

## **Avaliação continuada, uma metodologia de ensino para redução da retenção e da evasão nas disciplinas de Cálculo do ensino superior**

Laura Filállepe Alves <sup>(1)</sup>,  
Valci Ferreira Victor <sup>(2)</sup>,  
Silas José de Lima <sup>(3)</sup> e  
Humberto Rodrigues Macedo <sup>(4)</sup>

Data de submissão: 24/3/2022. Data de aprovação: 9/8/2022.

**Resumo** – A disciplina Cálculo Diferencial e Integral tem grande importância para o ensino da Engenharia. Disciplina inicial do curso, é nela que se observam os maiores índices de reprovação. Essa é uma realidade que tem acompanhado os estudantes de Engenharia em qualquer instituição de ensino. Com base nessa realidade e com o objetivo de alterar os resultados insatisfatórios quanto aos altos índices de reprovação, um estudo foi realizado comparando as metodologias de avaliação tradicional e avaliação continuada. Foram utilizados a estatística descritiva de dados de aprovação e reprovação, questionários e entrevistas com docentes e discentes para avaliar as condições e os resultados do uso dessas metodologias. Os resultados comparativos entre as metodologias de avaliação tradicional e continuada para o estudo de caso demonstraram que a metodologia de avaliação continuada obteve melhores resultados que a metodologia de avaliação tradicional em relação à aprovação dos estudantes. A análise englobou oito semestres letivos, dentro do primeiro ciclo do curso, sendo metade com a metodologia de avaliação tradicional e metade com a metodologia de avaliação continuada. O estudo confirma a hipótese de que o uso de uma metodologia de ensino diferente da tradicional pode melhorar os índices de aprovação para a disciplina de Cálculo do primeiro período do curso.

**Palavras-chave:** Aprovação. Avaliação tradicional. Cálculo diferencial e integral. Metodologia de ensino.

### **Continuous assessment, teaching methodology to reduce retention and truancy in the Calculus' discipline, in higher education**

**Abstract** – The Differential and Integral Calculus course plays a major role in the Engineering teaching. As a starting course in the programs, it presents the highest failure rates. This is a reality that has followed engineering students in every educational institution. Based in this reality and aiming to change the unsatisfactory high approval records, a study was performed comparing the continuous assessment methodology with the traditional teaching methodology. Descriptive statistics were used to analyze the approval rates, as well as surveys and interviews with professors and students to evaluate the conditions and results obtained from each methodology. The comparative results of the traditional and the continuous assessment methodology, show that the latter attained best results than the traditional one, in respect to students 'approval. This analysis was done during 8 semesters that compose the first program cycle, in half of them the traditional teaching methodology was applied, the other half received

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia Elétrica do *Campus* Palmas, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. \*[lauraalves2208@ifto.edu.br](mailto:lauraalves2208@ifto.edu.br). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9825-3660>.

<sup>2</sup> Professor Doutor do *Campus* Palmas, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. \*[victor@ifto.edu.br](mailto:victor@ifto.edu.br). ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2935-5895>.

<sup>3</sup> Professor Mestre do *Campus* Palmas, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. \*[silasjl@ifto.edu.br](mailto:silasjl@ifto.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0867-0757>.

<sup>4</sup> Professor Mestre do *Campus* Palmas, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. \*[humberto.macedo@ifto.edu.br](mailto:humberto.macedo@ifto.edu.br). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6703-653X>.

the continuous assessment methodology. This study confirms the hypothesis that the use of a non-traditional teaching methodology can improve approval rates for the Calculus discipline in the first cycle of the program.

**Keywords:** Approval. Traditional assessment. Differential and integral calculus. Teaching methodology.

## Introdução

O Cálculo Diferencial e Integral I é um componente curricular de extrema importância para os cursos de Engenharia. É nessa disciplina que os estudantes começam a adquirir os conhecimentos fundamentais da matemática de nível superior. Em geral, nos cursos de Engenharia, os conteúdos relacionados ao cálculo se dividem em duas, três ou quatro disciplinas e apresentam conteúdos sobre funções matemáticas que foram estudados durante o ensino médio, bem como começam a expandir esse conhecimento para uma parte mais complexa, nos conceitos de limite, derivada e integral.

Nos cursos de Engenharia, a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral tem, em geral, índice de reprovação elevado. Considerando que as matrizes curriculares dos cursos contam com linhas de pré-requisitos extensas, cada reprovação tende a ampliar a permanência do estudante em, pelo menos, mais um semestre letivo (seis meses). Assim, sucessivas reprovações na primeira disciplina de Cálculo, geralmente denominada Cálculo I, Cálculo Diferencial e Integral I, Matemática para Engenharia I ou outras nomenclaturas congêneres, tornam-se um fator de desistência dos estudantes, conduzindo a altos índices de evasão e aos demais problemas recorrentes dela. Portanto, faz-se necessário pensar e propor medidas para deter a evasão advinda desse problema, que também ocorre em outras disciplinas com índices de reprovação mais elevados.

No curso de Engenharia Elétrica do *Campus* Palmas, do Instituto Federal do Tocantins, os índices de reprovação na primeira disciplina também se equiparavam àqueles que poderiam ser verificados nas diversas instituições de ensino superior do Brasil. Os resultados evidenciados quanto a esse fato provocaram mudança de metodologia na tentativa de mudar a realidade para melhor.

Para um bom desempenho na disciplina, é necessária uma base de conhecimentos sólidos da matemática dos ensinos médio e básico, que fornecerá as condições mínimas para que o estudante possa progredir no conhecimento em relação à matemática superior.

A parte inicial da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I propõe cálculos e análise das taxas de variação de diferentes grandezas físicas, como a variação da distância pelo tempo (velocidade). Uma outra parte dos conteúdos se refere ao cálculo das integrais dos tipos definida e indefinida. Integrais ou antiderivadas são o processo inverso da derivação, resultando em funções, quando são do tipo indefinidas, ou em um número (escalar), quando são do tipo definidas. De uma maneira direta, as integrais simples são úteis para o cálculo de áreas abaixo de uma curva. O conteúdo para a disciplina, conforme o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do curso de Engenharia Elétrica do IFTO, é: funções de uma variável real, limite, derivadas, integral definida e indefinida, técnicas de integração.

O rendimento insatisfatório para a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I é notadamente visto nas instituições de ensino no Brasil. O ensino básico precário projeta no ensino superior estudantes que não têm a base suficiente para suportar uma matemática superior (MACEDO; GREGOR, 2020). Índices altos de reprovação na disciplina podem ser observados nas diversas graduações e instituições de ensino superior do país (DONEL, 2015; FRAGOSO, 2011; NETO, 2017; ROSA; ALVARENGA, 2019).

Dados de estatística descritiva de aprovação e reprovação na disciplina demonstraram que, de um total de 296 estudantes que cursaram a disciplina durante o período do primeiro ciclo do curso, do semestre 2015.2 a 2020.1, 195 foram aprovados tendo cursado a disciplina

uma ou mais vezes. Destes, 120 obtiveram a aprovação na primeira tentativa, enquanto os outros 75 necessitaram de 2 a 7 tentativas.

Diante dessa realidade e da importância da disciplina para o curso de Engenharia Elétrica, fez-se necessário buscar meios para minimizar os altos índices de reprovações, dado que estes são cruciais tanto para a retenção quanto para a evasão escolar. Estudos abordando a temática do cálculo têm-se multiplicado, demonstrando uma tendência de pesquisas buscando soluções e alternativas para esse problema (CARNEIRO; BIN, 2021; SILVA, 2011).

Alternativas diversas são apontadas em estudos sobre essa temática (CATALINA-GARCÍA; GARCÍA GALERA, 2022; LIN *et al.*, 2018), tais como metodologias ativas de aprendizagem, que provocam a reflexão e o interesse de professores e estudantes, buscando uma aprendizagem interativa (WOOLAP, 2021; KHAN ACADEMY, 2022; KAHOT, 2022). Aqui, uma análise é feita para duas metodologias: avaliação tradicional (bastante explorada) e avaliação continuada. Na metodologia de avaliação continuada, tem-se a aplicação de várias provas no decorrer do semestre letivo. Essa metodologia favorece os estudantes que estudam somente na hora da prova, levando-os a estudar constantemente para a disciplina e, de certa forma, revisar os conteúdos anteriores da disciplina, visto que estes são sequenciais e necessários para o entendimento de outros conteúdos (JÚNIOR; ALMEIDA JÚNIOR; CUGNASCA, 2015).

Neste estudo confrontamos o uso da metodologia de avaliação continuada com a metodologia tradicional como uma hipótese para melhoria do problema de altas taxas de reprovação. O objetivo principal do estudo consiste na análise dos resultados de aprovação para a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, durante o primeiro ciclo do curso, para duas diferentes metodologias de ensino e avaliação, a tradicional e continuada, no curso de Engenharia Elétrica do *Campus* Palmas, do IFTO.

## **Materiais e Métodos**

Para a análise, foi realizada pesquisa descritiva qualitativa cujos dados primários foram obtidos do Sistema Integrado de Gestão Acadêmica da Educação Profissional e Tecnológica - SIGA-EPCT-13.16.3. Os estudantes que realizaram aproveitamento curricular ou exame de proficiência para a disciplina não foram considerados.

O curso de Engenharia Elétrica do Instituto Federal do Tocantins tem entrada semestral de 30 estudantes, divididos nos processos de vestibular e SiSU. As vagas ociosas ocasionadas pela desistência de estudantes são preenchidas a cada semestre pelo processo de Admissão de Portadores de Título e Transferência Interna e Externa. Durante o primeiro ciclo de 10 semestres foram admitidos 399 estudantes, sendo 300 deles pelos processos de vestibular e SiSU. No último semestre do ciclo, em 2020/1, havia 305 estudantes, sendo: 284 em curso, 3 em fase de integralização, e 18 com matrículas trancadas.

Conforme o regulamento vigente da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos de Graduação Presenciais do IFTO (IFTO, 2016), o estudante é considerado aprovado quando sua nota final na disciplina for maior ou igual a 6,0 (seis vírgula zero) e obtiver frequência maior ou igual a 75 %. A reprovação na disciplina pode ser considerada para o não cumprimento de qualquer dos dois pré-requisitos de aprovação. Há casos em que os estudantes desistem da disciplina durante o semestre ao analisar que não têm condições de obter a aprovação.

Atualmente a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I tem carga horária de 66,7 (sessenta e seis vírgula sete) horas para a grade curricular vigente (IFTO, 2019), já tendo sido ofertada também com a carga horária de 80,0 (oitenta vírgula zero) horas, para a grade curricular ativa (IFTO, 2015). A disciplina foi ofertada durante o primeiro ciclo do curso, alternando a oferta nos turnos noturno e matutino, a cada semestre; no caso de haver um número excessivo de estudantes em alguns semestres, foi ofertada também uma segunda turma no turno

vespertino. A disciplina sempre foi ministrada com 4 aulas por semana, divididas em dois encontros.

Para análise do desempenho dos estudantes, foi utilizada a abordagem qualiquantitativa (ou métodos mistos), do tipo explanatório, em que os dados obtidos de forma qualitativa explicam os resultados obtidos de forma quantitativa. Nesse caso, houve uma melhora no quadro de aprovação e satisfação dos estudantes do curso de Engenharia Elétrica do Campus *Palmas*, do IFTO. O melhor desempenho dos estudantes na disciplina se deu exatamente após a mudança de metodologia de ensino e avaliação do professor.

A partir da pesquisa de campo, estudo de caso e levantamento de dados, foi elaborado um questionário pelo Google Forms destinado aos estudantes da graduação, a fim de cruzar informações com os dados já disponibilizados pela coordenação do curso, com a finalidade de obter pontos de vista acerca de possíveis impasses encontrados durante a formação. Como forma de compreender a nova performance dos estudantes, foi realizada uma entrevista com o professor da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I sobre como as aulas estavam sendo ministradas e como a metodologia de avaliação continuada foi implementada durante o período de 2017/2 a 2020/1.

Na entrevista foi utilizada a abordagem qualitativa de natureza aplicada, visando atestar a funcionalidade da didática utilizada pelo professor e estimular o corpo docente de todos os níveis de ensino à adoção de metodologias ativas de aprendizagem em sala de aula. Os objetivos da pesquisa são de caráter descritivo, visto que estudam fenômenos já conhecidos e buscam aprofundamento no assunto.

Para a construção dos resultados, foram percorridas 5 etapas distintas:

- levantamento de dados disponíveis acerca do que está sendo estudado, seja artigos sobre o assunto, seja materiais no acervo do curso relacionados aos históricos dos graduandos, seja pesquisas aplicadas anteriormente;
- sondagem das informações que interessam para a composição e obtenção de resultados;
- aplicação do questionário;
- preparação dos temas abordados em entrevista e realização desta;
- processamento de dados obtidos e discussão.

A análise de dados obtidos através do questionário foi feita ordenando as respostas de acordo com o período letivo em que o estudante concluiu a disciplina ou se está em curso.

A avaliação tradicional consistiu na realização de 3 avaliações durante o semestre, espaçadas de tempos aproximadamente iguais, com a consequente divisão dos conteúdos em partes proporcionais. Cada uma das avaliações era antecedida por uma lista de exercícios que deveria ser resolvida pelo estudante. No caso de não conseguir aprovação, o estudante poderia realizar o exame final como uma última alternativa. O método de avaliação tradicional foi utilizado durante os 4 primeiros semestres, 2015/2 a 2017/1.

A avaliação contínua consistiu em uma metodologia de exame aplicado a cada conteúdo ministrado, que ocorreu várias vezes durante o semestre letivo. Comumente, o intervalo entre duas avaliações foi de 1 a 2 semanas. A dinâmica das avaliações conduzia os estudantes a estar constantemente estudando, visto que em praticamente todas as semanas deveriam ser avaliados. Com essa metodologia, observa-se também que não há acúmulo de conteúdo para ser avaliado em um único momento. As avaliações foram realizadas sempre no início da aula, sendo corrigidas logo em seguida com o objetivo de esclarecer dúvidas sobre o conteúdo avaliado. A metodologia de avaliação continuada começou a ser implementada no semestre 2017/2.

Em geral, conforme as respostas dos questionários por 3 dos docentes que ministraram a disciplina durante o primeiro ciclo, a metodologia consistiu no seguinte:

- nos primeiros semestres (2015/2 a 2017/1) foram utilizadas 3 avaliações escritas como método de avaliação, com aulas expositivas, passando listas de exercícios para os discentes estudarem para as provas;
- a partir de 2017/2 utilizaram-se avaliações contínuas, com aplicação de provas a cada conteúdo ministrado, o que estimulou os discentes a estudar continuamente, melhorando as notas não apenas nas avaliações contínuas, mas também na verificação de aprendizagem geral, aplicada no fim do semestre, fazendo média com as avaliações contínuas, conforme a Equação 1.

$$M=(AC+AG) /2 \quad (1)$$

Onde:

M é a média final do semestre letivo, considerando todas as avaliações;

AC é a média das avaliações contínuas; e

AG é a avaliação geral aplicada considerando todo o conteúdo da disciplina.

No caso de ambas as metodologias, se a média do estudante for inferior a 6,0 (seis vírgula zero), poder-se-ia ainda realizar o exame final.

### Resultados e Discussões

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos por meio das observações e das análises em relação:

- à entrevista realizada com um dos professores que ministra a disciplina. Este professor usou as duas metodologias de avaliação,
- ao questionário aplicado aos professores que ministram a disciplina, e
- ao questionário aplicado aos estudantes do curso de graduação em Engenharia Elétrica do Campus Palmas, do IFTO.

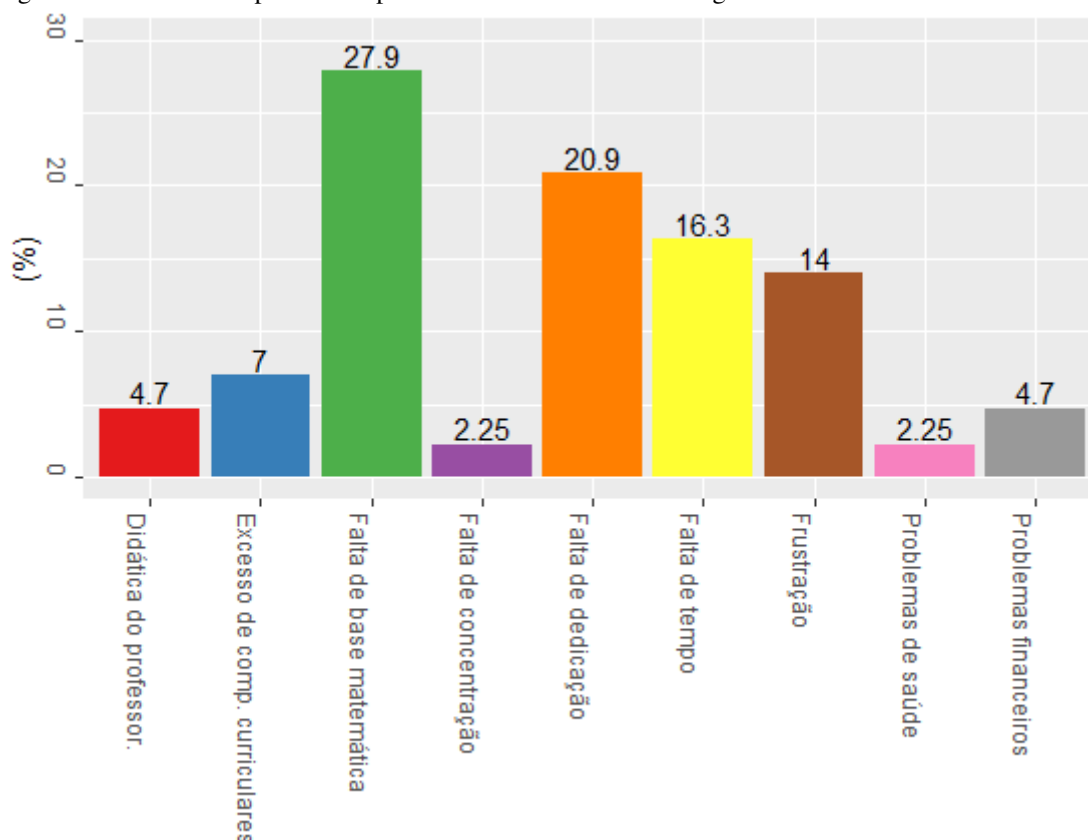
Uma pesquisa realizada pela coordenação do curso de Engenharia Elétrica com os estudantes evadidos buscou entender as razões do desempenho insatisfatório deles na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I. Essa pesquisa demonstrou que, de 29 estudantes evadidos, 20 abandonaram o curso ainda no primeiro período, e 1 a cada 10 apontou dificuldades na disciplina como motivo para abandonar o curso. Em relação aos estudantes que permaneciam no curso, 11,5% apontaram que a pressão exercida pela disciplina desenvolveu ou agravou problemas psicológicos preexistentes, o que provocou desânimo e falta de motivação para prosseguir cursando a disciplina.

Conforme dados do questionário respondido pelos estudantes, a maioria dos que ingressaram no curso são oriundos de escolas públicas estaduais e federais. Metade deles, independentemente da instituição de ensino, alegou que tinha base matemática suficiente para compreender bem os conteúdos da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I. Observou-se, ainda, que 61,5% dos estudantes pesquisados obtiveram aprovação ao cursar a disciplina pela primeira vez, e 38,4% foram reprovados de uma a três vezes.

Além da falta de base matemática expressa por uma parte dos discentes, foram indicadas outras dificuldades para concluir com êxito a disciplina. A falta de tempo e de dedicação e a frustração são os fatores de maior preocupação, seguidos de excesso de componentes curriculares e problemas financeiros, como pode ser visto na Figura 1.

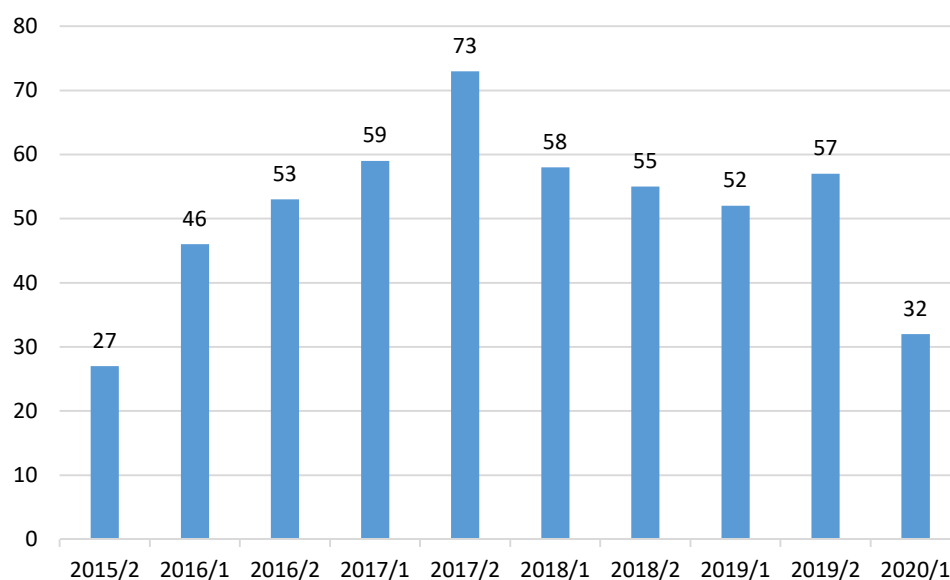
O número de estudantes que cursaram a disciplina em cada um dos 10 semestres letivos do primeiro ciclo pode ser observado na Figura 2. Nela, vê-se que o número de estudantes da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I varia de um semestre para outro, não somente devido às aprovações e reprovações, mas também à evasão no primeiro período do curso.

Figura 1 – Dificuldades para a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Figura 2 – Número de estudantes matriculados na disciplina de Cálculo I, por semestre.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

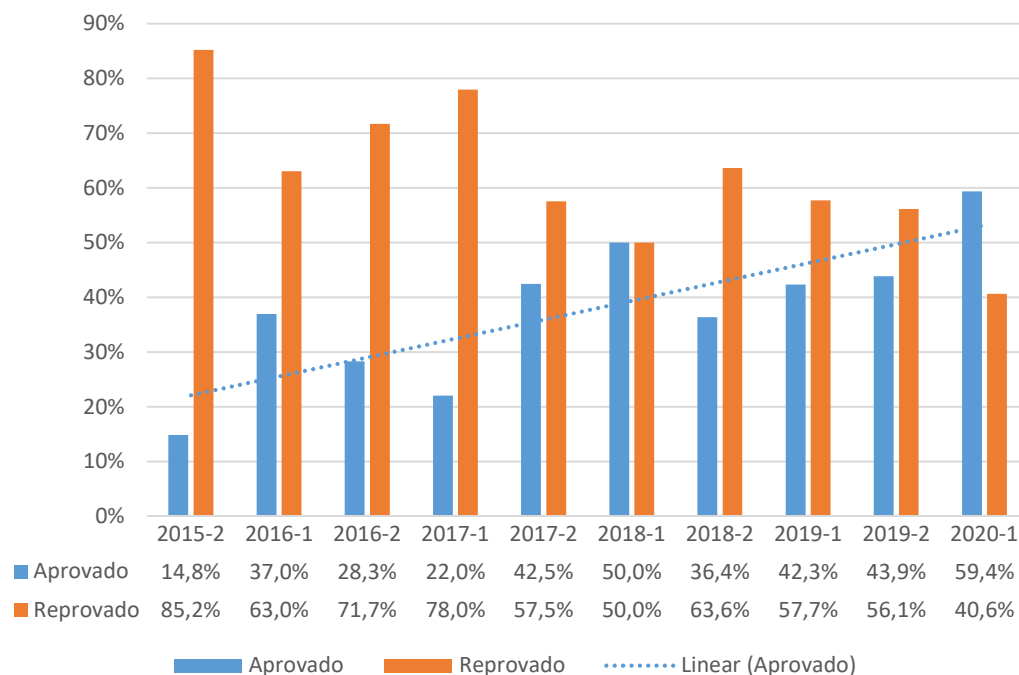
A Figura 3 apresenta os dados percentuais de aprovação e reprovação por semestre, durante todo o primeiro ciclo. Observa-se que o tamanho da turma para a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I é crescente até 2017/2 e decresce nos 3 semestres seguintes, tendo leve aumento no semestre 2019/2, seguindo-se ainda uma diminuição no último semestre do ciclo.



Os dados para o semestre 2020/1 consideram que parte dos estudantes trancou a disciplina devido ao isolamento social imposto pela pandemia de covid-19.

Os percentuais de aprovação para a turma são notoriamente distintos para os períodos 1 (2015/2 a 2017/1) e 2 (2017/2 a 2020/1): 25,5% e 45,8% respectivamente. Já os percentuais de reprovação são 74,5%, para o período 1, e 54,2%, para o período 2.

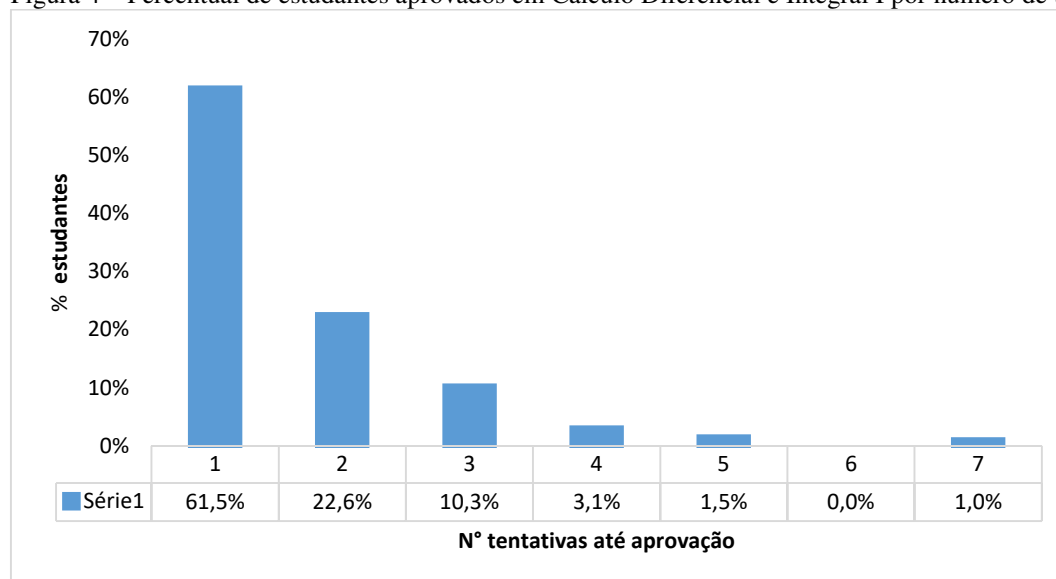
Figura 3 – Dados de aprovação e reprovação em Cálculo Diferencial e Integral I no semestre 2015/2 a 2020/1.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A Figura 4 apresenta dados percentuais dos estudantes que obtiveram êxito ao cursar a disciplina em relação ao número de vezes que precisaram cursá-la.

Figura 4 – Percentual de estudantes aprovados em Cálculo Diferencial e Integral I por número de tentativas.



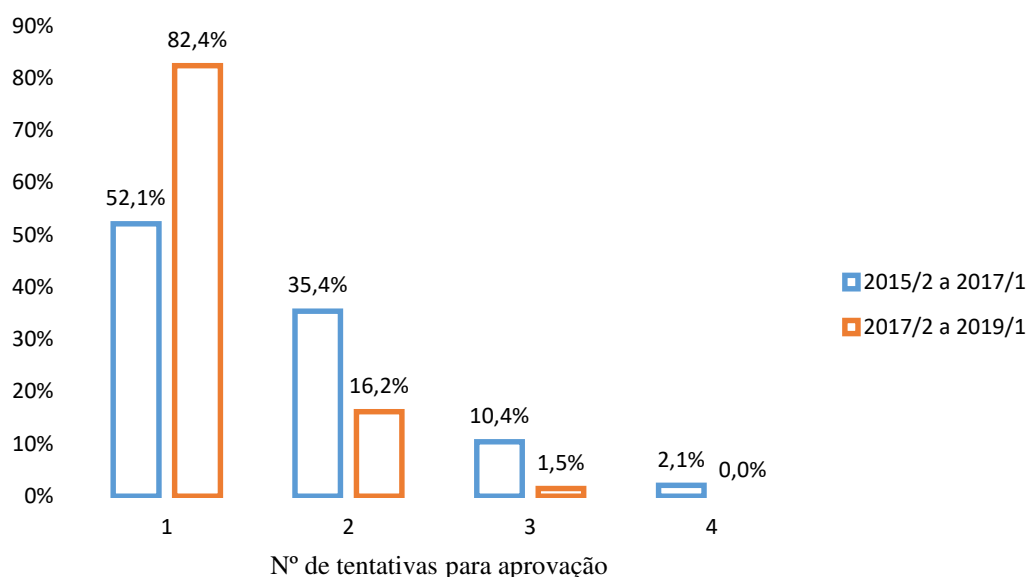
Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

O percentual de estudantes que necessitaram cursar a disciplina uma única vez para ser aprovado é extremamente significativo (61,5%). Quase a totalidade dos estudantes aprovados, 94,4 %, necessitam cursar a disciplina no máximo 3 vezes.

Em relação à aprovação por período, os dados de aprovação dos estudantes por número de vezes necessárias para obter êxito, durante o período de 2015/2 a 2020/1, podem ser observados no gráfico da Figura 5. Os dados se referem a estudantes que cursaram a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I com qualquer das metodologias (tradicional ou avaliação continuada) ou mesmo tendo cursado a disciplina em uma e outra metodologia, para o caso daqueles que cursaram mais de uma vez para obter aprovação.

O número de tentativas de aprovação na disciplina foi verificado dentro de dois períodos de quatro semestres, 2015/2 a 2017/1 e 2017/2 a 2019/1, sendo o primeiro com a metodologia de avaliação tradicional e o segundo com a continuada. Na Figura 5, que demonstra o percentual de estudantes aprovados de acordo com o número de tentativas, observa-se que, na metodologia de avaliação continuada, 82,4% dos estudantes obtiveram aprovação na primeira tentativa, número bem melhor que os 52,1% de estudantes aprovados na primeira tentativa com a metodologia tradicional. Resultados semelhantes de aprovação utilizando avaliação continuada foram observados por Oliveira, Melo e Júnior (2018) e Lin, Ganapathy e Kaur (2018) utilizando o jogo eletrônico Kahoot. O percentual de estudantes que cursaram a disciplina mais de duas vezes pela metodologia de avaliação contínua foi de 1,5%, contra 12,5% da metodologia tradicional.

Figura 5 – Percentual de estudantes aprovados por número de tentativas conforme metodologia de avaliação.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

### Considerações finais

A adoção da metodologia de avaliação continuada, a partir de 2017/2, favoreceu a utilização de salas com menor capacidade, visto que para a metodologia tradicional as salas de aula deveriam abrigar a quantidade de 75 estudantes, enquanto na metodologia de ensino e avaliação continuada as turmas passaram a ter uma média de 57 estudantes, devendo se considerar que a linha de tendência projeta recuo do percentual de reprovação, o que conduz à necessidade de salas ainda menores. Essa tendência de turmas menores propicia maior qualidade do aprendizado, entre outros fatores.

Com a mudança na quantidade de estudantes retidos por causa da disciplina, observa-se que as turmas dos últimos períodos do curso se aproximam em quantidade ao número de vagas,



algo impossível de ser alcançado se os percentuais de aprovação para a disciplina não fossem melhorados semestre após semestre. Com o tempo, essa ação deve conduzir a um maior número de formandos.

Observou-se também que o desempenho satisfatório foi conseguido devido à manutenção de um mesmo professor do período 2017/2 até o final do ciclo, algo nem sempre possível nas instituições de ensino. Os níveis de aprovação para os estudantes de outras Engenharias para a mesma disciplina são inferiores aos observados atualmente para a Engenharia Elétrica do IFTO. Possivelmente a metodologia de ensino e avaliação tradicional seja aquela mais utilizada pela maioria dos professores de cálculo para a Engenharia.

De acordo com a estatística descritiva dos dados, verifica-se que a mudança para melhor nos percentuais de aprovação está relacionada diretamente com a mudança de metodologia. Com base neste estudo, sugerimos a adoção da prática de metodologia de ensino e avaliação continuada para as disciplinas de cálculo dos demais cursos de Engenharia e licenciatura do IFTO, bem como indicamos a adoção dessa metodologia nas demais instituições de ensino. Portanto, os resultados encontrados neste estudo são considerados significativos, sob os vários pontos de vista e, possivelmente, também para o caso da evasão, visto que a retenção para a disciplina tem sido um ponto favorável em pesquisas relacionadas.

## Referências

CARNEIRO, A. M.; BIN, A. Avaliação continuada de programas de educação superior. **Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo**, v. 30, n. 73, p. 170-200, 2021. DOI: 10.18222/eae.v30i73.5739. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/5739>. Acesso em: 21 jun. 2022.

CATALINA-GARCÍA, B.; GARCÍA GALERA, M. del C. Innovación y herramientas hi-tech en la docencia del periodismo: el caso de Wooclap. **Doxa Comunicación. Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales**, [s. l.], n. 34, p. 19-32, 2022. DOI: 10.31921/doxacom.n34a1141. Disponível em: <https://revistascientificas.uspceu.com/doxacomunicacion/article/view/1141>. Acesso em: 21 jun. 2022.

DONEL, M. L. H. **Dificuldades de aprendizagem em cálculo e a relação com o raciocínio lógico formal**: uma análise no ensino superior. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília-SP, 2015.

FRAGOSO, W. da C. **História da Matemática**: uma disciplina do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

IFTO. *Campus Palmas*. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação - Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica**. Palmas: IFTO, 2015. Disponível em: <http://portal.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-palmas/bacharelado-em-engenharia-eletrica/ppc-engenharia-eletrica-2015-2-campus-palmas.pdf/view>. Acesso em: 14 dez. 2021.

IFTO. **Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos de Graduação Presenciais do IFTO**. Palmas: IFTO, 2016. Disponível em: <http://www.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/regulamentos/regulamentos->

cursos-graduacao/regulamento-da-organizacao-didatico-pedagogica-dos-cursos-de-graduacao-do-  
ifto.pdf/view. Acesso em: 14 dez. 2021.

IFTO. *Campus Palmas*. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação de Bacharelado em Engenharia Elétrica**. Palmas: IFTO, 2019. Disponível em:  
<http://portal.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-palmas/bacharelado-em-engenharia-eletrica/ppc-engenharia-eletrica-2019-1-campus-palmas.pdf/view>. Acesso em: 14 dez. 2021.

JÚNIOR, J. B. C.; ALMEIDA JÚNIOR, J. R. de A.; CUGNASCA, P. S. Desafios da Avaliação Continuada em um Curso de Engenharia. **EccoS – Revista Científica**, São Paulo, n. 37, p. 215-232, maio/ago. 2015.

KAHOOT. **Learning Games**. Jogo Eletrônico. Disponível em: <https://kahoot.com/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

KHAN ACADEMY. **Khan Academy: Free Online Courses, Lessons & Practice**, 2022. Sítio eletrônico. Disponível em: [www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org). Acesso em: 20 jun. 2022.

LIN, D. T. A.; GANAPATHY, M.; KAUR, M. Kahoot! It: gamificação no ensino superior. **Revista Pertanika de Ciências Sociais e Humanas**, [s. l.], v. 26, n. 1, pág. 565-582, 2018.

MACEDO, J. A. de; GREGOR, I. C. S. Dificuldades de ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. **Revista Educação Matemática Debate**, Montes Claros-MG, v. 4, e202008, p. 1-24, 2020.

NETO, D. C. A. **O Ensino e a Aprendizagem de Cálculo 1 na Universidade: entender e intervir**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2017.

OLIVEIRA, A. I.; MELO, E.; JÚNIOR, J. S. Uso do Khan Academy como Avaliação Continuada em Cálculo I. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 24., Fortaleza. **Anais** [...]. Porto Alegre: SBC, 2018. p. 373-380. DOI <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2018.373>.

ROSA, C. de M.; ALVARENGA, K. B. Desempenho Acadêmico em Cálculo Diferencial e Integral: um Estudo de Caso. **Revista Internacional de Educação Superior**, [s. l.], v. 5, p. 1-16, 2019.

SILVA, B. A. Diferentes dimensões do ensino e aprendizagem do Cálculo. **Educ. Matem. Pesquisa**, São Paulo, v. 13, n. 3, pp. 393-413, 2011.

WOOCAP. **Make learning awesome & effective**, 2021. Disponível em: <https://www.wooclap.com/>. Acesso em: 22 jun. 2022.