

PRÉ-CÁLCULO: O QUE DIZEM AS PESQUISAS ATUAIS?

Autores: D. AMARO-FERRAZ¹; A. GARCIA²; C. PEREIRA³; E. SILVA⁴; J. PANGRATZ-NETO⁵

Resumo:

A defasagem no ensino de matemática na Educação Básica reflete-se nos altos índices de reprovação nas disciplinas dos cursos de ciências exatas, dentre elas, destacam-se o Cálculo Diferencial e Integral. Com o objetivo de incentivar a permanência e êxito destes estudantes, as universidades adotaram medidas de revisão de tópicos de matemática básica em formato de projetos de ensino ou componentes curriculares normalmente intituladas "Pré-Cálculo". Porém, observa-se que grande número de graduandos permanecem presos em repetidas reprovações nesta unidade curricular. A partir do desafio de repensar esse componente curricular, surgiram as seguintes indagações: Como essa revisão ocorre em outras universidades? Qual a carga horária e o conteúdo programático? Existem iniciativas inovadoras? Há proposição de novas metodologias de ensino? Esta pesquisa propôs-se a responder a essas perguntas por meio da leitura de artigos científicos publicados a partir de 2018 nas bases SciELO e Portal de Periódicos da CAPES.

Palavras-chave: Cálculo Diferencial e Integral; Permanência e êxito; Estratégias de ensino.

Introdução

Apesar da expectativa de que aqueles que escolheram as ciências exatas tenham certa aptidão com a matemática, os altos índices de reprovação na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (Barbosa, 2004), a qual serve como base fundamental para todas as demais componentes curriculares do curso, evidencia que esta expectativa pode estar equivocada e/ou que a defasagem no ensino de matemática na Educação Básica é mais grave do que se supõe. Como parte das políticas de permanência e êxito nas universidades públicas, propôs-se uma tentativa de fortalecer as bases matemáticas dos estudantes ingressantes por meio de projetos de ensino ou disciplinas que resgatassem de forma específica os principais tópicos de matemática básica.

1 Servidora - Professora EBTT - Matemática do IFSC Câmpus Itajaí, diana.terezinha@ifsc.edu.br

2 Estudante do curso Engenharia Elétrica do IFSC Câmpus Itajaí, alexandre.g10@aluno.ifsc.edu.br

3 Estudante do curso Engenharia Elétrica do IFSC Câmpus Itajaí, carlooseduardopereira032@gmail.com

4 Estudante do curso Engenharia Elétrica do IFSC Câmpus Itajaí, prateseriko1@gmail.com

5 Estudante do curso Engenharia Elétrica do IFSC Câmpus Itajaí, jose.pn19@aluno.ifsc.edu.br

O IFSC Câmpus Itajaí (IFSC-ITJ) oferta semestralmente o curso Bacharelado em Engenharia Elétrica, que em prevê o componente curricular obrigatório “Pré-Cálculo” a ser cumprido no primeiro período letivo. Esse componente curricular tem carga horária de 40h, correspondendo a vinte aulas semanais com duração de 2h e na descrição de sua ementa constam: Radiciação e Potenciação, Polinômios, Produtos Notáveis, Fatoração de Polinômios, Expressões Fracionárias, Equações de 1º e 2º grau, Inequações, Trigonometria, Logaritmo, Números reais, Números Complexos, Funções reais de uma variável real, Limites e continuidade, Derivadas e regras de derivação.

Frente a essa extensa ementa, as graves dificuldades em matemática básica de muitos dos estudantes ingressantes e a carga horária limitada, nos deparamos com as seguintes reflexões: como se dá esta revisão em outras universidades? Qual a carga horária e o conteúdo programático previsto em outros cursos de ciências exatas? Existem iniciativas inovadoras, se sim, quais? Há proposição de novas metodologias de ensino? Com o objetivo de responder a essas questões, esta pesquisa propôs-se a fazer a leitura dos artigos científicos publicados a partir de 2018 e encontrados na busca pelo termo “Pré-Cálculo” nas bases SciELO e Portal de Periódicos da CAPES.

Fundamentação teórica

A disciplina Cálculo Diferencial e Integral (CDI) é prevista na esmagadora maioria dos cursos de graduação relacionados às ciências exatas devido à sua vasta gama de aplicabilidade. Dentre as causas para aos altos índices de reprovações na unidade curricular CDI, Barreto (1995, p. 04) destaca: a má formação adquirida durante o Ensino Básico, de onde recebe-se um grande contingente de alunos passivos, dependentes, sem domínio de conceitos básicos, com pouca capacidade crítica, sem hábitos de estudar e consequentemente, bastante inseguros. Além disso, Gomes (2012, p. 1) também aponta que o componente curricular CDI configura-se como o primeiro contato do estudante com uma matemática “diferente” daquela vista no Ensino Médio, além das novidades da vida universitária e a imaturidade, podem contribuir para os índices de reprovação elevados.

Silva (2013) aponta a reprovação como uma das mais relevantes variáveis que aumentam potencialmente a chance de um aluno evadir-se e, segundo Zarpelon (2016, p.

31), essa probabilidade aumenta se houverem sucessivas reprovações, causando a retenção do aluno e fazendo com que a duração do curso ultrapasse o tempo máximo de integralização curricular. Ainda de acordo com Zarpelon (2016), as graves dificuldades em conteúdos relacionados à Matemática Básica acarretam a expressiva sucessivas reprovações em CDI, o que, por consequência, colaboram significativamente para a evasão nos cursos de graduação de ciências exatas. Nessa conjectura, é possível supor, prognosticamente, que ações de enfrentamento da evasão em cursos de ciências exatas devem focar na qualidade do ensino (que se elucide critérios de qualidade para este público) e acompanhamento da aprendizagem, com intervenções focadas no tratamento das dificuldades.

Procedimentos metodológicos

Este trabalho traz os resultados de um projeto de pesquisa básica, de natureza qualitativa, caracterizado como uma pesquisa bibliográfica, pois visou, a partir da busca e sistematização da leitura de artigos científicos de duas bases escolhidas (SciELO e Portal de Periódicos da CAPES) investigar como o componente Pré-Cálculo é organizado e oferecido em outras instituições de ensino superior.

Feita a definição dos estudantes pesquisadores (na modalidade de voluntariado) e sua introdução teórica à metodologia de pesquisa, partimos para a busca do termo “Pré-Cálculo” nas bases escolhidas. Dos resultados encontrados, selecionamos apenas artigos científicos publicados em português a partir de 2018. Após a seleção das publicações,, procedemos com a leitura crítica e exploratória deste material, extraindo de cada uma das publicações os seguintes dados: Referência bibliográfica; Universidade; Curso(s); Carga horária da ação relativa ao Pré-Cálculo; Ementa;Propõe metodologia de ensino?; De que forma a pesquisa foi realizada?; Qual a inovação? Como são trabalhados os conteúdos?. As respostas a estas perguntas foram tabuladas em uma planilha que serviu de base para geração de gráficos descritivos. O desenvolvimento da pesquisa foi acompanhado por reuniões quinzenais com a equipe envolvida, de forma a discutir os resultados obtidos, compartilhar dúvidas e dificuldades.

Resultados e discussões

Este projeto mostrou que 55,6% das publicações atuais (publicadas a partir de 2018) foram baseadas num estudo prático, relatando um estudo de caso ou uma experiência ou uma proposição de estratégia de ensino. Além disso, em mais da metade das publicações consideradas, a revisão de conceitos de matemática básica ocorre de forma optativa ou via um projeto de ensino cuja participação é opcional. Grande parte dos artigos consultados propõe alguma inovação didática ou uma metodologia de ensino diversificada (66,7%), são elas: modelagem matemática, utilização de softwares matemáticos, uso de ferramentas digitais e atendimento personalizado por meio de monitorias. Os temas de matemática básica que os estudantes dos cursos superiores na área de exatas têm maior dificuldade são, em ordem decrescente em número de aparições: equações e funções; leitura e interpretação de texto, operações básicas; utilização de fórmulas matemáticas; trigonometria e transformações algébricas.

Dentre as sugestões para melhoria do ensino do Pré-Cálculo nos cursos superiores, encontramos, em ordem decrescente de ocorrências nas publicações consultadas: trabalhar com modelagem matemática; trabalho com problemas aplicados e contextualizados tais como ocorrem no cotidiano - de forma não compartimentada; ofertar o Pré-Cálculo como uma pasta/site com diversos materiais que o aluno utiliza para estudo individualizado; e a necessidade de mais pesquisas sobre o tema.

De fato, assim como Garcia e Gomes (2022), concluímos que as defasagens matemáticas dos estudantes são um dos fatores que justificam os altos índices de reprovação e evasão. Entendemos também que as deficiências da formação básica são uma realidade, não sendo possível negligenciar esta característica presente na maior parte dos ingressantes no Ensino Superior, sendo fundamental no planejamento do curso o acolhimento pedagógico que ofereça condições adequadas para que estes alunos possam superar suas dificuldades e avançar às fases seguintes.

Considerações finais

A leitura e sistematização dos dados obtidos nesta pesquisa deram maior visibilidade e aplicabilidade aos resultados já publicados e adotados em diversas instituições de ensino superior brasileiras, contribuindo também para outros cursos e outras universidades além do IFSC-ITJ. Mais do que reformular o planejamento da

unidade curricular “Pré-Cálculo”, o projeto trouxe contribuições significativas para ações efetivas dentro das demais unidades curriculares visando a melhoria da permanência e êxito dos estudantes matriculados nestes cursos. Como apontado, estudos futuros relacionados a esta temática são necessários, já que o número de publicações encontradas é pequeno, apesar da grande relevância deste tema.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio do IFSC, via Edital 04 - PROPPI/DAE 2023 - Fluxo contínuo.

Referências

- BARBOSA, M. A. O insucesso no Ensino Aprendizagem na Disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. 2004. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2004.
- BARRETO, A. O ensino de cálculo I nas universidades. Informativo da Sociedade Brasileira de Matemática – SBM (6) 4-5, 1995.
- GARCIA, L. M. L. S.; GOMES, R. S. Causas da evasão em cursos de ciências exatas: uma revisão da produção acadêmica. Revista Educar Mais. Vol. 6, 2022, p. 937-957.
- GOMES, E. Ensino e aprendizagem do cálculo na engenharia: um mapeamento das publicações nos COBENGES. In: Encontro Brasileiro de estudantes de pós-graduação em Educação Matemática, Canoas. Anais... Canoas: Ulbra, 2012.
- SILVA, G. P. Análise de evasão no Ensino Superior: uma proposta de diagnóstico e seus determinantes. Avaliação, Campinas; Sorocaba (SP), v. 18, n. 2, p. 311-333, jul. 2013.
- ZARPELON, Edinéia. Análise do desempenho de alunos calouros de engenharia na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I: um estudo de caso na UTFPR. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016. 117 p.