



**Avaliação das contribuições do curso de nivelamento em Matemática para o
êxito e a permanência dos estudantes de Engenharia Elétrica do IFPE -
Campus Pesqueira**

Assessment of the contributions of the leveling course in Mathematics for the
success and permanence of Electrical Engineering students at IFPE - Campus
Pesqueira

Charlene Tereza da Silva Dias Leite

IFPE – Campus Pesqueira | charlene.dias@pesqueira.ifpe.edu.br

Jailson de Arruda Almeida

IFPE – Campus Pesqueira | jailson.almeida@pesqueira.ifpe.edu.br

José Roberto Tavares de Lima

IFPE – Campus Pesqueira | jroberto@pesqueira.ifpe.edu.br

RESUMO

Esta investigação buscou avaliar as contribuições do curso de nivelamento em Matemática para o efetivo êxito e permanência dos estudantes no curso de Engenharia Elétrica do IFPE - Campus Pesqueira. Desenvolvemos uma pesquisa exploratória e descritiva e, quanto à abordagem, foi classificada como quantitativa e qualitativa. A instituição que serviu de campo para a realização do estudo foi o IFPE - Campus Pesqueira e os sujeitos participantes foi composto por 3 docentes e 25 estudantes. Para a construção dos dados, realizamos uma pesquisa documental, entrevistas estruturadas e aplicação de questionários. Evidenciamos que o curso de nivelamento, em geral, funciona como um instrumento importante de aprendizado para os estudantes do Bacharelado em Engenharia Elétrica, implicando, ainda, em ganhos do ponto de vista do êxito e da permanência destes estudantes na Instituição. Contudo, entre os participantes do nivelamento, ainda prevalece um número significativo de reprovações na disciplina de Cálculo 1, o que requer a implementação de estratégias voltadas ao seu aprimoramento e consolidação.

Palavras-chave: aprendizagem de matemática, engenharia elétrica, evasão escolar, nivelamento.

ABSTRACT

This investigation sought to evaluate the contributions of the Mathematics leveling course for the effective success and permanence of students in the Electrical Engineering course at IFPE - Campus Pesqueira. We developed an exploratory and descriptive research and, regarding the approach, it was classified as quantitative and qualitative. The institution that served as the field for the study was the IFPE - Campus Pesqueira and the participating subjects consisted of 3 professors and 25 students. For the construction of the data, we carried out a documental research, structured interviews and application of questionnaires. We show that the leveling course, in general, works as an important learning tool for students of the Bachelor of Electrical Engineering, also implying gains in terms of success and the permanence of these students in the Institution. However, among the leveling participants, a significant number of disapprovals in the Calculus 1 subject still prevails, which requires the implementation of strategies aimed at its improvement and consolidation.

Keywords: math learning, electrical engineering, truancy, leveling.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), vinculado ao Ministério da Educação (MEC), 67% dos estudantes que concluem o Ensino Médio possuem desempenho muito crítico em

Matemática e apenas 6% dos estudantes apresentam desempenho considerado adequado. Este problema é maior nas regiões Norte e Nordeste (INEP, 2010).

A partir destes dados, é razoável pensar que muitos alunos ingressantes em cursos superiores na área de Exatas passam por dificuldades de adaptação no início do curso. Muitos destes problemas são causados pelas deficiências de conteúdos do Ensino Médio que são essenciais para entender os novos saberes trabalhado em alguns cursos do ensino superior.

Além disto, considerando que a Matemática se constitui em um elemento indispensável à educação superior e à formação do profissional de Engenharia, e que o principal papel da Matemática é subsidiar os alunos, de modo que eles consigam interpretar dados e analisar modelos que lhes permitam representar a realidade e, por conseguinte, solucionar problemas (PINHEIRO; MORETTI, 2003), muitos estudantes acabam abandonando os cursos superiores na área de Engenharia, sobretudo, em decorrência do baixo desempenho apresentando em componentes curriculares que envolvem o cálculo matemático.

Com a ampliação do acesso ao nível superior, os cursos de graduação têm recebido estudantes com uma formação escolar básica superficial e deficitária. Associado a isto, o itinerário formativo de tais estudantes é marcado por muitas dificuldades, o que contribui para o aumento da evasão nos cursos superiores (VELOSO; COUTO; VALENTIM, 2018).

Geralmente, os cursos de graduação em Engenharia estão fortemente associados a elevadas taxas de evasão escolar, que pode estar relacionada a múltiplos fatores, entre eles à dificuldade de assimilação do conteúdo das disciplinas do ensino superior. Para se ter ideia desta problemática, de acordo com dados da Confederação Nacional das Indústrias, a evasão média em cursos de Engenharia, no período de 2001 a 2011, foi de 55,50% (CNI, 2013).

Para minimizar os efeitos decorrentes do baixo desempenho acadêmico dos estudantes e, conseqüentemente, dos elevados números de evasão escolar, as instituições de ensino, inclusive as pertencentes à Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT), desenvolvem instrumentos de nivelamento escolar, com vistas a assegurar o êxito e a permanência dos alunos.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Pesqueira, por exemplo, são ofertados os cursos de nivelamento de *Pré-Cálculo* e *Pré-Física*, cujos objetivos são, respectivamente, desenvolver conteúdos de Matemática e de Física do Ensino Médio que não são suficientemente compreendidos pelos ingressantes e acabam dificultando o processo de construção de novos conhecimentos.

Os cursos são ofertados por meio de projetos de extensão e são iniciados após o processo seletivo de ingresso dos estudantes e finalizados antes que os alunos iniciem as disciplinas do curso de Engenharia Elétrica. Então, trata-se de estratégias fundamentais e que permitem adaptar os novos estudantes às dinâmicas que estarão expostos, a partir do primeiro semestre letivo (IFPE, 2019).

Face ao exposto e, diante do relevante papel que a Instituição desempenha no contexto local, a partir da oferta de ensino, pesquisa e extensão para um público diverso, e da ausência de pesquisas que avaliem as contribuições de cursos de nivelamento no âmbito do IFPE - Campus Pesqueira, nossa investigação buscou avaliar as contribuições do curso de nivelamento de *Pré-Cálculo* para o efetivo êxito e permanência dos estudantes no curso de Engenharia Elétrica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Refletindo sobre a Oferta de Cursos de nivelamento na EPCT

Costa (2015) afirma que uma das estratégias implementadas pelas instituições de ensino superior (IES) para enfrentar as diversas lacunas existentes na formação escolar diz respeito à oferta de cursos de nivelamento. Cabe à instituição de ensino estabelecer programas que facilitem a assimilação do conhecimento científico por parte do estudante ingressante. Assim, os cursos de nivelamento podem ser oferecidos para revisar conteúdos básicos, conforme a área do conhecimento em que está inserido o curso escolhido pelo aluno ingressante e onde este apresenta maior déficit de conhecimento (BARRETO et al., 2011).

Sobre o Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação Presencial e a Distância do SINAES — utilizado para reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos —, destaca-se que ele inclui em seus indicadores de apoio aos discentes as ações de nivelamento que, segundo consta no glossário do

referido documento faz “parte do apoio previsto que a IES e/ou seus cursos disponibilizam para os alunos ingressantes, com o objetivo de sanar dificuldades encontradas no acompanhamento de Unidades Curriculares” (INEP, 2017).

No caso dos cursos superiores em Engenharia, o art. 7º da Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019 — que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs) —, prevê a adoção de sistemas de nivelamento como estratégia para diminuir a retenção e evasão de estudantes (BRASIL, 2019).

Veloso, Couto e Valentim (2018) ressaltam que a exigência de mecanismos de nivelamento pelo MEC visa equacionar, de um lado, um público ingressante que, em tese, possui deficiências no aprendizado de disciplinas básicas de Matemática; do outro, um curso que deve formar um profissional com conhecimentos sólidos nestas áreas e aplicá-lo na resolução de problemas de Engenharia.

De fato, em muitas universidades, estudantes que possuem dificuldades em Matemática acabam percorrendo um caminho decadente, marcado por notas baixas; reprovações; desmotivação e evasão. Neste sentido, algumas experiências voltadas a combater este problema foram observadas. Na Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus Belém, em 2011, foi criado o Projeto de Cursos de Nivelamento da Aprendizagem para as Engenharias, o qual acontece antes do início das aulas oficiais da universidade e visa suprir as dificuldades dos alunos em Química, Física e Matemática, por meio da revisão de diversos assuntos abordados desde o início da vida escolar (VALENTE e MORAES, 2016).

O Campus XXIV da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) também oferece aos discentes do curso de Engenharia um Nivelamento em Matemática Elementar, por meio de atividades à distância e presenciais. Em pesquisa para avaliar as contribuições do curso para o aprendizado dos estudantes, constatou-se que, embora o nivelamento contribua para minimizar os déficits de aprendizagem na formação anterior, o desempenho das turmas foi considerado baixo e o percentual de desistências foi elevado (CAETANO; GONÇALVES; CASTRO, 2020).

Com a finalidade de diminuir índice de reprovação em Cálculo 1 nos cursos de Engenharia, a Universidade Federal do Espírito Santo desenvolveu um projeto de

ensino *Nivelamento em Matemática*, em que os alunos matriculados assistiram aulas de Matemática Básica, assim como participaram de monitorias presenciais e virtuais (AMARAL; GONÇALVES JÚNIOR, 2018).

2.2 Refletindo sobre a evasão e a permanência escolar na EPCT

Inicialmente, é importante diferenciar os conceitos técnicos de evasão e abandono. Segundo o INEP (1998), o abandono escolar significa que o estudante deixa a escola em um ano, mas retorna, no ano seguinte, enquanto a evasão escolar é caracterizada pela saída do aluno que não volta mais para o sistema.

A evasão escolar é um fenômeno que perpassa todos os níveis de ensino da educação brasileira, o que requer uma atenção especial por parte das instituições educacionais e debates continuados visando a sua mitigação (CASTRO; MALACARNE, 2011).

No ensino superior, Silva Filho et al. (2007) afirmam que a evasão de estudantes é um problema internacional que acaba afetando os resultados dos sistemas educacionais. Em se tratando das instituições públicas, as perdas de alunos que iniciam, mas não concluem seus cursos constituem, além de desperdícios de ordem social e acadêmica, ineficiência econômica, devido à falta de retorno do capital investido.

Dore e Lüscher (2011), por sua vez, preconizam que a decisão de abandonar ou permanecer na escola é fortemente condicionada por características individuais, por fatores sociais e familiares, por características do sistema escolar e/ou pelo grau de atração que outras modalidades de socialização, fora do ambiente escolar, exercem sobre o estudante.

Contudo, é consenso entre muitos autores que as causas da evasão na EPCT estão associadas tanto a fatores internos quanto externos à realidade escolar. Para Moreira, Lambert e Castro (2018), entre os fatores individuais que mais se destacam são: a dificuldade em conciliar o trabalho com os estudos e as dificuldades no processo de ensino aprendizagem, além da falta de incentivo por parte dos professores, a distribuição das disciplinas no currículo escolar, o baixo rendimento e o excesso de conteúdos.

Não obstante os múltiplos fatores que estão associados à evasão na EPCT, em se tratando especificamente dos Institutos Federais, Ramos Neto (2019) acrescenta que não se pode tratar este problema como um caso isolado a ser atacado por intervenções mecanicistas ou impossíveis de serem implementadas. Sendo assim, é preciso pensar em uma proposta educacional que contemple as expectativas reais dos estudantes.

Sobre a evasão em cursos de Engenharia, no Brasil, apesar de o número de vagas no curso ter mais do que triplicado, entre 2001 e 2011, menos da metade dos estudantes que ocuparam estas vagas conseguiram concluir o curso e receber o diploma. Dados da Confederação Nacional da Indústria (CNI), indicam que a média de evasão nesses cursos, na década analisada, foi de 55,59% (CNI, 2013).

Ainda, segundo Oliveira e Oliveira (2019), a situação da evasão nos cursos da área de exatas é especialmente delicada, pois disciplinas relacionadas com a Matemática desencadeiam altos índices de reprovação ou até mesmo de evasão do curso, já que isto se encontra relacionado a fatores como ansiedade devido a experiências negativas de aprendizagem anteriores.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento do estudo

Na presente pesquisa, utilizou-se o método dedutivo, uma vez que se partiu de constatações mais gerais — dados e informações já publicados e conhecidos — para o estudo particular, no IFPE - Campus Pesqueira, especificamente, no âmbito do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica (MAZUCATO, 2018).

Quanto ao objetivo, tratou-se de uma pesquisa exploratória — proporcionou uma maior familiaridade dos pesquisadores com o objeto estudado — e descritiva — expôs as características e as experiências vivenciadas pelos sujeitos. Ademais, quanto à abordagem, a pesquisa foi classificada como quantitativa e qualitativa, à medida que o ambiente natural serviu de fonte direta para coleta de evidências e, conjuntamente, foram usados recursos e técnicas de estatística para traduzir em números os conhecimentos obtidos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

3.2 Campo e Sujeitos da Pesquisa

A instituição que serviu de campo de estudo para a realização da pesquisa foi o IFPE - Campus Pesqueira, autarquia federal situada no município de Pesqueira/PE. Oferece cursos em diversas modalidades de ensino — cursos técnicos em Edificações e Eletrotécnica; cursos superiores de Bacharelados em Enfermagem e Engenharia Elétrica, Licenciaturas em Física e Licenciatura em Matemática; e cursos na modalidade EJA.

Participaram da pesquisa docentes e discentes envolvidos com a oferta dos cursos de nivelamento de *Pré-Cálculo*, em três semestres distintos. Quanto ao processo de seleção dos estudantes, utilizou-se uma amostragem do tipo não probabilística — não causal — por acessibilidade, admitindo que eles pudessem, de alguma forma, representar o universo, composto por 56 estudantes de Engenharia Elétrica que se matricularam no curso de nivelamento, com a distribuição expressa na Tabela 1.

Os sujeitos da pesquisa consistiram em 3 docentes — sendo dois que já ministraram o curso de *Pré-Cálculo* e um outro que coordena o curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica — e mais 25 estudantes que vivenciaram o curso de nivelamento — equivalente a 44,6% do total de matriculados.

Tabela 1 – Número de estudantes matriculados no curso de *Pré-Cálculo*

Semestre	Número de estudantes
2017.2	16
2018.1	19
2019.1	21
Total	56

Fonte: Q-Acadêmico (2021).

3.3 Técnicas de coleta e análise dos dados

Para apresentação do formato do curso de *Pré-Cálculo*, assim como do desempenho acadêmico dos estudantes de Engenharia Elétrica participantes do curso de nivelamento, foi realizada uma pesquisa documental, abrangendo o manuseio de relatórios de alunos e diários escolares, extraídos do Sistema de Gestão Acadêmica do IFPE, denominado de Q-Acadêmico, tais como: listagem de alunos, coeficiente de rendimento de alunos, boletins de alunos e situação de matrícula de alunos.

Por sua vez, a identificação das principais contribuições e fragilidades relacionadas à oferta do curso de *Pré-Cálculo* e suas implicações para o êxito e a permanência dos estudantes de Engenharia Elétrica foi possível alcançar por meio da realização de entrevistas estruturadas e questionários junto ao público investigado — durante a fase de coleta de dados, foram respeitados os princípios da ética em pesquisa, em especial, no que se refere ao consentimento livre e esclarecido dos participantes.

Tanto as entrevistas estruturadas, contendo 5 perguntas, quanto os questionários, elaborados na plataforma Google Formulários e contendo 16 questões, foram aplicados, respectivamente, aos 3 docentes e aos 25 estudantes.

Por fim, para propor um conjunto de estratégias para aperfeiçoar e consolidar a oferta do curso de *Pré-Cálculo*, os pesquisadores levaram em consideração tanto os resultados: 1) das entrevistas estruturadas e dos questionários aplicados; 2) da pesquisa documental, que possibilitou uma contextualização e maior compreensão acerca da oferta do curso e 3) do arcabouço teórico construído.

Os dados construídos por meio da pesquisa documental foram analisados de maneira quantitativa, com auxílio da estatística descritiva e da elaboração de gráficos, tabelas e quadros. Já os dados provenientes dos questionários e das entrevistas estruturadas receberam um tratamento mediante análise de conteúdo que, segundo Minayo (2007), permite verificar hipóteses e/ou questionamentos e descobrir aquilo que se encontra por trás dos conteúdos manifestos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Analisando o perfil dos docentes e estudantes que participaram da pesquisa

Trabalhamos com 3 docentes. Um deles atua como docente no IFPE campus Pesqueira há 9 anos e ministrou o curso de *Pré-Cálculo* em 1 semestre, enquanto o outro docente, com 6 anos no campus, ministrou o curso em 2 semestres. O terceiro docente atua no campus há 7 anos e exerce a Coordenação do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.

Em relação ao perfil dos estudantes que participaram da pesquisa, podemos destacar que quanto ao tempo que passaram sem estudar até ingressarem no

curso de Engenharia Elétrica, 8 estudantes, equivalente a 30,8%; passaram entre 1 e 5 anos sem estudar e 2 estudantes (7,7%) faziam mais de 5 anos sem estudar.

4.2 Conhecendo a estrutura do curso de Nivelamento *Pré-Cálculo*

O curso de nivelamento de *Pré-Cálculo* é um curso de extensão voltado para estudantes ingressantes no curso de Engenharia Elétrica. Em geral, o curso acontece no período seguinte à seleção dos estudantes e antes do início das aulas regulares. O curso tem carga horária total média de 30 horas, geralmente distribuída em dois encontros semanais presenciais. Normalmente, são oferecidas 40 vagas para o curso (IFPE, 2019).

O objetivo do curso de *Pré-Cálculo* é trabalhar com conhecimentos que podem auxiliar os estudantes ingressantes no curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica nas disciplinas da área de Matemática, como Cálculo, Geometria Analítica e Álgebra Linear. O curso abrange conteúdos do ensino fundamental e médio, que vários estudantes apresentam dificuldades, muitas vezes apresentados de maneira superficial ou não apresentados na escola, tais como: conjuntos numéricos; intervalos; potenciação e radiciação; racionalização de denominadores, etc.

4.3 Avaliando o desempenho acadêmico dos participantes na disciplina de Cálculo 1

Como descrito na Tabela 2, constatamos que do total de estudantes participantes do curso de *Pré-Cálculo* ofertados nos semestres 2017.2 e 2018.1, pouco mais da metade deles — 53,3% e 55,5%, respectivamente — foram aprovados na disciplina de Cálculo 1, que é ofertada no primeiro período do curso de Engenharia Elétrica. Já no semestre 2019.1, dos 21 estudantes que fizeram o curso de nivelamento, apenas 2 foram reprovados na disciplina, representando uma aprovação acima de 90%.

Tabela 2 – Situação dos participantes do curso de *Pré-Cálculo* na disciplina de Cálculo 1

Situação	Turma 2017.2	Turma 2018.1	Turma 2019.1
Aprovados em Cálculo 1	8	10	19
Reprovados em Cálculo 1	7	8	2
Percentual de Aprovados	53,3%	55,5%	90,5%

Fonte: Q-Acadêmico (2021).

Os dados das turmas 2017.2 e 2018.1 são preocupantes e indicam que, embora participem de ações de nivelamento, o desempenho acadêmico na disciplina de Cálculo 1 não foi considerado tão satisfatório, corroborando o pensamento de Oliveira e Oliveira (2019), de que disciplinas relacionadas com a Matemática desencadeiam altos índices de reprovação, podendo levar à evasão do curso.

Na Tabela 3, referente à atual situação dos estudantes no curso de Engenharia Elétrica, entre aqueles que participaram do curso de *Pré-Cálculo*, percebemos que o maior número de evadidos são oriundos da turma 2017.2. Todos os estudantes que fizeram o nivelamento na turma 2019.1 permanecem cursando a graduação, o que é um dado importante.

Tabela 3 – Situação dos participantes do nivelamento no curso de Engenharia Elétrica

Situação	2017.2	2018.1	2019.1
Abandonou ou evadiu	3	1	0
Matriculados	10	17	21
Cancelado voluntário	1	0	0
Concludente	1	0	0

Fonte: Q-Acadêmico (2021).

Em uma perspectiva mais abrangente de avaliação do desempenho acadêmico dos estudantes ao longo do curso de Engenharia Elétrica, verificamos que, dos estudantes da turma 2017.2 do curso de nivelamento, 40% apresentam, atualmente, coeficiente de rendimento abaixo de 6,0. Na turma 2018.1, este percentual chega a, aproximadamente, 17%; e na turma 2019.1, representa 28,5% dos estudantes, conforme consta na Tabela 4.

Tabela 4 – Desempenho acadêmico dos participantes do curso de *Pré-Cálculo*

Coeficiente de Rendimento	Turma 2017.2	Turma 2018.1	Turma 2019.1
0,0 a 2,0	0	1	0
2,0 a 4,0	5	2	1
4,0 a 6,0	1	0	5
6,0 a 8,0	5	6	3
8,0 a 10,0	4	9	12
Total	15	18	21

Fonte: Q-Acadêmico (2021).

Nota-se que o número de estudantes que apresentam índices de Coeficiente de Rendimento elevados, entre 8 e 10, é maior entre os estudantes que fizeram o curso de *Pré-Cálculo* no semestre 2019.2, o que, de certo modo, é esperado, uma

vez que tais estudantes, em tese, cursaram um número de disciplinas inferior, comparado aos estudantes dos demais semestres — 2017.2 e 2018.1.

4.4 Avaliando as contribuições e fragilidades do curso de *Pré-Cálculo*

4.4.1 Estudando a percepção dos docentes

De acordo com a percepção dos docentes, o nível de conhecimento em Matemática dos estudantes antes de realizarem o curso de nivelamento é considerado limitado e regular, ao passo que, após o curso, são percebidas melhorias no aprendizado dos alunos, reforçando a importância desta estratégia para o enfrentamento das lacunas existentes na formação escolar dos alunos ingressantes do curso superior (COSTA, 2015).

Na fala do Docente B, o déficit em Matemática se deve a questões regionais e que os alunos que mais se dão bem em disciplinas de Cálculo são aqueles oriundos do IFPE ou de escolas particulares. O Docente C, por sua vez, ressaltou que, embora seja notória a evolução no aprendizado, ainda assim, se faz necessário relembrar os conteúdos, que foram abordados no curso de *Pré-Cálculo*, durante a disciplina de Cálculo 1.

Eu avalio que o nível de Matemática dos estudantes é de regular para baixo, por conta das questões do ensino da Matemática na região, não é? (DOCENTE B).

Eu percebo que houve um ganho em relação aos alunos que participaram do curso de *Pré-Cálculo*, mas, no final, tudo que a gente mostra acaba dando *pinceladas* durante o curso de Cálculo 1 (DOCENTE C).

Ao serem indagados se acreditavam que o curso de *Pré-Cálculo* contribui para o êxito e permanência dos estudantes no curso de Engenharia Elétrica, os três docentes consideraram que a iniciativa de oferecer o nivelamento faz com que os alunos sigam em frente no curso.

Segundo o Docente A, muitos dos discentes que cumprem todo o cronograma do curso de *Pré-Cálculo* acabam possuindo mais preparo e *folego*, fazendo com que não desistam diante das dificuldades que surgem nas disciplinas, tais como: Cálculo, Geometria Analítica e Álgebra.

Eu vejo que eles já conseguem a partir de um curso de *Pré-Cálculo* sentir o peso dessas disciplinas e preparar o “terreno” para que continuem a sua caminhada no curso. Então, mesmo que minimamente, eu creio que o curso de *Pré-Cálculo* contribui para que haja êxito e que permaneçam no curso (DOCENTE A).

Sobre os principais aspectos positivos, o Docente A destacou que o fato de curso ser ministrado antes de iniciar o semestre regular promove maior familiaridade dos estudantes com os docentes, com a Instituição e com o curso:

Positivamente, o curso traz uma ambientação, uma familiarização para o alunado em relação ao curso, aos docentes, à Instituição, ao universo acadêmico (DOCENTE A).

O Docente B ressaltou que o curso de nivelamento estimula os discentes a compreenderem e lidarem com deficiências de conteúdos:

O fato de eles terem feito a disciplina de *Pré-Cálculo* e terem conseguido um entendimento de assuntos que possivelmente eles não viram no ensino médio, facilita bastante e torna a disciplina de Cálculo mais confortável! (DOCENTE B).

Convergindo com o pensamento do Docente A, o Docente C aponta que os principais aspectos positivos do curso de *Pré-Cálculo* para os estudantes estão relacionados à dinâmica do curso, que possibilita maior interação entre os alunos e os docentes. Além disso, reforçou a contribuição em revisar conteúdos vistos no passado, mas que já estavam esquecidos:

Eles [os estudantes], às vezes, falam “eita, eu estudei isso há algum tempo atrás, mas estava esquecido”. [...] Eu vejo que esses alunos têm uma facilidade maior em relembrar os conceitos básicos da Matemática (DOCENTE C).

Os docentes destacaram alguns aspectos negativos em relação à oferta do nivelamento. De acordo com o Docente A, até mesmo um curso dessa natureza impõe certos pré-requisitos aos discentes, fazendo com que, eles necessitem aprender determinados conteúdos que não são oferecidos no curso. De modo semelhante, o Docente B mencionou que o curso não consegue suprir as deficiências de três anos de Ensino Médio.

O curso de *Pré-Cálculo* pode não ser suficiente para atender à necessidade de conhecimento de algum conteúdo que determinado aluno possua (DOCENTE A).

Por mais que a disciplina ajude, ela não consegue sanar a deficiência dos três anos do Ensino Médio desses alunos. Então, infelizmente, o ponto negativo da disciplina é o curto tempo de oferta que a gente tem (DOCENTE B).

O Docente C destacou como aspectos negativos a estrutura curricular do curso, uma vez que não existe uma ementa de disciplina que possibilite padronizar a oferta no nivelamento em semestres variados, e a dificuldade de elaboração de material didático para ser trabalhado com os estudantes:

Então, a primeira coisa é a questão do material para trabalhar, dá trabalho fazer. Como não existe uma ementa e a gente é que precisa pensar em conceitos básicos para trabalhar (DOCENTE C).

No tocante aos aspectos que poderiam ser melhorados no curso, os docentes apresentaram recomendações de aumento da carga horária, de modo que seja possível trabalhar mais conteúdos e de forma mais confortável para o estudante:

Que sejam ampliadas as horas, de 30h para 45h, para que possam ser ofertados tópicos que os alunos ainda tenham dificuldades (DOCENTE A).

O Docente B sugeriu que o curso poderia ser ofertado em dois módulos distintos: um módulo introdutório, que aconteceria antes de os estudantes iniciarem o curso de Engenharia Elétrica, e um módulo de acompanhamento, o qual aconteceria no decorrer do primeiro período, para os discentes aplicarem os conhecimentos nas disciplinas de Cálculo 1 e Geometria Analítica.

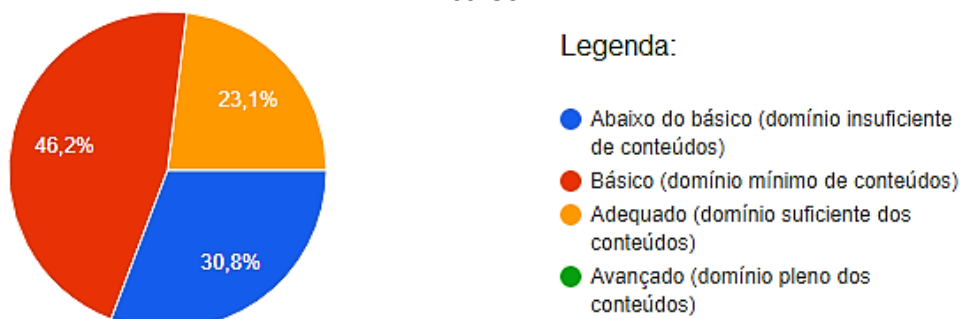
Por sua vez, o Docente C afirmou que cada docente que oferta o curso tem liberdade escolha dos conteúdos a trabalhar, já que não há um plano que especifique quais conteúdos devem ser trabalhados. Isso dificulta a padronização entre os cursos oferecidos.

De modo geral, os docentes percebem o curso de *Pré-Cálculo* como sendo relevante para o percurso formativo dos estudantes, em virtude das possibilidades de revisão de conhecimentos ou assimilação de conteúdos não vistos durante o Ensino Médio.

4.4.2 Estudando a percepção dos estudantes

Quando indagados a respeito de como os estudantes consideravam o seu nível de conhecimento em Matemática antes de realizar o curso de *Pré-Cálculo*, 8 respondentes (30,8%) informaram que possuíam domínio de conteúdos insuficientes, enquanto 6 (23,1%), ressaltaram que este domínio era suficiente, como visualizado na Figura 1.

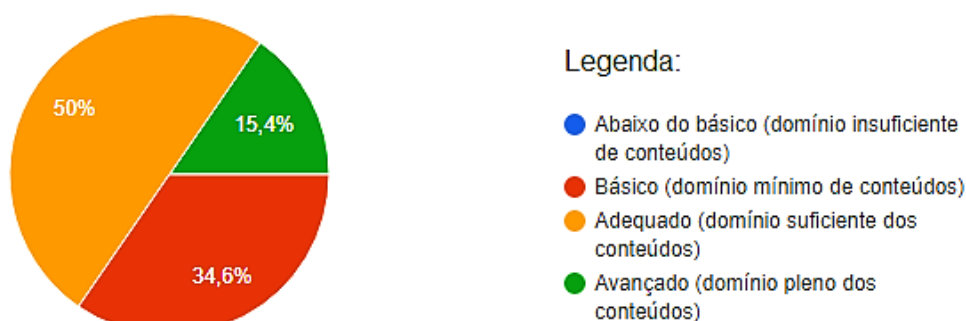
Figura 1 – Nível de conhecimento em Matemática dos estudantes antes de realizarem o curso



Fonte: Autoria Própria (2021).

Após a realização do curso de *Pré-Cálculo*, a percepção dos alunos indica que houve uma evolução em termos de domínio de conteúdo em matemática: 9 estudantes (34,6%) passaram a ter um nível de conhecimento básico, enquanto que 13 (50%) conseguiram dominar suficientemente os conteúdos.

Figura 2 – Nível de conhecimento em Matemática dos estudantes depois de realizarem o curso



Fonte: Autoria Própria (2021).

Ao serem questionados acerca do quanto acreditavam que o curso de *Pré-Cálculo* ajudou os estudantes a alcançarem um melhor desempenho em disciplinas que envolvem cálculo, em uma escala de 0 a 10 — onde 0 implicava que o curso não fez diferença e 10, que fez toda diferença —, as respostas de 23 estudantes — equivalente a 88,4% — deram conta de que o curso fez a diferença e contribuíram para um melhor desempenho deles em disciplinas de cálculo.

Para 69,2% dos respondentes — 18 estudantes —, participar do curso de *Pré-Cálculo* foi muito importante ou importante para o seu êxito e permanência no curso de Engenharia Elétrica. Do total de participantes da pesquisa, 7,7% não conseguiram relacionar o curso de nivelamento com o seu êxito e permanência no curso, ao passo que apenas 1 estudante não observou importância em tal quesito.

Quanto ao grau de satisfação em relação ao curso de *Pré-Cálculo* oferecido, percebemos que um quantitativo representativo deles mostraram estar muito satisfeito ou satisfeito — 19,2% e 73,1%, respectivamente. Sobre a possibilidade de recomendarem o curso para outros estudantes que pretendem ingressar no curso de Engenharia Elétrica do IFPE - Campus Pesqueira, utilizando uma escala de 0 a 10 — onde 0 corresponde a “não recomendaria” e 10 “recomendaria muito” o curso de nivelamento —, 17 estudantes atribuíram a pontuação mais elevada para este quesito; 2 estudantes atribuíram pontuação 9; 5 deles apresentaram pontuação 8. Com isso, infere-se que o curso de *Pré-Cálculo* possui grande aceitação junto aos discentes que o fizeram.

Do ponto de vista de uma avaliação do curso do *Pré-Cálculo*, os estudantes apresentaram como principais aspectos positivos a possibilidade de nivelamento dos estudantes para cursarem disciplinas que envolvem cálculo ao longo do curso, além da revisão de conteúdos matemáticos.

Assim, a possibilidade de revisar conteúdos, oferecer melhor preparação dos estudantes para ingressarem em um curso superior, assim como diminuir o índice de reprovação em disciplinas de cálculo estão entre as principais finalidades dos cursos de nivelamento que são ofertados por outras instituições de ensino, além do IFPE - Campus Pesqueira — os programas de nivelamento existentes na UFPA – Campus Belém, no Campus XXIV da UNEB e na UFES possuem objetivos correlatos (VALENTE e MORAES, 2016; CAETANO; GONÇALVES; CASTRO, 2020; AMARAL; GONÇALVES JÚNIOR, 2018).

Os demais aspectos relatados pelos alunos encontram-se sintetizados na Tabela 5 e se referem à forma e ao ritmo os conteúdos são expostos, ao aprendizado de novos conteúdos e noções iniciais para o curso de Engenharia, à interação com os colegas de turma e ao nível elevado de formação dos professores.

Tabela 5 – Percepção dos estudantes sobre aspectos positivos do curso de *Pré-Cálculo*

Aspectos	Frequência
Clareza da exposição dos conteúdos	2
Revisão de conteúdos de Matemática Básica	9
Preparação/nivelamento para as disciplinas de Cálculo	11
Ritmo do ensino dos conteúdos	1
Aprender conteúdos nunca vistos	2
Noções básicas para o curso de engenharia	3

Conhecimento de novos colegas antes do início do curso	2
Domínio do conteúdo por parte do professor	1

Fonte: Autoria Própria (2021).

No tocante aos aspectos negativos, vistos na Tabela 6, aqueles que receberam maior indicação por parte dos estudantes foram em relação à carga-horária do curso, que é considerada insuficiente, corroborando as percepções dos docentes, e ao método de ensino empregados pelos professores e ao nível elevado dos conteúdos que são abordados no curso.

Tabela 6 – Percepção dos estudantes sobre aspectos negativos do curso de *Pré-Cálculo*

Aspectos	Frequência
Material didático utilizado	1
Ausência de determinados conteúdos no curso	1
Falta de didática do professor	3
Carga-horária insuficiente	4
Nível elevado dos conteúdos abordados	2
Sistema de avaliação indefinido	1
Número excessivo de aulas por dia	1

Fonte: Autoria Própria (2021).

Outros aspectos negativos se referem ao material didático, ao sentimento de que alguns conteúdos deixaram de ser vistos, à indefinição quanto ao sistema de avaliação — algo que na visão do estudante deveria ser definido e divulgado desde o início do curso — e o número excessivo de aulas concentradas em um único dia da semana. A realização de avaliações antes, durante e depois da realização do curso de nivelamento constitui em um importante instrumento para diagnosticar eventuais deficiências que os estudantes possam, assim como constatar em que medida a estratégia de nivelamento alcançou seu objetivo.

Ao serem questionados a respeito do impacto que o curso de *Pré-Cálculo* exerce para a sua trajetória, os estudantes enfatizaram, em sua maioria, a influência dele na compreensão de conhecimentos básicos essenciais para o curso de Engenharia Elétrica, em especial, na parte introdutória. Também, apontaram que o impacto do curso se deu na possibilidade de revisar conhecimentos vistos no Ensino Médio, ou que sequer foram vistos.

Por fim, os estudantes apresentaram aspectos a serem melhorados no curso de *Pré-Cálculo*. Entre os que receberam maior ênfase, estão a necessidade de ampliar a carga horária do curso, assim como aumentar a frequência de realização de exercícios para fixação dos conteúdos. Também foi mencionado a necessidade

de adaptação da didática do professor, de modo que atenda às especificidades do curso de nivelamento, como descrito na Tabela 7.

Tabela 7 – Percepção dos estudantes sobre aspectos a serem melhorados do curso de *Pré-Cálculo*

Aspecto a ser melhorado no curso de <i>Pré-Cálculo</i>	Frequência
Realizar mais exercícios para fixação dos conteúdos	4
Ampliação da carga-horária do curso	5
Aumento da quantidade de conteúdo do curso	2
Melhoria da didática do professor	3
Melhoria da divulgação do curso junto aos estudantes	2
Oferta de um curso de caráter mais introdutório	2
Melhoria do material didático usado no curso	1
Distribuição da carga-horária das aulas em mais dias da semana	1
Oferta do curso de <i>Pré-Cálculo 2</i>	1
Definir a forma de avaliação previamente	1
Presença do professor de Cálculo 1 no curso de nivelamento	1

Fonte: Autoria Própria (2021).

4.5 Propondo estratégias para aperfeiçoar e consolidar a oferta do curso de *Pré-Cálculo*

A partir dos dados construídos e analisados, assim como do arcabouço teórico elaborado, foi possível estabelecer um conjunto de estratégias voltadas ao aperfeiçoamento e consolidação da oferta do curso de *Pré-Cálculo*, de modo que os estudantes alcancem efetivo êxito e permaneçam na Instituição durante o período de graduação, a saber:

- Ampliar as ações de divulgação do curso de *Pré-Cálculo* junto aos estudantes recém-matriculados no curso de Bacharelado de Engenharia Elétrica, visando maior alcance e participação dos estudantes;
- Estruturar o curso por meio da elaboração de um plano de curso que contenha, entre outros elementos: resumo dos temas a serem abordados; objetivo geral e específicos; conteúdos a serem trabalhados; métodos de ensino; procedimentos de avaliação; cronograma e bibliografia;
- Elaborar um material didático direcionado a atender as necessidades específicas de aprendizado da turma, mediante prévio diagnóstico e levantamento das maiores dificuldades que envolvem o ensino do cálculo;
- Estudar meios para ampliar a carga-horária do curso de *Pré-Cálculo*, assim como viabilizar a redistribuição de aulas para mais dias da semana,

evitando a sobrecarga de conteúdos e, conseqüentemente, o desestímulo por parte dos estudantes; e

- Promover ações voltadas à formação continuada dos docentes que ministram o curso de *Pré-Cálculo*, a fim de mantê-los atualizados e auxiliá-los no processo de melhoria de suas práticas pedagógicas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao avaliar as contribuições do curso de nivelamento em Matemática para o efetivo êxito e permanência dos estudantes no curso de Engenharia Elétrica do IFPE - Campus Pesqueira, constata-se que o curso de nivelamento de *Pré-Cálculo*, em geral, funciona como instrumento importante de aprendizado. Além de contribuir para minimizar e/ou sanar dificuldades que os alunos possuam em conteúdos que envolvem cálculo, possibilita maior familiaridade dos discentes com a dinâmica do curso superior, implicando, ainda, em ganhos do ponto de vista do êxito e da permanência destes na Instituição. Já que uma das causas para o aumento da evasão escolar está associada a problemas de aprendizagem, observados com frequência em disciplinas de cálculo.

Apesar das significativas contribuições do curso de *Pré-Cálculo*, entre os participantes do nivelamento, ainda prevalece um número significativo de reprovações na disciplina de Cálculo 1, o que requer a implementação de estratégias voltadas ao seu aprimoramento e consolidação, por meio de medidas que favoreçam a maior divulgação do curso junto à comunidade acadêmica, a ampliação de carga horária, assim como a construção de um plano de curso e materiais didáticos que atendam às necessidades dos estudantes.

Como sugestão a estudos futuros, recomendamos que a investigação seja ampliada para estudantes de outros cursos de graduação, como as Licenciaturas em Matemática e em Física, assim como para os participantes do curso de *Pré-Física*, também ofertado pelo Campus Pesqueira. Com isso, seria possível realizar uma análise comparativa e mais abrangente, capaz de indicar potencialidades e vulnerabilidades, bem como mecanismos de reformulação dos cursos, em uma perspectiva de atendimento efetivo às demandas dos discentes.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, C. A. N.; GONÇALVES JÚNIOR, E. Projeto de nivelamento em Matemática: uma proposta para diminuir o índice de reprovação em Cálculo 1 nas engenharias. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 37, n. 3, p. 9-17, 2018.
- BARRETO, L. K. S.; FIGUEIREDO, M. F. A.; MEDEIROS, C. M.; ALVES, M. V. P. C. F. Linguagem, comunicação e inclusão: a importância do curso de nivelamento em língua portuguesa para os cursos superiores de tecnologia da Universidade Potiguar – UnP. **Revista Connexio**, v. 1, n. 2, p. 99-112, fev./jul. 2012.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Engenharia. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 abr. 2019.
- CAETANO, R.; GONÇALVES, R. D.; CASTRO, D. R. Contribuições do curso de Matemática para o aprendizado dos estudantes de Engenharia do DCHT campus XXIV/UNEB. **Revista Sertão Sustentável**, v. 2, n. 1, p. 13-22, 2020.
- CASTRO, L. P. V.; MALACARNE, V. Conceituando a evasão escolar no Brasil. In: **Anais Eletrônico VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica**. Centro Universitário de Maringá. Editora CESUMAR, Maringá/PR, 2011.
- CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Mais da metade dos estudantes abandona cursos de engenharia**. 2013. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/mais-da-metade-dos-estudantes-abandona-cursos-de-engenharia>. Acesso em: 30 jul. 2021.
- COSTA, L. M. C. L. **Proposta de um curso de nivelamento de física básica em tópicos de mecânica e avaliação da aprendizagem em física de alunos ingressantes nos cursos de engenharia**. 2015. 261 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2015.
- CRUZ NETO, O. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, M. C. S (Org.); DESLANDES, S. F.; CRUZ NETO, O.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.
- DORE, R.; LÜSCHER, A. Z. Permanência e evasão na educação técnica de nível médio em Minas Gerais. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, n. 144, set./dez. 2011.
- FONTANA, F. Técnicas de pesquisa. In: MAZUCATO, T. (Org.). **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Penápolis: FUNEPE, 2018.
- IFPE. **IFPE Campus Pesqueira oferta cursos de pré-física e pré-cálculo**. 2019. Disponível em: <https://portal.ifpe.edu.br/campus/pesqueira/noticias/ifpe-campus-pesqueira-oferta-cursos-de-pre-fisica-e-pre-calculo>. Acesso em: 08 mar. 2021.
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Notícias SAEB**, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/saeb/no-ensino-medio-67-dos-estudantes-tem-desempenho-critico-em-matematica>. Acesso em: 08 mar. 2021.
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Informe estatístico do MEC revela melhoria do rendimento escolar**. 1998.

Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/informe-estatistico-do-mec-revela-melhoria-do-rendimento-escolar>.

Acesso em: 08 mar. 2021.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Instrumento de avaliação de cursos de graduação presencial e a distância reconhecimento e renovação de reconhecimento**. Brasília: INEP/MEC, 2017.

MARCONI, M. A.; E. M. LAKATOS. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MAZUCATO, T. Métodos. In: MAZUCATO, T. (Org.). **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Penápolis: FUNEPE, 2018.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 25. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

MOREIRA, L. K. R.; LAMBERT, A. S.; CASTRO, R. C. A. M. Educação Profissional e Tecnológica: permanência e evasão em foco. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 8, n. 4, p. 48-53, out-dez. 2018.

OLIVEIRA, D. M.; OLIVEIRA, C. A. M. Dificuldades no processo de ensino aprendizagem da disciplina de cálculo diferencial e integral em cursos de engenharia. **Anais do VI CONEDU – Congresso Nacional de Educação**. Fortaleza, 2019.

PINHEIRO, N. A. M.; MORETTI, M. T. Conhecimento matemático reflexivo no ensino de cálculo diferencial e integral: uma contribuição para as discussões sobre ciência, tecnologia e sociedade. **Anais do II SIPEM – Simpósio Internacional de Pesquisa e Educação Matemática**. Santos, 2003.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS NETO, J. O. evasão escolar nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: uma análise dos planos estratégicos de permanência e êxito. **Educação em Revista**, v. 20, n. 2, p. 7-24, jul./dez. 2019.

SILVA FILHO, R. L. L.; MOTEJUNAS, P. R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. B. C. M. A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, n. 132, p. 641-659, set./dez. 2007.

VALENTE, P. S.; MORAES, R. L. Fundamentos de Matemática: Uma Análise das Dificuldades Apresentadas pelos Integrantes nos Cursos de Engenharia da Universidade Federal do Pará em 2014. **Revista Eletrônica Engenharia Viva**, v. 3, n. 1, p. 17-29, jan./jun 2016.

VELOSO, C. M. L.; COUTO, A. C. S. R.; VALENTIM, M. C. O nivelamento escolar como instrumento de redução da evasão no curso de engenharia civil de uma faculdade privada situada na região de Venda Nova. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 4, n. 4, 2018.