



ANÁLISE E PROPOSTA DE INTERVENÇÃO ACERCA DA ALTA TAXA DE REPROVAÇÃO EM CÁLCULO I NO IFSP CÂMPUS GUARULHOS

Pedro Pinhata Antunes Miranda, Thales Medeiros do Nascimento

Glauco Aparecido de Campos

Resumo

A matéria de Cálculo I é popularmente conhecida como um problema para os ingressantes em cursos de matemática. A literatura confirma essa crença do senso comum. Este trabalho visa analisar o desempenho em Cálculo I de turmas do IFSP Câmpus Guarulhos e identificar a causa das dificuldades, se existirem. O primeiro passo foi a execução de uma revisão bibliográfica para entender quais dificuldades são reconhecidas e mais encontradas na literatura. Após isso, foi realizado um questionário com alunos de uma sala de Cálculo I para entender quais são as suas percepções acerca da disciplina. Após análise, foi feito um paralelo entre os resultados da revisão bibliográfica e observado se são semelhantes. A pesquisa tem como objetivo ainda aplicar uma prova com as turmas para identificar o erro na solução de exercícios na prática.

Palavras-chave: Cálculo. Ensino. Matemática. Estudo de caso. Licenciatura.

1. Introdução

A disciplina de Cálculo I costuma ter taxas de reprovação elevadas nos cursos de Exatas. Na UFERSA, por exemplo, no semestre de 2016.2, a média de reprovação foi de 36% (PEREIRA, 2018). Na UNIVASF, no semestre de 2006.1, a taxa de reprovação foi de 80,6% em Engenharia Civil, 68% em Engenharia Elétrica e 70,4% em Engenharia Mecânica (MACAMBIRA; ATHAYDE, 2014). Essa estatística é notável em mais instituições. Um exemplo mais extremo ocorreu em 2017, no curso de Estatística da UFG. Naquela turma, só 4,1% dos estudantes conseguiram passar em Cálculo I (ROSA; SANTOS; MENDES, 2019).

Outros dados também mostram o mesmo problema. No IFSP, campus São Paulo, em 2016, mais de 70% dos alunos foram reprovados em matérias como Pré-Cálculo e Cálculo I (IFSP, 2016). Em instituições mais renomadas, isso também se faz presente. Segundo Barufi (1999 *apud* ROSA et al., 2019), a taxa de reprovação na USP entre 1990 e 1995 foi de 43,8%. É notável que a dificuldade com Cálculo é um problema crônico.



Segundo Cavasotto & Viali (2011), um dos principais motivos para tanta reprovação é que muitos alunos chegam à faculdade com dificuldades em matemática básica, como álgebra, funções e interpretação de gráficos. Esses conteúdos, que deveriam estar bem claros desde o ensino médio, acabam fazendo falta quando o aluno começa a estudar Cálculo. Essa tese será reavaliada neste projeto na seção de fundamentação teórica.

O objetivo do artigo é investigar a raiz das dificuldades dos estudantes de ensino superior em Cálculo I. Esse artigo se compromete a consultar o que os alunos do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP câmpus Guarulhos encontram como barreiras nessa matéria, e o que os professores dos mesmos detectaram segundo sua experiência.

Serão testadas e analisadas as capacidades dos alunos para que encontremos os verdadeiros déficits em relação a tal matéria. Serão aplicados exercícios que nos permitam identificar onde os alunos erram na resolução de um problema, com a ajuda dos professores. Além disso, esse trabalho visa propor medidas que ajudem a resolver o problema quanto a dificuldade na aprendizagem.

2. Materiais e Métodos

Esta pesquisa é um estudo de caso avaliando o desempenho e a relação da turma de Cálculo I do Instituto Federal de São Paulo campus Guarulhos (IFSP) com a disciplina, que possui 13 integrantes.

O primeiro meio de coleta de dados é um questionário virtual realizado pelo Google Forms. Ele é composto de 5 questões dissertativas e 6 questões objetivas, além de um termo de confirmação de participação.

O segundo meio de coleta é uma prova prática, com conteúdos de Cálculo I e Pré-Cálculo, de 6 questões, para tentar interpretar autonomamente as dificuldades dos alunos na resolução de exercícios. Dessas questões, serão duas de matemática básica (frações, radiciação, potenciação e equação do segundo grau), duas serão de matemática pré-cálculo (geometria analítica e funções trigonométricas), e duas serão de cálculo (limites e derivadas).



Inicialmente são questões dissertativas: “Qual seu nome?”, “Qual é seu curso?”, “Qual é seu semestre de ingresso no IFSP?”, “É a primeira vez que você cursa cálculo? Se não, quantas vezes você cursou?”. Ao final do questionário, foi incluída mais uma: “Existe algum motivo pelo qual você acha que tem dificuldade em cálculo? Tem algum comentário que deseja fazer sobre as aulas da matéria?”. Estas perguntas tem o intuito de caracterizar os estudantes ou dar espaço a comentários externos às perguntas.

As questões objetivas são afirmações e o participante deve dizer se concorda ou não. Suas opções de resposta são “Concordo totalmente”, “Concordo parcialmente”, “Me mantenho neutro”, “Discordo parcialmente” e “Discordo totalmente”. As afirmações são “Eu tenho dificuldade em cálculo”, “O estudo do cálculo faz sentido para mim (acho a matéria importante e coerente com o curso, entendendo a necessidade e o uso da mesma)”, “Gosto do método de ensino e avaliação utilizado em aula”, “Eu estudo a matéria cálculo fora do horário de aula”, “O conteúdo inicialmente apresentado no ensino superior pareceu distante do conteúdo da escola” e “Considero minha educação básica em matemática como boa”.

3. Resultados e Discussão

Foram obtidas 11 respostas, dentre 13 estudantes da turma. As perguntas iniciais tiveram como objetivo caracterizar os entrevistados. Nomes fazem parte da primeira pergunta e não serão divulgados com intuito de preservar a privacidade dos alunos.

Tabela 1 - Qual é seu curso?

Resposta:	Quantidade	Percentual (%)
Licenciatura em Matemática	11	100%

Tabela 2 - Quantidade de vezes cursando cálculo

Resposta:	Quantidade	Percentual (%)
Já cursou anteriormente	5	45,45%
Primeira vez cursando	6	54,55%



Tabela 3 - Grau de concordância com a afirmação “Eu tenho dificuldade em cálculo”

Resposta:	Quantidade	Percentual (%)
Concordo totalmente	4	36,36%
Concordo parcialmente	4	36,36%
Me mantenho neutro	0	0,00%
Discordo parcialmente	3	27,27%
Discordo totalmente	0	0,00%

Tabela 4 - Grau de concordância com a afirmação “O estudo do cálculo faz sentido para mim”

Resposta:	Quantidade	Percentual (%)
Concordo totalmente	8	72,73%
Concordo parcialmente	3	27,27%
Me mantenho neutro	0	0,00%
Discordo parcialmente	0	0,00%
Discordo totalmente	0	0,00%

Tabela 5 - Grau de concordância com a afirmação “Gosto do método de ensino e avaliação utilizado em aula”

Resposta:	Quantidade	Percentual (%)
Concordo totalmente	3	27,27%
Concordo parcialmente	5	45,45%
Me mantenho neutro	3	27,27%
Discordo parcialmente	0	0,00%
Discordo totalmente	0	0,00%



Tabela 6 - Grau de concordância com a afirmação “Eu estudo a matéria cálculo fora do horário de aula”

Resposta:	Quantidade	Percentual (%)
Concordo totalmente	5	45,45%
Concordo parcialmente	3	27,27%
Me mantenho neutro	2	18,18%
Discordo parcialmente	1	9,09%
Discordo totalmente	0	0,00%

Tabela 7 - Grau de concordância com a afirmação “O conteúdo inicialmente apresentado no ensino superior pareceu distante do conteúdo da escola”

Resposta:	Quantidade	Percentual (%)
Concordo totalmente	4	36,36%
Concordo parcialmente	4	36,36%
Me mantenho neutro	2	18,18%
Discordo parcialmente	1	9,09%
Discordo totalmente	0	0,00%

Tabela 8 - Grau de concordância com a afirmação “Considero minha educação básica em matemática como boa”

Resposta:	Quantidade	Percentual (%)
Concordo totalmente	1	9,09%
Concordo parcialmente	5	45,45%
Me mantenho neutro	1	9,09%
Discordo parcialmente	3	27,27%
Discordo totalmente	1	9,09%

4. Considerações Finais

Sobre a caracterização dos alunos, é possível notar que quase metade não está fazendo cálculo pela primeira vez, o que reforça a dificuldade da matéria. Relacionado com isso, aproximadamente 72,7% deles concordam que possuem dificuldade em



cálculo. Todos os estudantes concordam que veem sentido no ensino da disciplina, ou seja, o mau desempenho não se origina na falta de seriedade dos alunos para com o conteúdo. Aproximadamente 72,7% dos alunos gostam do método de ensino, o que constata uma divergência com algumas observações tidas na revisão bibliográfica, onde percebeu-se que muitos alunos apresentam déficits no cálculo por pouca ou nenhuma familiaridade com o método da aula. Também 72,7% concordam que estudam para o conteúdo, sendo 45,5% os que concordam totalmente. Distancia mais uma hipótese pelo mau desempenho: a falta de dedicação. 72,7% concordam que a disciplina parece distante da matemática de ensino médio. 54,4% dos alunos pensam ter tido uma boa base em matemática básica, enquanto 36,4% discordam. É uma margem menor de diferença para uma das principais hipóteses por trás da taxa de reprovação em Cálculo I: a má formação no ensino básico.

Por fim, a pergunta dissertativa final não obteve respostas muito parecidas e capazes de serem padronizadas, mas a má formação básica foi mencionada em duas delas: “[...] Essas propriedades das potências são muito necessárias no cálculo e não são dominadas pelos estudantes ao ingressarem no cálculo, o que causa dificuldade no sentido operacional.” e “Como graduanda em licenciatura matemática, posso afirmar que o cálculo não é mais assustador que uma conta de multiplicação na 5ª série da escola. O que dificulta é o fato da disciplina de cálculo exigir conhecimentos prévios que muitos veem como ‘matérias desnecessárias’ ou ‘não vou usar para nada’.” O alto nível de abstração também foi citado por um aluno: “Acredito que, por cálculo ser o primeiro momento que nos deparamos com uma matemática que nunca tínhamos visto (a matemática mais abstrata e densa do ensino superior) é o momento de choque do aluno do ensino médio com o aluno da universidade”.

A continuação do projeto se pauta na aplicação da prova anteriormente mencionada, tendo a ciência de que a hipótese de o problema estar na didática do professor está descartada..

5. Referências

CAVASOTTO, M; VIALI, L. Dificuldades na aprendizagem de cálculo: o que os erros podem informar. **Revista do GEPEM**, Seropédica, v. 2, n. 2, p. 131–147, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/276>. Acesso em: 4 jul. 2025.



CURY, H. N. Análise de erros em Cálculo Diferencial e Integral: resultados de investigações em cursos de engenharia. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 31., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: IME, 2003. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/16/artigos/CBE144.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2025.

IFSP – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física (Reformulação 2016)**. IFSP – Campus São Paulo, 2016. Disponível em: https://novospo.spo.ifsp.edu.br/images/phocadownload/DOCUMENTOS_MENU_LATERAL_FIXO/GRADUACAO/LICENCIATURA_FISICA/NOVO_MODELO_PPC_-curso_5_anos-_versao_final.pdf. Acesso em: jul. 2025.

IRIAS, D. F.; VIEIRA, J. P.; MIRANDA, P. R. de; SILVA, R. C. Cálculo diferencial e integral I: analisando as dificuldades dos alunos de um curso de Licenciatura em Matemática. **Revista da Educação Matemática UFOP**, v. 1, 2011.

MACAMBIRA, I. Q.; ATHAYDE, L. S. Reprovação na disciplina de cálculo nos cursos de engenharia: análise de dados e métodos minimizadores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE), 2014, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: ABENGE, 2014. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/5/Artigos/128885.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2026.

MACÊDO, J. A. de; GREGOR, I. C. S. Dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. **Educação Matemática Debate**, v. 4, 2020, p. 1–24. DOI: 10.24116/emd.e202008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6001/600162805011/600162805011.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2025.

MAIA, E. J. S. da. **Dificuldades de aprendizagem de estudantes na disciplina de Cálculo I em cursos de graduação**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Centro Multidisciplinar de Angicos, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Angicos, 17 nov. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/8735>

NASSER, L.; SOUSA, G. A. de; TORRACA, M. A. Transição do Ensino Médio para o Superior: como minimizar as dificuldades em Cálculo? In: V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2012, Petrópolis, RJ, Brasil. **Anais...** 28 a 31 out. 2012.

NASSER, L.; SOUSA, G. A. de; TORRACA, M. A. Aprendizagem de Cálculo: dificuldades e sugestões para a superação. In: XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática (XIV CIAEM–IACME), 2015, Chiapas, México. **Anais...** Chiapas: International Commission on Mathematical Instruction, 2015. p. 1–12.



PEREIRA, M. V. C. **Análise sobre os índices de reprovação nos cursos de cálculo I da UFERSA.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Cidade, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/2b88a499-74e0-437b-b2dd-09b4a5af4f7b/content>. Acesso em: 27 abr. 2026.

ROSA, C. M. de; ALVARENGA, K. B.; SANTOS, F. F. T. dos. Desempenho acadêmico em cálculo diferencial e integral: um estudo de caso. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 5, p. 1–16, e019023, 2019. Disponível em: (arquivo em PDF). Acesso em: 30 abr. 2026.

ROSA, C. M. de; SANTOS, F. F. T. dos; MENDES, H. C. Desempenho acadêmico no primeiro ano da graduação: o caso do curso de Estatística da Universidade Federal de Goiás | Academic performance in the freshman year of undergraduate studies: The case of the Universidade Federal de Goiás Statistics course. **Revista de Educação PUC-Campinas**, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 411–424, 2019. DOI: 10.24220/2318-0870v24n3a4514. Disponível em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/reveducacao/article/view/4514>. Acesso em: 26 abr. 2026.

SANTOS, S. P. dos; MATOS, M. G. O. de. O ensino de Cálculo I no curso de licenciatura em matemática: obstáculos na aprendizagem. **Eventos Pedagógicos**, v. 3, n. 3, p. 458–473, 2012. DOI: 10.30681/rep.v3i3.9300. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rep/article/view/9300>. Acesso em: 1 dez. 2025.

SILVA, M. A.; AQUINO, L. R. C.; CAVALCANTE, F. L.; MACEDO, A. A. M.; MACEDO, L. N. Dificuldades de aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral: estudo de caso com alunos do curso de Licenciatura em Química. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA – CONNEPI, 5., 2010, Maceió. **Anais...** Maceió: V CONNEPI, 2010. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61378031/2010-Dificuldades-de-aprendizagem-na-disciplina-de-Calculo-Diferencial-e-Integral-Connepi-201020191129-71398-ov9hva.pdf?1738391082=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDIFICULDADES_DE_APRENDIZAGEM_NA_DISCIPLI.pdf&Expires=1764646186&Signature=XuLPq0ehONGIF0vPbG4g2evszLoi90LctLeqUuyzqWm6IUjrsvgG~4EuSMvKVFLlsrqpCjrZdISiCtot81tjdEtWlWS5fWBf7SScSpNzZpm94X9~yt8zFfMYULyUCkMC-ExZSLKNkDRGf~Cp6I-G7ko2wes~Gd3va8BfpStBgjEH6FDP32GoDHwIOQJATiOa0xnwsVjZ7q5GNxMINHTclIE0jaN72jr66BYnbuyDFKUUUFO0rbPyh4Sk7mSWDBgTGt~n5vYHrDitH1xJiGpfMPP1xbqqoavcrs8wrXi~mpwjGWXJLaOVUOkh6YgeMLraigF3EmFYmcRWglinBZ23Qw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 1 dez. 2025

SILVA, A. P. C. da; NASCIMENTO, E. F. do; VIEIRA, A. R. L. Cálculo Diferencial e Integral: Obstáculos e Dificuldades Didáticas de Aprendizagem. **Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online)**, v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: https://periodicos.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/137. Acesso em: 1 dez. 2025