matemáticos, tornando o aprendizado mais dinâmico (Projeto Fundão, 2019). Além disso, a modelagem matemática e as atividades interdisciplinares conectam a teoria ao mundo real (Bassanezi, 2002).

Em síntese, as metodologias ativas e o uso de tecnologias têm potencial para transformar o ensino de cálculo e outras disciplinas complexas. Contudo, a formação

básica dos estudantes e a integração entre teoria e prática ainda representam desafios. A consolidação dessas práticas requer inovação contínua e o fortalecimento das competências cognitivas e críticas dos futuros profissionais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas do questionário evidencia que as principais causas de reprovação em Cálculo I estão relacionadas à falta de base matemática dos estudantes, que em sua maioria ingressam no ensino superior sem essa preparação essencial. Outro fator apontado é o baixo comprometimento dos discentes com a disciplina. Observou-se ainda que a maior parte dos docentes utiliza o método tradicional de ensino e o considera adequado, embora reconheça que o uso de ferramentas tecnológicas possa potencializar o aprendizado. Entre as sugestões de melhoria, destacam-se a criação de uma disciplina de pré-cálculo, a adoção de metodologias ativas com aulas práticas de resolução de exercícios e a adequação do ensino à realidade regional, considerando a qualidade da educação básica local.

Os dados de desempenho mostram que, em Engenharia Elétrica, o número de matriculados variou entre 35 e 42 alunos, com 12 a 16 reprovações por nota e 9 a 20 por falta, sendo esta última a principal causa de insucesso. Os aprovados variaram entre 6 e 13 alunos, indicando alta evasão. Já em Engenharia Mecânica, houve 44 a 48 matriculados, com 20 a 31 reprovações por nota, 6 a 12 por falta e 7 a 13 aprovações, revelando um índice ainda maior de reprovação por nota. De modo geral, ambos os cursos apresentam altos índices de reprovação, sendo mais acentuada por falta na Engenharia Elétrica e por nota na Engenharia Mecânica.

Além disso, dados fornecidos mostram que, entre 2009 e 2015, o Ifes – Campus Vitória registrou 30% de reprovação em Cálculo I nos cursos de engenharia e 65% no curso de Licenciatura em Matemática. Essa informação, aliada às respostas dos docentes, sugere que, além da dificuldade intrínseca à disciplina, a realidade educacional local influencia significativamente a preparação dos alunos, sendo que estudantes de regiões metropolitanas tendem a chegar ao ensino superior mais bem preparados do que os de cidades do interior.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados mostra que as principais dificuldades em Cálculo I estão ligadas à falta de base matemática dos estudantes e ao baixo engajamento com a disciplina. O uso predominante de metodologias tradicionais também contribui para as altas taxas de reaprovação observadas.

Nos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica do Ifes – Campus São Mateus, verificaram-se elevados índices de reaprovação, principalmente por nota na Mecânica e por falta na Elétrica, com poucos alunos aprovados por semestre. Dados do Ifes – Campus Vitória (2009–2015) reforçam esse cenário, com 30% de reaprovação em Engenharia e 65% na Licenciatura em Matemática, indicando um problema recorrente e influenciado pela qualidade da educação básica.

Diante disso, destaca-se a necessidade de repensar as práticas pedagógicas, adotando metodologias ativas, o uso de ferramentas tecnológicas e a possível criação de uma disciplina de pré-cálculo. Essas medidas podem tornar o ensino mais dinâmico e acessível, contribuindo para reduzir a reaprovação e favorecer uma aprendizagem mais significativa e alinhada às demandas da formação em engenharia.

**Palavras-chave:** Educação; Cálculo 1; Matemática; Docentes; Dificuldades.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Ifes Campus São Mateus for fornecer o financiamento necessário para que fosse possível a apresentação e publicação desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC Educação 2013. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2014. Disponível em: <https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2013.pdf>. Acesso em: 20 out. 2024.

DELORS, Jacques (org.). Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Brasília, DF: UNESCO, 2010. Disponível em: [http://dhnet.org.br/dados/relatorios/a\\_pdf/r\\_unesco\\_educ\\_tesouro\\_descobrir.pdf](http://dhnet.org.br/dados/relatorios/a_pdf/r_unesco_educ_tesouro_descobrir.pdf). Acesso em: 20 out. 2024.

DUVAL, Raymond. Sémiotique et pensée humaine: Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels. Bern: Peter Lang, 1995.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. Disponível em: [http://www.letras.ufmg.br/espanhol/pdf/pedagogia\\_do\\_oprimido.pdf](http://www.letras.ufmg.br/espanhol/pdf/pedagogia_do_oprimido.pdf). Acesso em: 20 out. 2024.

MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma Suely Gomes.. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. Anais... Curitiba, 2013.

PROJETO FUNDÃO. Projeto Fundão - Setor Matemática. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://conecta.parque.ufrj.br/laboratorio/2820>. Acesso em: 20 out. 2024.

REZENDE, Wanderley Moura. O Ensino de Cálculo: dificuldades de natureza epistemológica. 2003. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-27022014-121106/publico/WANDERLEY\\_REZENDE.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-27022014-121106/publico/WANDERLEY_REZENDE.pdf). Acesso em: 20 out. 2023.

TALL, David (ed.). Advanced Mathematical Thinking. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991.