

Relato sobre os projetos Pré-Cálculo e REMÉDIO: Revisão do ensino médio. As fases de um tratamento matemático.

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4404

Deise Maria Cirolini Milbradt - deisemil@yahoo.com.br
UFSM Universidade Federal de Santa Maria

Camila Becker Picoloto - camila.picoloto@ufsm.br
Universidade de Santa Maria UFSM

Ana Luisa Soubhia - ana.soubhia@ufsm.br
Universidade Federal de Santa Maria

Débora Faoro - debora.faoro@ufsm.br
Universidade Federal de Santa Maria

Diogo Pauletti - paulettid@gmail.com
Universidade Federal de Santa Maria

Resumo: Este artigo relata a realização de cursos de pré-cálculo na Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul (UFSM-CS), que tem como objetivo melhorar o aprendizado dos alunos e reduzir a evasão nas disciplinas de Cálculo e nos cursos de Engenharia. Os cursos foram organizados para proporcionar aos alunos uma revisão dos conteúdos matemáticos e fortalecer sua base de conhecimento na área. Foram utilizadas metodologias como aulas expositivas, dialogadas, uso de recursos computacionais e exemplos práticos para facilitar a compreensão dos conceitos. Embora o projeto tenha obtido resultados positivos em termos de evolução dos alunos em testes avaliativos e comentados (auto-avaliação), a taxa de evasão ainda era alta. Depois de muito diálogo, reflexões e recomendações, os cursos da UFSM-CS iniciaram modificações em seus projetos pedagógicos, reformulando as grades curriculares com alterações nas disciplinas de Cálculo, que iniciam no segundo semestre e, o principal, a inclusão de disciplinas de Matemática básica para os alunos ingressantes.

Palavras-chave: Pré-Cálculo, Cálculo, taxa de evasão, aprendizagem.

RELATO SOBRE OS PROJETOS PRÉ-CÁLCULO E REMÉDIO: REVISÃO DO ENSINO MÉDIO. AS FASES DE UM TRATAMENTO MATEMÁTICO

1 INTRODUÇÃO

Com base nos dados obtidos a partir do Sistema de Informação para o Ensino (SIE) da UFSM-CS (Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul), foi possível identificar que os cursos de exatas apresentam índices elevados de reprovações e evasões, especialmente nos primeiros semestres, que envolvem disciplinas fundamentais (Matemática, Física e Química) para a formação de engenheiros.

As disciplinas de Matemática desempenham um papel crucial nos currículos dos cursos de graduação em engenharia, sendo consideradas pré-requisitos para as disciplinas específicas desses cursos. Elas abordam aplicações que podem fundamentar e contextualizar as particularidades de cada área da engenharia, além de contribuir no desenvolvimento do raciocínio lógico dos acadêmicos. Por esses motivos, as disciplinas de Matemática possuem uma importância significativa na formação acadêmica de engenheiros.

O Cálculo Diferencial e Integral permite, nas mais variadas áreas do conhecimento, como Engenharia, Química, Física, Biologia, Economia, Computação, Ciências Sociais, Ciências da Terra, etc, a análise sistemática de modelos que permitem prever, calcular, otimizar, medir, analisar o desempenho e performance de experiências, estimar, proceder análises estatísticas e ainda desenvolver padrões de eficiência que beneficiam o desenvolvimento social, econômico, humanístico dos diversos países do mundo (LOPES, 1999, p. 125).

A disciplina de Cálculo pode apresentar aplicações que envolvem problemas desafiadores do cotidiano, com isso pode trazer consigo desafios significativos tanto para o ensino quanto para o aprendizado. O domínio de conceitos matemáticos básicos é essencial para que os alunos tenham bom desempenho em disciplinas que envolvem o Cálculo. Entretanto, muitos enfrentam dificuldades no processo do aprendizado, o que pode resultar em baixo rendimento acadêmico e até mesmo em reprovações. Esses fatores, somados a outros, contribuem para os altos índices de evasão nos cursos de exatas. Dessa forma, é fundamental que os docentes busquem estratégias pedagógicas eficientes para facilitar e, conseqüentemente, melhorar os índices de aproveitamento.

Os altos índices de reprovação e evasão nos cursos que envolvem o Cálculo são um fenômeno complexo, e não há um consenso sobre as razões que levam a esse cenário. Alguns fatores apontados são a baixa qualidade da educação básica, comprovada por diversos indicadores, nacionais e internacionais, e a defasagem na formação dos professores de Matemática, tanto do ensino básico quanto do superior. Há ainda quem defenda que a escolha de uma metodologia inadequada e a falta de relação entre o conteúdo e suas aplicações podem influenciar na evasão e reprovação em Cálculo.

Outras razões também podem contribuir para essa situação, como a falta de preparo dos alunos, as diferenças metodológicas entre o ensino médio e o ensino superior, deficiências cognitivas e ausência de uma disciplina de revisão, como um Pré-Cálculo que poderia introduzir os alunos ao nível superior de forma mais eficiente e menos traumática. Além disso, é importante destacar que a pandemia de COVID-19, com o ensino online, também pode ter contribuído para o aumento atual das dificuldades de aprendizagem.

Conforme mencionado anteriormente, é possível que muitas das dificuldades que os alunos enfrentam nas disciplinas de Cálculo estejam relacionadas à forma como os conteúdos foram trabalhados durante a educação básica. Isso pode ocorrer em decorrência das metodologias utilizadas pelos professores, que priorizam a resolução mecânica de exercícios e a memorização de regras sem um significado claro e sem a aplicação de um raciocínio lógico (NASSER, 2007). Essas dificuldades podem ser notadas em conteúdos de álgebra, trigonometria e geometria do ensino básico (CURY, 2003), e podem ter um impacto significativo na formação dos estudantes do ensino superior, resultando em um elevado índice de desistência e/ou reprovação (FERRUZZI, 2012).

O desempenho dos estudantes em exames nacionais e internacionais, como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Exame Nacional de Cursos (ENC) e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), tem gerado preocupação entre pesquisadores em Educação Matemática devido aos resultados insatisfatórios, principalmente no que se refere aos alunos de cursos de graduação na área de ciências exatas (CURY, 2003).

Considerando o exposto, diversas iniciativas têm sido adotadas com o objetivo de suprir as deficiências de aprendizagem dos estudantes que ingressam nos cursos de graduação, tais como a oferta de cursos de Pré-Cálculo e disciplinas eletivas presenciais paralelas à grade curricular (FREIRE; NASSER; CARDADOR, 2008).

A partir do diagnóstico apresentado, em 2015, foi criado o Curso Básico de Pré-Cálculo, com o intuito de sanar deficiências nos conteúdos matemáticos trabalhados no ensino básico, e, conseqüentemente, reduzir os índices de reprovação e evasão nos cursos de engenharia da UFSM-CS. O curso de nivelamento foi oferecido durante seis semestres e, após análises e reflexões, foi decidido ampliá-lo para incluir outras disciplinas da área das ciências exatas. A partir de 2019, os estudantes não apenas receberam suporte em Matemática, mas também nas disciplinas de Física e Química. Este novo curso de nivelamento foi denominado de REMÉDIO: Revisão do Ensino Médio.

É importante destacar que o campus de Cachoeira do Sul é uma instituição relativamente nova, tendo iniciado as suas atividades acadêmicas no segundo semestre de 2014. No entanto, todas essas iniciativas apresentadas foram fundamentais para um diagnóstico da heterogeneidade dos acadêmicos e, a partir dos resultados obtidos, foi possível avaliar e aprimorar ainda mais as estratégias educacionais adotadas.

Este trabalho será apresentado da seguinte forma: Na seção 2 é descrito o tratamento adotado, ou seja, as diferentes estratégias utilizadas durante o período de realização dos projetos de nivelamento e as considerações finais são apresentadas na seção 3.

2 O TRATAMENTO

Ao ingressar no ensino superior, os alunos se deparam com uma nova realidade que se refere à busca pelo conhecimento, uma nova fase na qual terão de estudar fora da sala de aula e de modo independente. No entanto, ainda não há maturidade suficiente por parte dos alunos, o que dificulta sua adaptação à nova fase e sua aprendizagem em disciplinas que exigem muita dedicação e organização, como é o caso do Cálculo Diferencial e Integral (MACÊDO, 2020).

Diante do diagnóstico referendado, o grupo de professores, que ministravam as disciplinas de Cálculo, iniciou a prescrição do tratamento sugerido para aquele atual momento, a realização do Curso Básico de Pré-Cálculo para os alunos ingressantes dos cursos de engenharia da UFSM-CS.

Similarmente à um tratamento médico, nesta seção, serão relatadas todas as fases do tratamento escolhido, de acordo com o diagnóstico já apresentado, bem como toda a descrição da posologia aplicada, do prognóstico realizado, das intervenções necessárias, das intercorrências ocorridas, das avaliações e resultados alcançados durante a execução do tratamento.

2.1 O Pré-Cálculo

A primeira etapa do tratamento para conter o alto índice de reprovações, assim como as dificuldades de aprendizagem nas disciplinas de Matemática, ofertadas no primeiro semestre dos cursos de engenharia, foi a criação e desenvolvimento de um projeto de ensino denominado Curso Básico de Pré-Cálculo. Este curso foi implantado pela primeira vez no segundo semestre de 2015 (2015/2), ofertado em horários extras da disciplina de Cálculo A, que era destinada aos alunos dos cursos de Engenharia Agrícola, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia de Transportes e Logística.

O Curso de Pré-Cálculo foi desenvolvido com o objetivo principal de oferecer uma revisão dos conteúdos matemáticos trabalhados no ensino básico, a fim de facilitar o aprendizado dos acadêmicos na disciplina de Cálculo A. Além disso, buscava fortalecer a base de conhecimentos dos alunos, aumentar o índice de aprovação e, conseqüentemente, reduzir a evasão dos acadêmicos. Outra meta do projeto era motivar os alunos para o estudo de Matemática, incentivando o desenvolvimento de habilidades e competências que seriam importantes para o curso, para a vida acadêmica e profissional dos estudantes.

O curso era oferecido semestralmente, em horários que os acadêmicos e docentes tivessem disponibilidade e, por isso, sua durabilidade era variada, dependendo do semestre, perfazendo um total de trinta horas-aula. Ao término do curso, os alunos que tinham frequência mínima de setenta e cinco por cento, receberam certificados de conclusão, com carga total de horas. Os acadêmicos que demonstravam interesse e tinham um bom desempenho no curso, eram incentivados a se tornarem monitores em edições seguintes do curso e também na disciplina de Cálculo.

Os tópicos revisados eram abordados por meio de aulas expositivas e dialogadas, com apoio de uma apostila. Além disso, foram utilizados recursos computacionais, como o software Geogebra, para representação e análise gráfica de funções.

Os principais conceitos matemáticos abordados na revisão matemática do ensino fundamental foram: conjuntos numéricos, frações, potenciação, radiciação, produtos notáveis e fatoração. Em seguida, eram revisados itens da matemática do ensino médio, abordando principalmente o estudo das funções, com os tópicos: definição e propriedades

de funções, conceitos de funções, como domínio, contradomínio e imagem, além de estudar funções, como a de primeiro e segundo grau e a construção de seus gráficos. Na sequência, eram exploradas funções mais avançadas, tais como: funções modulares, exponenciais e logarítmicas. Adicionalmente, eram lembradas as relações trigonométricas e, por fim, as funções trigonométricas eram introduzidas. O objetivo final era não somente proporcionar aos alunos uma revisão dos conteúdos, mas também trabalhar com exemplos práticos e aplicáveis na disciplina de Cálculo, Física, Química e nas disciplinas específicas dos cursos de Engenharia.

Na primeira edição do curso, quarenta e seis alunos se inscreveram, porém, somente onze alcançaram a carga horária mínima de setenta e cinco por cento. Embora o curso fosse inicialmente voltado para alunos dos cursos de Engenharia, alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo também manifestaram interesse em se inscrever e com isto, deu-se a oportunidade a eles também.

No Quadro 1 é possível verificar a relação entre o número de inscritos e o número de concluintes de cada curso. Dos quarenta e seis alunos inscritos, seis eram da Engenharia Mecânica (dois concluíram o curso), cinco eram da Engenharia Elétrica (apenas um concluiu), sete eram da Engenharia Agrícola (um concluiu), dezenove da Engenharia de Transportes e Logística (sete concluíram) e nove do curso de Arquitetura e Urbanismo. Nota-se que, dos onze alunos que atingiram a carga horária mínima, nenhum era do curso de Arquitetura e Urbanismo. É importante salientar que, cada curso de Engenharia da UFSM-CS, possui oferta, semestralmente, quarenta vagas.

Quadro 1 - Relação inscritos e concluintes (2015/2)

Cursos	Inscritos	Concluintes
Engenharia Mecânica	6	2
Engenharia Elétrica	5	1
Engenharia Agrícola	7	1
Engenharia de Transportes e Logística	19	7
Arquitetura e Urbanismo	9	0
TOTAL	46	11

Fonte: Os autores (2023)

No primeiro encontro da edição, foi aplicada uma avaliação diagnóstica, que abordava conceitos básicos de matemática, como operações com frações, potências, radicais e exercícios simples envolvendo conceitos de função. Ao final do curso, o mesmo teste foi reaplicado, sem que os alunos soubessem o resultado do primeiro, e os alunos presentes naquele último encontro puderam constatar a evolução obtida do primeiro para o segundo teste. No entanto, o resultado inesperado, ao longo do curso, foi a evasão dos alunos. Apesar disso, o projeto Pré-Cálculo continuou sendo realizado, com algumas reformulações, nos anos de 2016, 2017 e 2018, com edições em todos os semestres letivos.

Na segunda edição do curso de Pré-Cálculo, no primeiro semestre de 2016 (2016/1), houve um aumento no número de inscritos para sessenta alunos, sendo cinco do curso de Engenharia Mecânica, vinte e dois da Engenharia Elétrica, dezoito da Engenharia Agrícola, quatro da Engenharia de Transportes e Logística e onze da Arquitetura e Urbanismo. No entanto, a taxa de conclusão ainda foi baixa, como pode ser visto no Quadro 2. Cinquenta por cento dos alunos (onze alunos) do curso de Engenharia Elétrica, um aluno da Arquitetura e Urbanismo e quatro alunos do curso de Engenharia

Agrícola concluíram o curso dentro da carga horária mínima prevista. Nenhum aluno da Engenharia Mecânica e da Engenharia de Transportes e Logística conseguiu obter o certificado de conclusão, pois não obtiveram setenta e cinco por cento de participação.

Quadro 2 - Relação inscritos e concluintes (2016/1)

Cursos	Inscritos	Concluintes
Engenharia Mecânica	5	0
Engenharia Elétrica	22	11
Engenharia Agrícola	18	4
Engenharia de Transportes	4	0
Arquitetura e Urbanismo	11	1
TOTAL	60	16

Fonte: Os autores (2023)

No segundo semestre de 2016 (2016/2), realizou-se a terceira edição do curso de Pré-Cálculo, que passou a contar com a participação de acadêmicos ministrando algumas aulas ou atividades do curso. Outra reformulação foi a divisão dos conteúdos em quatro módulos, com o objetivo de aprimorar a estruturação do conteúdo e facilitar o aprendizado dos estudantes.

O primeiro módulo concentrou-se nos tópicos sobre conjuntos, radiciação, produtos notáveis e resolução de equações. Já o segundo módulo abordou o conteúdo funções, tema importante para o estudo do Cálculo. O terceiro módulo concentrou-se em trigonometria e funções trigonométricas, e o último módulo foi dedicado ao estudo dos números complexos.

Dessa vez, foram quarenta e seis alunos inscritos, sendo cinco da Engenharia Mecânica, cinco da Engenharia Elétrica, quatro da Engenharia Agrícola, vinte e três da Engenharia de Transportes e Logística e nove da Arquitetura e Urbanismo. A relação entre o número de inscritos e o número de concluintes de cada curso pode ser visualizada no Quadro 3. Nesta edição, apenas seis alunos do curso de Engenharia de Transportes e Logística atingiram a carga horária mínima de setenta e cinco por cento nos quatro módulos. A evasão continuou sendo um desafio para a equipe de professores responsável pelo projeto.

Quadro 3 - Relação inscritos e concluintes (2016/2)

Cursos	Inscritos	Concluintes
Engenharia Mecânica	5	0
Engenharia Elétrica	5	0
Engenharia Agrícola	4	0
Engenharia de Transportes	23	6
Arquitetura e Urbanismo	9	0
TOTAL	46	6

Fonte: Os autores (2023)

Nos dois semestres de 2017 e 2018, observou-se um cenário semelhante em relação à evasão dos estudantes do curso de Pré-Cálculo. No primeiro semestre de 2017, quarenta e sete alunos se inscreveram, sendo que vinte e dois conseguiram cumprir a carga mínima exigida no primeiro módulo, dezoito no segundo módulo e apenas cinco no terceiro e quarto módulos, respectivamente. Os dados mostram que, ao longo do curso, a

evasão aumenta e isso possivelmente ocorre devido a proximidade das provas do semestre e o aumento de demanda de atividades das disciplinas.

O curso de Pré-Cálculo no segundo semestre de 2017 (2017/2), retornou ao formato inicial, com as aulas de revisão dentro de um único módulo. Foram trinta e sete alunos inscritos no curso, sendo que doze atingiram a carga horária mínima exigida. Em 2018, no primeiro semestre, setenta alunos se inscreveram, porém somente oito concluíram, e no segundo semestre deste ano (2018/2), haviam trinta e oito inscritos e treze conseguiram finalizar o curso com frequência mínima de setenta e cinco por cento.

Além de todas as possíveis causas da evasão que foram relatadas anteriormente, é importante recordar que o Campus da UFSM de Cachoeira do Sul é relativamente novo, e outro fator que se mostrou desafiador foi a questão do espaço físico. Como as edificações permanentes do Campus demoraram para ser finalizadas, as atividades acadêmicas eram distribuídas em diversos pontos da cidade, dificultando a logística e o acesso dos alunos às atividades. Essa situação impactava diretamente na estruturação acadêmica do Campus, como no deslocamento dos docentes e discentes, que causava danos na continuidade do número de participantes no curso.

Mesmo cientes que o diagnóstico realizado estava correto, que o tratamento necessário foi feito da melhor forma possível naquele momento e que, mesmo obtendo melhorias significativas em alguns sintomas, era preciso realizar mudanças no quadro clínico, pois o mesmo permanecia sem grandes alterações.

2.2 O REMÉDIO

Após três anos de realização e execução do projeto Curso Básico de Pré-Cálculo, percebeu-se que era hora de rever o tratamento, de fazer um novo prognóstico, de avaliar os graus das intervenções e das intercorrências ocorridas, de analisar a posologia indicada e projetar alterações significativas no tratamento dado, para obter melhores resultados e alcançar a cura desejada.

Diante disso, o grupo de professores definiu uma nova estratégia, ou seja, um prognóstico foi efetuado, resultando em uma reformulação do tratamento anterior, que foi expandido para incluir conteúdos básicos de Física e Química, disciplinas que também demandam conhecimentos de matemática e que, também, sofriam com as mesmas dificuldades encontradas no Cálculo.

Assim, em 2019, foi implementado o projeto REMÉDIO: Revisão do Ensino Médio. Este novo projeto continha três módulos: Matemática, Física e Química. Com essa nova abordagem, os alunos ingressantes podiam se inscrever nos módulos de sua preferência, de acordo com suas necessidades e/ou dificuldades de aprendizagem. O módulo de Matemática, que tinha uma carga horária de vinte horas-aula, oferecia a revisão dos principais tópicos de conteúdos básicos de matemática, semelhantes aos que já eram trabalhados no Pré-Cálculo. Os módulos de Física e Química tinham seis e quatro horas-aula, respectivamente, e visavam proporcionar uma revisão dos conceitos básicos trabalhados principalmente no ensino médio com um foco mais direcionado para atividades práticas.

O módulo de Química abordou o tema estequiometria, um assunto de difícil aprendizagem devido, especialmente, à dificuldade de abstração e transição entre os níveis macroscópico, microscópico e simbólico de representação da matéria, além da dificuldade no raciocínio matemático proporcional. Sendo assim, foi elaborada uma sequência didática e, através dela os novos significados conceituais poderiam se ancorar em conhecimentos, possivelmente, adquiridos pelos alunos por ocasião do ensino médio

e, culminar no aprendizado relevante do tema. Esta, por sua vez, foi embasada em atividades experimentais, simulações computacionais e resolução de problemas, que compreendem cálculos matemáticos simples mostrando a proporção de reagentes e produtos numa reação química.

O módulo de Física foi realizado no laboratório de Física da Instituição, sendo utilizados equipamentos para integrar a teoria com experimentos. Como exemplo de assunto abordado tem-se o movimento retilíneo uniforme (MRU). Embora os cálculos, especialmente aqueles que envolviam as funções trigonométricas, exigiam um acompanhamento mais individualizado, os alunos demonstraram um bom aproveitamento das atividades, mostrando-se interessados na aplicação da ferramenta matemática ao problema físico que eles mesmos criaram.

A primeira etapa, (2019/1), do novo projeto foi bem sucedida, com um bom número de inscritos nos três módulos oferecidos pelo REMÉDIO. No entanto, ao longo da execução, o número de acadêmicos que abandonaram o curso foi significativo, levantando algumas possíveis justificativas. Por exemplo, o fato de que o Campus da UFSM-CS, onde o curso era ministrado, ficava aproximadamente dez quilômetros do centro da cidade de Cachoeira do Sul, onde muitos acadêmicos tinham suas outras atividades acadêmicas, pode ter sido um fator que contribuiu para o afastamento dos alunos. Além disso, novamente, a proximidade do período de avaliações também pode ter desmotivado os acadêmicos.

A segunda etapa do projeto REMÉDIO, realizada em 2019/2, transcorreu de forma semelhante à primeira. No módulo de Matemática foram setenta e seis inscritos em 2019/1, com cinco concluintes, conforme mostra o Quadro 4. No segundo semestre foram trinta e um alunos inscritos no módulo de Matemática, com nove concluintes, como consta no Quadro 5. Os números de inscritos e concluintes de 2019/1 e 2019/2 nos módulos de Física e Química, constam, também, nos Quadros 4 e 5 respectivamente.

Quadro 4 - Relação inscritos e concluintes nos módulos de Matemática, Física e Química - REMÉDIO (2019/1)

Módulos	Inscritos	Concluintes
Matemática	76	5
Física	34	12
Química	13	7

Fonte: Os autores (2023)

Quadro 5 - Relação inscritos e concluintes nos módulos de Matemática, Física e Química - REMÉDIO (2019/2)

Módulos	Inscritos	Concluintes
Matemática	31	9
Física	19	8
Química	11	4

Fonte: Os autores (2023)

Durante a realização dos dois projetos, Pré-Cálculo e REMÉDIO, o maior desafio encontrado sempre foi a não continuidade dos alunos em permanecer nas aulas propostas pelos cursos, mesmo estando cientes das suas dificuldades. Ademais, a falta de obrigatoriedade, fazia com que o aluno facilmente desistisse de participar. Este era um dos temas que estava sempre presente nas pautas de reuniões de professores, da

Coordenadoria Acadêmica do Campus, dos colegiados e dos NDEs (Núcleo Docente Estruturante) dos cursos de Engenharia.

2.3 A Mudança

Segundo Pilotti (2014), muitas mudanças curriculares propostas visam criar mais espaços para disciplinas específicas dos diferentes cursos, porém há dúvidas sobre o quanto as defasagens nos conhecimentos básicos poderão afetar o desenvolvimento de habilidades e competências nas áreas específicas. Entretanto, na UFSM-CS, as discussões sobre as causas e as consequências das dificuldades e das fraquezas do Cálculo e demais disciplinas do básico, estavam em processo de evolução. O ponto decisivo deste processo deu-se após visita de Comissões Avaliadoras de Cursos do MEC (Ministério da Educação e Cultura) que sugeriram a inclusão de disciplinas de matemática básica nos semestres iniciais dos cursos de Engenharia.

Em 2020, no que seria o segundo ano do projeto REMÉDIO, em virtude da pandemia mundial decretada pelo COVID-19, o projeto não foi executado. Porém, no segundo semestre do referido ano, deu-se o primeiro grande passo, na tentativa de busca de soluções com a inserção da disciplina de Matemática Fundamental na grade curricular do curso de Engenharia Agrícola, não como disciplina obrigatória, mas como disciplina complementar de graduação. Com sessenta horas, a disciplina de Matemática Fundamental aborda os conteúdos básicos de matemática como: conjuntos numéricos, operações com frações, potenciação, radiciação, produtos notáveis, fatoração, equações e inequações do primeiro e segundo grau. A ementa segue com o estudo das principais funções: polinomiais, racionais, modulares, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas. Além da abordagem formal para o estudo das funções, softwares matemáticos são utilizados na representação gráfica de funções.

Após três semestres sendo ministrada de forma online, em 2022, a disciplina de Matemática Fundamental, pela primeira vez, foi trabalhada no formato presencial, onde foi possível perceber a real situação das dificuldades matemáticas enfrentadas pelos acadêmicos, agora agravadas pelos problemas de aprendizagem de um ensino médio, que, para muitos alunos, foram quase ou dois anos com aulas remotas.

Neste ano de 2023, os cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia de Transportes e Logística, implementaram uma nova grade curricular devido a modificações no PPC (Projeto Pedagógico de Curso) com a presença de disciplinas de matemática básica no primeiro semestre, antes de cursar as disciplinas de Cálculo, que iniciam no segundo semestre do curso. A disciplina de Fundamentos de Cálculo do curso de Engenharia Elétrica é de setenta e cinco horas, sendo sessenta horas para o desenvolvimento dos conteúdos básicos de matemática, principalmente a revisão das funções e, quinze horas para o desenvolvimento de atividades de extensão. Já a disciplina de Fundamentos de Cálculo, do curso de Engenharia de Transportes e Logística, possui setenta e cinco horas e não apresenta carga horária de atividades de extensão.

Diferentemente da disciplina de Matemática Fundamental do curso de Engenharia Agrícola, as disciplinas de Fundamentos de Cálculo dos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia de Transportes e Logística, constam na grade curricular como disciplinas obrigatórias e sendo pré-requisito para a realização do Cálculo 1 do segundo semestre. Modificações estão previstas para o PPC do curso de Engenharia Agrícola, sendo que uma delas, é o caráter obrigatório para a disciplina de Matemática Fundamental, sendo a mesma, pré-requisito para o Cálculo 1.

Com as atuais e futuras reformulações curriculares dos cursos de Engenharia e a previsão da inclusão das tão desejadas disciplinas de revisão de matemática básica, essenciais para a construção de um Cálculo bem solidificado e fortificado, tem-se uma nova opção de tratamento para a situação preocupante que envolvia os discentes e docentes dos semestres iniciais dos cursos de engenharia da UFSM-CS.

Com essa nova fase de tratamento, que substitui tanto o curso de Pré-Cálculo como o REMÉDIO, inicia-se um novo ciclo, com muita esperança de cura, mas como em todo tratamento, é preciso preparação, calma, bons diagnósticos, dar tempo ao tempo para novamente modificar, reinventar ou ainda recomeçar do zero, pois afinal, um processo educativo não possui um receituário definido para aplicação.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi exaltada a importância dos cursos de Pré-Cálculo na preparação dos alunos para o estudo das disciplinas de Cálculo nas áreas de ciências exatas, como nos cursos de Engenharia. Ao revisar os conteúdos básicos e fortalecer a base de conhecimentos dos alunos, esses cursos visam minimizar as defasagens encontradas no ensino básico, além de melhorar o desempenho dos acadêmicos e reduzir a evasão nos cursos superiores.

Embora os cursos de Pré-Cálculo e REMÉDIO apresentados neste trabalho tenham obtido resultados positivos, ainda foram observadas dificuldades, como a alta taxa de evasão. Esse desafio demonstra a necessidade de constantes reformulações e aprimoramentos nas estratégias pedagógicas utilizadas, buscando engajar e motivar os alunos ao longo do curso.

Visando combater essa alta taxa de evasão, foram realizados diálogos entre os professores das disciplinas básicas, que impulsionaram outros debates em diversos setores, resultando na implementação de uma disciplina obrigatória de pré-requisito para o Cálculo 1. Essa nova disciplina, tem como objetivo revisar tópicos como conjuntos numéricos, operações com frações, potenciação, radiciação, produtos notáveis, fatoração, equações e inequações, além do estudo de funções. Ademais, essa disciplina oferece a oportunidade de desenvolver habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas, aprimorando também, outras capacidades interligadas, como leitura e interpretação de textos e dados estatísticos.

Espera-se que essa disciplina de revisão, que substitui o Pré-Cálculo, forneça um suporte pedagógico para amenizar as dificuldades dos conteúdos matemáticos do ensino básico e, através de iniciativas e experiências didáticas e metodológicas, melhorem o processo de ensino e aprendizagem das disciplinas Cálculo da Engenharia para facilitar o uso e compreensão dos conceitos matemáticos durante a graduação e na vivência profissional dos acadêmicos.

É importante ressaltar que os cursos de Pré-Cálculo e demais cursos de nivelamento, não substituem a formação adquirida no ensino básico, mas servem como uma oportunidade complementar de revisão e reforço para os alunos ingressantes do ensino superior. Ademais, é essencial que as instituições de ensino continuem investindo em iniciativas como essa, com o objetivo de melhorar a qualidade da formação de futuros profissionais.

REFERÊNCIAS

CURY, Helena N. Análise de erros em cálculo diferencial e integral: Resultados de investigações em cursos de engenharia. In: XXXI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2003, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/16/artigos/CBE144.pdf>. Acesso em 09 mai.2023.

FERRUZZI, Elaine Cristina. **A Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral nos Cursos Superiores de Tecnologia**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84624/190478.pdf?sequence=1> Acesso em: 09 mai.2023.

FREIRE, J. L.; NASSER, L; CARDADOR, D. M. Educação a Distância: Solução para o Nivelamento em matemática no Ensino Superior. In: IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática, 2008, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://crephimat.com.br/docs/htem/Anais%20IV%20HTEM%202008.pdf> Acesso em: 09 mai.2023.

LOPES, A. Algumas reflexões sobre a questão do alto índice de reprovação nos cursos de Cálculo da UFRGS. **Sociedade Brasileira de Matemática**, Rio de Janeiro, n. 26/27, p. 123-146, 1999.

MACÊDO, J. A.; GREGOR, I. C. S. Dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 4, n.10, p. 1-24, 2020.

NASSER, Lilian. Ajudando a superar obstáculos na aprendizagem de cálculo. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte.

PILOTTI, Márcio; CUNHA, Gládis Franck; PARMEGIANI, Roselice. Reflexões sobre a disciplina de Matemática Fundamental e o aprendizado de Cálculo em cursos de Engenharia. In: XLII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2014, Juiz de Fora. **Anais**. Juiz de Fora. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/5/Artigos/129686.pdf> Acesso em: 09 mai.2023.

REPORT ON THE PRE CALCULUS AND REMÉDIO PROJECTS: HIGH SCHOOL REVISION. THE STAGES OF A MATHEMATICAL TREATMENT

Abstract: *This paper reports on the implementation of pre-calculus courses at the Federal University of Santa Maria Campus Cachoeira do Sul (UFSM-CS), with the aim of enhancing student learning and reducing dropout rates in Calculus and Engineering programs. The courses were designed to provide students a review of mathematical concepts and strengthen their knowledge base in the field. Various methodologies, including lectures, discussions, the utilization of computer resources, and practical examples, were employed to facilitate the concept comprehension. Although the project has achieved positive results in terms of student progress in evaluative and commented tests (self-assessment), the dropout rate remained high. Following much dialogue, contemplation and recommendations, the UFSM-CS courses initiated modifications in their pedagogical project by reformulating the curriculum with changes in Calculus disciplines that start in second semester, and the main, introducing a fundamentals mathematics subject to incoming students.*

Keywords: *pre-calculus courses, Calculus, dropout rates, learning.*