



ENTRE LIMITES E INTEGRAIS: O QUE REVELAM AS FALAS DOS ESTUDANTES SOBRE SUAS DIFICULDADES

Lorenzo Schneider Morales

<http://lattes.cnpq.br/1545737781151137>

Leandro Blass

<http://lattes.cnpq.br/7385942137403019>

Anderson Luís Jeske Bihain

<http://lattes.cnpq.br/8636427420690720>

RESUMO

Este estudo investiga as dificuldades de aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral, com ênfase nos tópicos de limites e integrais, a partir das percepções de cento e setenta e nove estudantes de cursos de Ciências Exatas. Os dados quantitativos revelaram um quadro consistente de retenção acadêmica: quase metade dos participantes já foi reprovada em alguma unidade curricular da área, com maior incidência em Cálculo 1, Cálculo 2, Cálculo 3, Geometria Analítica e Álgebra Linear. A análise qualitativa, realizada com o auxílio do *software* IRaMuTeQ, identificou a centralidade semântica dos termos “integral”, “limite”, “função”, “derivada” e “equação diferencial”, revelando um núcleo de dificuldades conceituais que se acumulam ao longo da trajetória formativa. As falas apontam fragilidades em pré-requisitos matemáticos, dificuldades na interpretação simbólica e gráfica, e desafios decorrentes da linguagem abstrata típica do Cálculo. Conclui-se que a dificuldade em Cálculo não deriva de conteúdos isolados, mas de um sistema de interdependências conceituais que se expressa com maior intensidade nos tópicos de limites e integrais. Os achados reforçam a necessidade de intervenções pedagógicas que integrem visualização matemática, inovação metodológica, recuperação sistemática de pré-requisitos, materiais didáticos acessíveis e políticas institucionais de suporte acadêmico. O estudo contribui para o debate sobre reprovação e permanência em disciplinas de alto impacto formativo, oferecendo evidências empíricas relevantes para o replanejamento curricular e para o aprimoramento das práticas docentes no ensino de Cálculo.

Palavras-chave: Ciências Exatas. Cálculo Diferencial e Integral. Educação Superior. Ensino. Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

Nos cursos de graduação de Ciências Exatas, a aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral (CDI) é identificada como uma grande dificuldade para os estudantes. A defasagem sobre os conhecimentos básicos de Matemática dos discentes, como manipulações algébricas, operações com números racionais e interpretação de gráficos, bem como o desinteresse e pouca dedicação dos alunos são aspectos que

podem influenciar na dificuldade para a aprendizagem desses conteúdos (Macêdo; Gregor, 2020). Dessa forma, o professor de graduação, que leciona em componentes curriculares de áreas relacionadas, deve identificar os fatores que causam maior dificuldade e procurar meios para contornar esses desafios, favorecendo o desenvolvimento desses conhecimentos.

Além disso, as dificuldades identificadas sobre o déficit de conhecimentos matemáticos originados na Educação Básica é somente um dos fatores diagnosticados na literatura como responsável pela evasão e retenção de estudantes. Conforme Santos *et al.* (2019) o método de ensino aplicado pelo professor e a dificuldade em acompanhar as aulas estão entre as principais motivações de reprovação. Nesse sentido, o papel do professor em verificar como adequar os processos de ensino para ficar mais acessível aos discentes torna-se um incentivo para encontrar alternativas de ensino que possibilitem uma melhor aprendizagem. O uso de materiais didáticos no ensino do CDI pode auxiliar o professor nesse sentido. A disponibilidade de vídeo aulas, slides e apostilas permitem uma variedade de conteúdos acessíveis em qualquer lugar e no momento que o estudante achar adequado. Os *softwares* como os de visualização geométrica, podem facilitar na análise gráfica das funções (Silva; Jardim; Carius, 2016).

O recurso dessas alternativas sugere uma possibilidade para abordar os conteúdos matemáticos no ensino superior, sendo uma oportunidade para um melhor aprendizado e reduzir o risco de reprovações e evasão. O uso dessas ferramentas aliadas às metodologias inovadoras de ensino pode estimular maior motivação dos alunos, com o professor atuando como mediador e possibilitando maior autonomia dos estudantes (Silva *et al.*, 2024).

Por outro lado, o tempo escasso para dedicar-se aos estudos, insatisfação com o curso e a formação básica insatisfatória estão entre os principais motivadores para a evasão dos estudantes (Santos *et al.*, 2019). Estes aspectos revelam fatores pessoais que também influenciam nas escolhas individuais e podem afetar na permanência do discente.

A partir do exposto, o presente estudo tem como orientação analisar as perspectivas dos estudantes de cursos de graduação nas áreas de Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa, com o propósito de identificar o perfil dos discentes e as causas dos elevados índices de reprovação. Verificar esses aspectos torna-se relevante para realizar um diagnóstico sobre a retenção em determinadas componentes curriculares, identificando nas opiniões dos indivíduos possíveis alternativas para reduzir esses efeitos.

O trabalho dispõe-se a apresentar pesquisas anteriores que trataram sobre os desafios no ensino da matemática no contexto do Ensino Superior, revelando o que esses estudos apresentam. Em seguida serão descritos o detalhamento metodológico adotado para a realização da pesquisa e da análise dos dados coletados. Depois será a etapa de expor os resultados, relacionando com estudos que possam apresentar similaridades ou diferenças, procurando dialogar com as perspectivas dos estudantes sobre a experiência na graduação e motivos que levaram à reprovação. Ao final será apresentada as constatações sobre o estudo e os resultados encontrados.

2 DESENVOLVIMENTO

A presente seção apresentará todos os aspectos teóricos utilizados para embasar este estudo, além dos procedimentos metodológicos e os resultados identificados a partir

da aplicação de um questionário com estudantes de cursos de Ciências Exatas do nível superior.

2.1 Desafios no ensino e aprendizagem da matemática na educação superior

Na literatura é possível identificar muitos fatores que influenciam nas dificuldades enfrentadas pelos alunos de graduação das Ciências Exatas. Conforme Vieira e Drigo (2021), os estudantes estão acostumados com a recepção dos conteúdos pelo professor, acumulando os conhecimentos a partir de um conteúdo anterior, de forma linear. Assim, quando o estudante possui uma lacuna de aprendizagem sobre um determinado assunto, ele não consegue compreender o novo conceito que exige o conhecimento anterior. Os discentes desenvolvem a ideia de que somente quando o conteúdo anterior for bem assimilado será capaz de compreender novos conteúdos. Por consequência, isso acaba por desenvolver uma cultura escolar que normaliza a reprovação quando um conceito prévio não foi aprendido (Oliveira; Raad, 2012).

As defasagens oriundas da Educação Básica são muito comentadas quando se trata dos desafios encontrados pelos docentes do ensino superior. No estudo de Vieira e Drigo (2021) os professores falaram que costumam realizar, como plano de ação, a retomada dos assuntos que os estudantes estão com maiores dificuldades. A linguagem matemática e os conteúdos abordados na Educação Básica também estão entre os fatores dificultadores por estar muito distante da utilizada pelos professores do ensino superior (Vieira; Drigo, 2021).

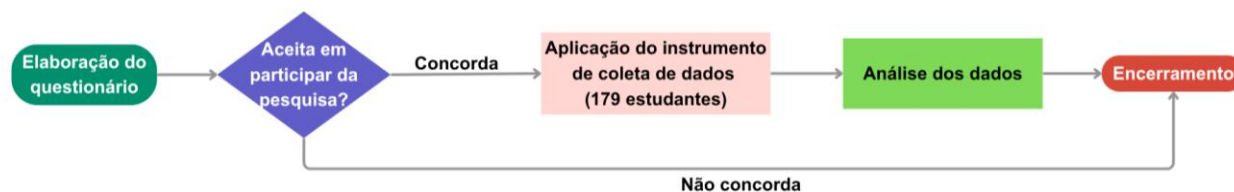
Além disso, o estudo sobre os conteúdos, especialmente quando possui lacunas, exige tempo dedicado para estudar. No entanto, a partir de Nóbrega *et al.* (2023) é possível constatar que a reduzida disponibilidade de tempo dos discentes é um fator muito relevante, que pode impactar na reprovação. Isso se deve ao fato da compreensão dos conceitos requerer tempo para a sua adequada apropriação pelos estudantes (Nóbrega *et al.*, 2023).

Por parte dos estudantes, ainda como as causas para maior retenção e evasão, o estudo de Santos *et al.* (2019) verificou por meio de entrevistas com os discentes que o fato de exercerem atividade remunerada pode afetar no desempenho acadêmico e a maioria dos pesquisados indicou um maior risco de retenção por esse motivo. No mesmo estudo, os participantes da pesquisa que possuem filhos ou que não residem na mesma cidade que realizam o curso superior, apresentaram maior número de reprovações. Assim, percebe-se que tanto fatores internos institucionais podem agravar as dificuldades já enfrentadas pelos professores para ensinar os conteúdos, como fatores externos pessoais podem afetar no desempenho acadêmico e na motivação dos estudantes para permanecer na graduação.

2.2 Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa contou com a aplicação de um questionário com perguntas objetivas sobre as características do público-alvo, identificando o perfil dos graduandos dos cursos de Ciências Exatas e a realização de questões abertas inquirindo sobre as principais causas de reprovação nas componentes curriculares do curso. As etapas de desenvolvimento deste estudo estão resumidas no fluxograma, conforme mostra a figura 1:

Figura 1 - Fluxograma das etapas da pesquisa.



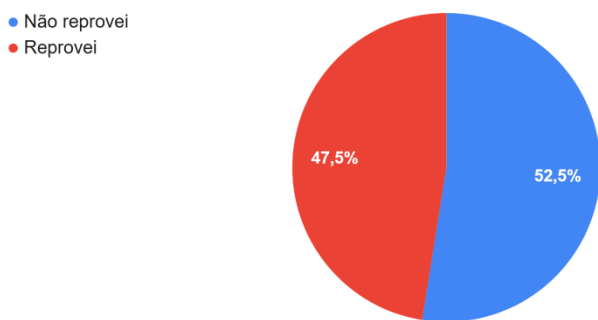
Fonte: elaborado pelos autores.

Os estudantes foram convidados a participar da pesquisa, a partir da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elaborado por meio do *Google Forms*, com o propósito de utilizar os dados para a análise. Desse modo, 179 estudantes participaram da pesquisa. Este estudo é definido como uma pesquisa descritiva, caracterizada por realizar a descrição da população observada, verificando possíveis relações entre as variáveis (GIL, 2022). Para a análise dos resultados foram verificados dados qualitativos e quantitativos. Para a primeira, foram utilizados os gráficos disponibilizados pelo próprio formulário e outros gráficos foram elaborados com o apoio da ferramenta *Google Spreadsheet*. Quanto à análise qualitativa, o *software Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRaMuTeQ) foi utilizado para colaborar na organização das respostas e servindo como apoio na interpretação dos resultados. Segundo Camargo e Justo (2013), o IRaMuTeQ é uma ferramenta desenvolvida por Pierre Ratinaud, que possibilita análise de dados textuais, possibilitando formas diversas de representação e análise dos dados. Para este estudo foram utilizadas a nuvem de palavras e a análise de similitude. O primeiro organiza as palavras conforme a frequência que aparece no *corpus* textual, enquanto o segundo realiza conexões entre as palavras conforme a coocorrência (Camargo; Justo, 2013).

2.3 Resultados e discussões

A partir da aplicação do questionário foram coletadas informações a respeito das características dos participantes, tais como idade e curso de origem. Esses dados permitem traçar o perfil do estudante de cursos de áreas das Ciências Exatas e perceber como esses fatores podem impactar na permanência na graduação. Quando perguntados sobre a idade, o público pesquisado foi predominante na faixa etária dos 21 aos 25 anos, com 34,6% e, para indivíduos de 18 a 20 anos, representando 28,5% dos pesquisados. Ainda sobre essa questão, 16,8% dos indivíduos estavam na faixa etária de 26 a 30 anos e 12,3% enquadram-se na faixa dos 31 a 40 anos. Somente 7,8% dos sujeitos apresentaram uma idade igual ou superior a 41 anos. Quando questionados sobre a retenção em componentes curriculares, 47,5% dos estudantes afirmaram que reprovaram, como apresenta a figura 2. Esse fato demonstra um número bem representativo do público pesquisado, demonstrando um elevado índice de retenção.

Figura 2 - Gráfico indicando o número de reprovados e não reprovados.



Fonte: dados da pesquisa.

Ao relacionar a retenção com a faixa etária dos estudantes, observou-se um alto número de reprovados no público com 21 a 25 anos, com aproximadamente 52,78% dos sujeitos desse intervalo. O grupo etário mais jovem, de 18 a 20 anos, apresentou menor número de reprovados, com somente seis sujeitos nesta faixa. Por outro lado, os integrantes no limite superior de idades, 41 anos ou mais, apresentaram maior taxa de retenção nas componentes, com 78,57%, conforme exposto na figura 3.

Figura 3 — Gráfico do número de estudantes reprovados por faixa etária



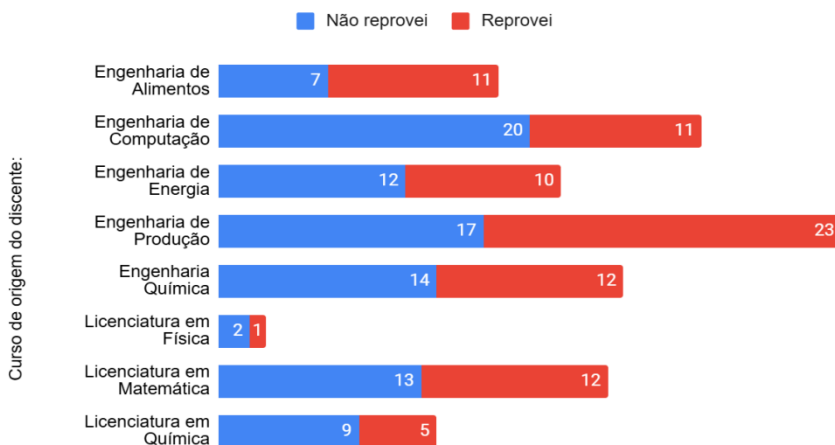
Fonte: dados da pesquisa.

A partir deste estudo parece haver uma propensão de que, os sujeitos com idade superior a 25 anos, apresentam maior probabilidade de reprovação. Esse dado é muito similar ao que foi identificado por Nóbrega *et al.* (2023) que levanta a hipótese de uma maior possibilidade de reprovação em estudantes com idade superior a 27 anos. Esse fator pode estar relacionado ao fato de os sujeitos exercerem uma atividade remunerada, ou ainda, ao intervalo de tempo da formação básica para a graduação, que pode apresentar um *gap* em sua aprendizagem.

Os participantes da pesquisa eram de oito cursos distintos, sendo cinco engenharias e três cursos de licenciatura. Entre os pesquisados, 18 identificaram-se como graduandos de Engenharia de Alimentos, 31 graduandos de Engenharia de Computação, 22 estudantes de Engenharia de Energia, 40 estudantes de Engenharia de Produção, 26 estudantes de Engenharia Química, totalizando 137 estudantes de cursos de Engenharia. Quanto aos discentes de Licenciaturas, identificou-se 42 participantes, sendo 3

estudantes de Física, 25 de Matemática e 14 de Química. Para isso foi realizado uma verificação do número de reprovados por cada curso, conforme apresenta a figura 4.

Figura 4 - Gráfico representando os cursos de origem dos participantes.

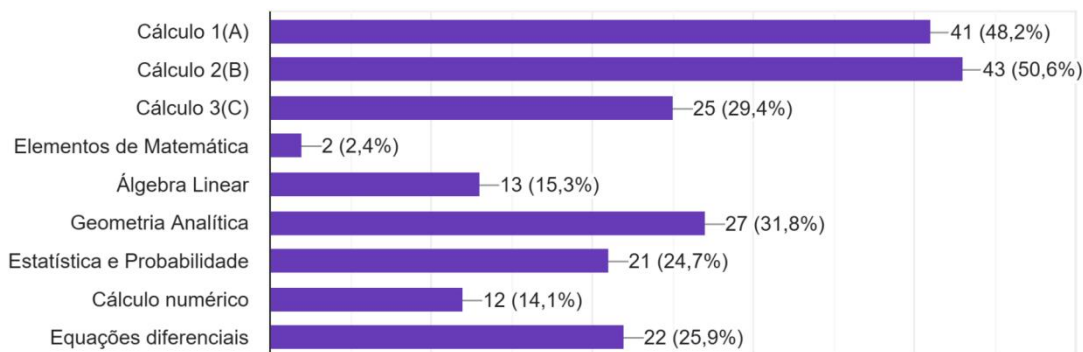


Fonte: dados da pesquisa.

A taxa de reprovação foi consideravelmente mais alta entre os participantes dos cursos de Engenharia de Alimentos, com 61,11%, seguido por Engenharia de Produção com 57,5%. Martens *et al.* (2025) também verificaram em sua investigação um número elevado de estudantes reprovados em CDI e Geometria Analítica e Álgebra Linear (GAAL) ao analisar estudantes de Engenharias, indicando uma tendência para estas áreas de estudo. A partir disso foi constatada a complexidade do CDI para os estudantes que podem apresentar lacunas em sua aprendizagem (Martens *et al.*, 2025).

Por meio do questionário aplicado verificou-se que do total de 179 participantes, 85 reprovaram em pelo menos uma das componentes curriculares conforme mostra a figura 5. Nesta questão foi permitida a seleção de mais de uma opção, possibilitando ao estudante incluir o máximo de opções dentre as disponíveis no quesito.

Figura 5 - Gráfico representando as componentes curriculares com maior índice de reprovação.



Fonte: dados da pesquisa.

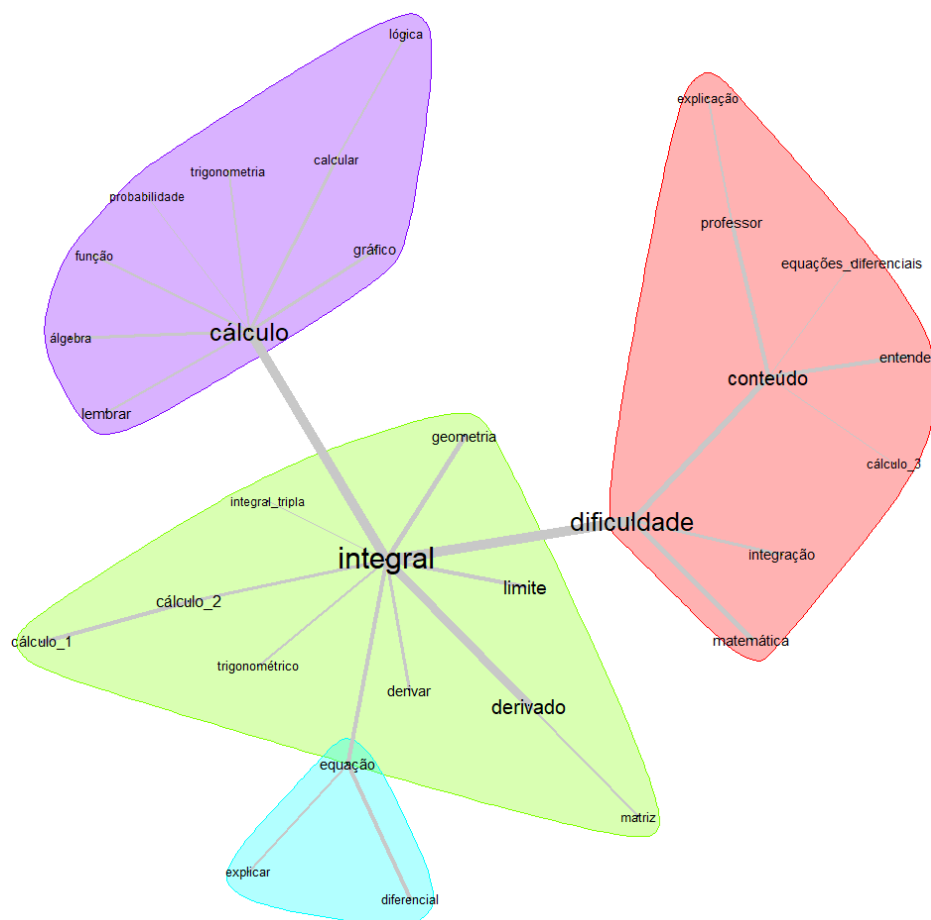
Conforme o gráfico, as componentes de Cálculo 1 (A) e Cálculo 2 (B) apresentam maior frequência de reprovações. As causas dessas reprovações estão geralmente relacionadas com o déficit originado no próprio desenvolvimento dos conteúdos durante a

fase escolar. Para Lopes (1999), o pouco amadurecimento matemático dos estudantes impede a sua aprovação, dada a exigência no nível da graduação. Assim torna-se necessário desenvolver durante a graduação esses conhecimentos relegados.

Quanto às questões discursivas, foi solicitado aos participantes que respondessem a partir de suas experiências os fatores que influenciaram na sua reprovação e dificuldades encontradas por meio dos seguintes quesitos: “Qual o motivo você acredita que te levou à reprovação?”; e “Qual ou quais foram os conteúdos que você lembra que teve mais dificuldades nos componentes curriculares que reprovou?”. A partir das respostas obtidas foi realizada a análise de similitude por meio do uso do *software* IRaMuTeQ.

A Figura 6 apresenta a rede de similitude obtida a partir das coocorrências lexicais do corpus, evidenciando as relações de proximidade semântica entre os termos mencionados pelos participantes ao descreverem suas dificuldades em Cálculo Diferencial e Integral. A estrutura gráfica revela que “integral” constitui o núcleo central da rede, conectando-se a diferentes subgrupos de palavras e formando o eixo semântico dominante do conjunto de respostas. Essa centralidade indica que a temática da integração é percebida como o ponto de maior complexidade, funcionando como convergência das dificuldades acumuladas ao longo das etapas do curso.

Figura 6 - Análise de similitude com o auxílio do *software* IRaMuTeQ



Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se um cluster principal, de cor verde, que associa “integral” a termos como “limite”, “derivado/derivar”, “cálculo_1”, “cálculo_2”, “trigonométrico”, “integral_tripla” e “geometria”, refletindo a progressão conceitual entre as diferentes unidades curriculares do Cálculo. Esse agrupamento sugere que as dificuldades não se restringem ao conteúdo de integrais em si, mas estão interligadas a fragilidades prévias em limites e derivadas, confirmando a natureza cumulativa das dificuldades matemáticas descritas em estudos anteriores (Macêdo; Gregor, 2020; Menezes; Tedesco, 2020).

Um segundo cluster, representado em roxo, agrega termos como “cálculo”, “função”, “álgebra”, “lógica”, “probabilidade”, “trigonometria” e “gráfico”, indicando que parte das dificuldades mencionadas pelos estudantes decorre de lacunas nos conhecimentos matemáticos anteriores ao Cálculo. Esses conteúdos funcionam como pré-requisitos essenciais, de modo que fragilidades em álgebra, funções e interpretação gráfica tendem a repercutir negativamente na compreensão dos tópicos mais avançados.

Outro agrupamento relevante, destacado em vermelho, reúne os termos “conteúdo”, “professor”, “explicação”, “entender”, “integração” e “matemática”, evidenciando a presença de uma dimensão pedagógica nas percepções dos estudantes. Esse cluster sugere que as dificuldades relatadas não são exclusivamente conceituais, mas também relacionadas à forma como os conteúdos são explicados, organizados e trabalhados em sala de aula, reforçando a importância de abordagens didáticas que articulem clareza conceitual, exemplos contextualizados e retomada de conhecimentos prévios. A seguir, apresenta-se um destaque para as respostas de alguns participantes sobre as principais dificuldades encontradas:

Os materiais disponibilizados eram complexos demais para o entendimento sem uma explicação clara do professor. A2

Um pouco foi falta de tempo como viajo de município a outro e trabalho, dificuldade com a matemática. A3

Falta de clareza na explicação e falta de interesse por parte dos professores. A4

Dificuldade em entender o conteúdo de cálculo. A6

Dificuldade no aprendizado e acredito que o motivo de ter reprovado foi a falta de estudo.

Falta de estudo por minha parte. A8

Integrais, alguns assuntos nunca estudei no segundo grau ou ensino médio, daí a dificuldade são assuntos novos e são complexos. A10

Limites, derivada e integral. A11

Entender o básico da matemática. A12

Equações Diferenciais, limites e derivadas, cálculo 3 o professor quis dá todo o conteúdo programado e não se importava se entendemos algo, o que para final já nos teoremas prejudicou todos. A13

Derivadas, todos do cálculo 3. A19

Em cálculo 2, eu me lembro de ter tido bastante dificuldade com as integrais, principalmente as de substituição trigonométrica, mas para ser mais pontual, lembro de ter dificuldade com integral na totalidade, mas fiz essa disciplina tem alguns anos, então realmente não lembro tanto. A20

Com relação a equações diferenciais, eu só lembro de estar perdido em toda a disciplina, então realmente não era coisa de algum conteúdo específico, mas novamente, sinto que foi mais culpa minha em pegar disciplina demais do que efetivamente ter tido problema com o professor e conteúdo. A21

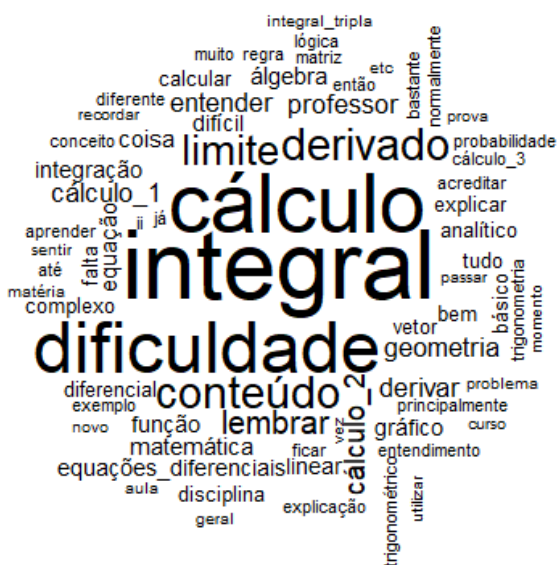
Por fim, o cluster azul claro, menor e mais específico, agrupa termos como “equação”, “diferencial” e “explicar”, reforçando que tópicos mais avançados, como

equações diferenciais, também são percebidos como desafiadores, sobretudo quando associados à necessidade de compreensão dos procedimentos envolvidos.

De maneira geral, a rede de similitude evidencia que as dificuldades em Cálculo Diferencial e Integral possuem caráter multidimensional, envolvendo simultaneamente aspectos conceituais, procedimentais e pedagógicos. Menezes e Tedesco (2020) identificaram entre as causas da reprovação a metodologia de ensino e os critérios avaliativos utilizados pelo professor. A centralidade da palavra “integral” confirma que esse conteúdo é o principal ponto de tensão cognitiva para os estudantes, ao passo que a organização das comunidades semânticas demonstra que tais dificuldades se constroem a partir de lacunas distribuídas ao longo de todo o percurso formativo. Esses achados convergem com a literatura recente, que aponta que o desempenho em Cálculo está fortemente associado ao domínio de pré-requisitos matemáticos e à clareza das estratégias de ensino adotadas.

A nuvem de palavras apresentada na figura 7 sintetiza os termos mais recorrentes nas respostas dos participantes acerca das dificuldades enfrentadas no estudo de Cálculo. A visualização evidencia, de forma gráfica, a frequência relativa dos termos citados: quanto maior o tamanho da palavra, maior sua ocorrência no corpus analisado.

Figura 7 - Nuvem de palavras com o auxílio do *software* IRaMuTeQ



Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados revelam que “integral”, “cálculo” e “dificuldade” são os termos de maior destaque, indicando que o processo de **integração** constitui-se como o ponto de maior complexidade para os estudantes. A predominância dos termos “cálculo_1”, “cálculo_2” e “cálculo_3” demonstra que tais dificuldades se distribuem ao longo de todas as etapas da disciplina, desde conteúdos introdutórios até tópicos avançados.

Além disso, palavras como “limite”, “derivado/derivar”, “função”, “conteúdo” e “entendimento” surgem com frequência significativa, sugerindo que os estudantes enfrentam obstáculos tanto na compreensão conceitual dos fundamentos quanto na execução de procedimentos algébricos e analíticos. A presença simultânea de termos relativos a conteúdos iniciais (limites, derivadas) e avançados (integração, equações

diferenciais, integral tripla, geometria analítica) indica que as dificuldades são múltiplas e complexas, abrangendo desde a base conceitual até a aplicação em problemas multidimensionais.

Os resultados revelam que “integral”, “cálculo” e “dificuldade” são os termos de maior destaque, indicando que o processo de integração constitui-se como o ponto de maior complexidade para os estudantes. A predominância dos termos “cálculo_1”, “cálculo_2” e “cálculo_3” demonstra que tais dificuldades se distribuem ao longo de todas as etapas da disciplina, desde conteúdos introdutórios até tópicos avançados. Estudos recentes têm confirmado esse caráter cumulativo das dificuldades em Cálculo, evidenciando que lacunas conceituais nos conteúdos iniciais impactam diretamente o desempenho em tópicos posteriores (Nilsen; Knutsen, 2023; Mahadewsing, 2024).

O agrupamento de palavras relacionadas a conteúdos específicos, como “matriz”, “vetor”, “álgebra”, “geometria”, “probabilidade”, “gráfico” e “função”, indica que as dificuldades não se restringem à disciplina de Cálculo isoladamente, mas se estendem a áreas adjacentes que servem de suporte para a compreensão mais ampla da Matemática superior. Isso sugere que o desenvolvimento insuficiente de competências prévias pode impactar a aprendizagem de tópicos mais avançados, como equações diferenciais e cálculo multivariável.

De modo geral, a nuvem de palavras evidencia um cenário no qual as dificuldades relatadas pelos estudantes envolvem tanto aspectos conceituais (entendimento de limite, função, derivada) quanto procedimentais (aplicação de regras de integração, manipulação algébrica, resolução de equações diferenciais). Tal distribuição reforça a necessidade de abordagens pedagógicas que integrem explicitação conceitual, uso de representações múltiplas, exemplos aplicados e acompanhamento contínuo ao longo das disciplinas de Cálculo.

3 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciam que as dificuldades enfrentadas pelos estudantes de Ciências Exatas em disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral são amplas, persistentes e multifatoriais. A análise quantitativa revelou elevadas taxas de reprovação, especialmente em Cálculo 1 e Cálculo 2, confirmando que fragilidades nos conteúdos introdutórios repercutem diretamente no desempenho nas etapas subsequentes.

A principal contribuição deste trabalho se dá pela análise qualitativa das falas dos estudantes, que, com o auxílio do software IRaMuTeQ, reforça que as dificuldades não se restringem a procedimentos algébricos, mas envolvem lacunas conceituais essenciais, sobretudo nos conteúdos de limites, derivadas e integrais. As falas apontam ainda desafios pedagógicos, como linguagem excessivamente abstrata, ritmo acelerado das aulas, materiais considerados complexos e falta de retomada de pré-requisitos. Somam-se a isso fatores pessoais: falta de tempo, sobrecarga de trabalho e hábitos irregulares de estudo, que intensificam o quadro de retenção.

Diante disso, torna-se evidente a necessidade de abordagens didáticas que combinem clareza conceitual, atividades gradativas, visualizações matemáticas e metodologias ativas, bem como o uso de tecnologias que favoreçam a autonomia e a compreensão progressiva. Compreender as dificuldades relatadas pelos estudantes permite orientar intervenções pedagógicas e institucionais capazes de reduzir reprovações, fortalecer a permanência e qualificar o ensino de Cálculo no ensino superior.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: Um Software Gratuito para Análise de Dados Textuais. **Temas em Psicologia**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013. DOI: 10.9788/TP2013.2-16. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v21n2/v21n2a16.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2025.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- LOPES, Artur. O. Algumas reflexões sobre a questão do alto índice de reprovação nos cursos de Cálculo da UFRGS. **Revista Matemática Universitária**, Rio de Janeiro, n. 26/27, p. 123-146, junho/dezembro 1999. Disponível em: <http://mat.ufrgs.br/~alopes/pub3/algumasreflexoes.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2025.
- MACÊDO, Josué Antunes de; GREGOR, Isabela Cristina Soares. Dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. **Educação Matemática Debate**, v. 4, p. 1-24, 4 abr. 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/1804>. Acesso em: 08 nov. 2025.
- MAHADEWSING, Roshni. *The impact of prior knowledge on students' errors regarding a calculus A exam*. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 19, n. 1, 2024. Disponível em: <https://www.iejme.com/article/prior-knowledge-of-a-calculus-course-the-impact-of-prior-knowledge-on-students-errors-14765>. Acesso em: 13 nov. 2025.
- MARTENS, Adan Santos; TREVISAN, André Luis; CAMPOS, André de; PILATTI, Luiz Alberto. Uma análise sobre a trajetória dos estudantes de engenharias após reprovarem no componente curricular de Cálculo Diferencial e Integral. **PARADIGMA**, Maracay, v. 46, n. 2, p. e2025040, 2025. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025040.id1686. Disponível em: <https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/article/view/1686>. Acesso em: 14 nov. 2025.
- MENEZES, Daiane; TEDESCO, Anderson Luiz. (Re)Pensar A Disciplina Cálculo: Uma Análise A Partir Da Concepção De Alunos Acerca Dos Conhecimentos Prévios Necessários. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, n. 2, p. 364-379, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34179/revisem.v5i2.13529>. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/ReviSe/article/download/13529/10904/41373>. Acesso em: 14 nov. 2025.
- NILSEN, Hans Kristian; KNUTSEN, Kristoffer Heggelund. *First-Year Engineering Students' Interpretations of Differentials and Definite Integrals*. **International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education**, v. 9, p. 173–200, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40753-022-00208-6>. Acesso em: 13 nov. 2025.
- NÓBREGA, Balduino Sonildo da; COÊLHO, José Bruno da Silva; SANTOS, Rodiney Marcelo Braga dos; GONZAGA, Antônia Edivaneide de Sousa. Diagnóstico sobre os fatores associados a reprovação nas disciplinas de matemática de cursos de graduação de uma instituição pública de ensino. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 1, p. 70–94, 22 mar. 2023. Disponível em:
- III Seminário Internacional de Educação, Empreendedorismo e Gestão de Projetos. IFRJ CEPF: 2025.

<https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/927>. Acesso em: 13 nov. 2025.

OLIVEIRA, Maria Cristina Araújo de; RAAD, Marcos Ribeiro. A existência de uma cultura escolar de reprovação no ensino de Cálculo. **Boletim GEPEM**, [S. l.], n. 61, p. 125–137, 2012. DOI: 10.69906/GEPEM.2176-2988.2012.260. Disponível em:

<https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/260>. Acesso em: 14 nov. 2025.

SANTOS, João Vítor Quaresma; NETO, Rogaciano Pereira de Castro; ALVES, Wenderson Marcos; MARQUES, Thaiana Martins. Fatores interferentes na evasão e retenção nos cursos de Matemática e Bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFVJM. **Revista Vozes dos Vales**, UFVJM, MG, Brasil, n. 16, Ano VIII, out. 2019. Disponível em:

<http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2019/10/Wederson.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2025.

SILVA, Danilo Pereira da; SANTOS, Aline Patrícia Sobral dos; CUNHA, Eliana Ventura Sobral; SOUZA, Izabela Soares de; VIEIRA, Fábica Magali Santos. Transformação Digital no Ensino e Aprendizagem: Explorando o Potencial das Tecnologias Educacionais. **II Seminário Internacional de Educação, Empreendedorismo e Gestão de Projetos**,

2024. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/si-educacao-empreendedorismo-gestao-projetos/954817-transformacao-digital-no-ensino-e-aprendizagem--explorando-o-potencial-das-tecnologias-educacionais/>. Acesso em: 11 nov. 2025.

VIEIRA, Daniela de Oliveira Lopes; DRIGO, Maria. Dificuldades de ensino e aprendizagem em matemática no ensino superior na perspectiva de docentes e discentes.

Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB, [S. l.], v. 26, n. 58, p. 323–340, 2022. DOI: 10.20435/serie-estudos.v26i58.1569. Disponível em:

<https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/1569>. Acesso em: 14 nov. 2025.