

IMPORTÂNCIA DA MONITORIA ACADÊMICA PARA A FORMAÇÃO DO LICENCIANDO: UM ESTUDO VOLTADO PARA A DISCIPLINA DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

IMPORTANCE OF ACADEMIC MONITORING FOR THE FORMATION OF THE UNDERGRADUATE: A STUDY FOCUSED ON THE DISCIPLINE OF DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS

Giselle Braga de Oliveira¹
Vinícius Campos de Oliveira²

RESUMO: A presente pesquisa teve como objetivo discutir sobre a importância da monitoria acadêmica durante a formação dos licenciandos. A metodologia consistiu em uma pesquisa de revisão narrativa bibliográfica com a realização de reflexões e discussões acerca da temática abordada. Por meio desse trabalho, foi possível perceber que a monitoria acadêmica é muito importante para a formação do licenciando, pois tais atividades desempenhadas contribuem para a sua prática pedagógica para atuar na área educacional ou no ambiente escolar. O trabalho mostrou que é necessário superar as dificuldades existentes a respeito das dificuldades na aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral e que a inserção de tecnologias como o Geogebra contribui para a aprendizagem do aluno ao permitir a visualização de gráficos de funções. Além de auxiliar no entendimento de conceitos sobre limite de funções, derivada e a reta tangente, integral relacionada à áreas de regiões limitadas por curvas, entre outras questões, o estudante monitor tem a oportunidade de adquirir desses recursos tecnológicos para complementar em sua formação acadêmica, facilitando a articulação entre a teoria e a prática ao utilizar o Geogebra na sala de aula como recurso potencializador durante o processo de ensino e aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Monitoria acadêmica; Licenciandos; Ensino Superior, Cálculo Diferencial e Integral.

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Unidade Carangola, discente do curso de Licenciatura em Matemática. E-mail: giseleteodoro22@gmail.com

² Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Unidade Carangola, docente do curso de Licenciatura em Matemática. E-mail: vinicius.oliveira@uemg.br

ABSTRACT: The present research aimed to discuss the importance of academic monitoring during the training of undergraduate students. The methodology consisted of a bibliographic narrative review research with reflections and discussions about the theme addressed. Through this work, it was possible to perceive that academic monitoring is very important for the training of the undergraduate, as such activities contribute to their pedagogical practice to work in the educational area or in the school environment. The work showed that it is necessary to overcome the existing difficulties regarding the difficulties in learning Differential and Integral Calculus and that the insertion of technologies such as Geogebra contributes to the student's learning by allowing the visualization of graphs of functions. In addition to assisting in the understanding of concepts about the limit of functions, derivatives and the tangent line, integral related to areas of regions bounded by curves, among other issues, the student monitor has the opportunity to acquire these technological resources to complement their academic training, facilitating the articulation between theory and practice by using Geogebra in the classroom as an enhancing resource during the teaching and learning process.

KEYWORDS: Academic monitoring; Undergraduates; Higher Education, Differential and Integral Calculus.

Introdução

A monitoria acadêmica trata-se de um programa essencial para a formação dos licenciandos, pois nela há interação e troca de conhecimentos entre os envolvidos nesse processo. Ela possibilita que o monitor conheça as práticas docentes que permeiam o ensino e aprendizagem, tendo assim a oportunidade de ajudar os alunos que possuem dificuldade e, ao mesmo tempo, ir se preparando para a sua carreira profissional como futuro educador. Esse programa é muito importante para os estudantes que cursam licenciatura em determinada área e queiram atuar como profissionais da educação no ambiente escolar.

Discutir sobre a importância da monitoria acadêmica para a formação dos discentes que cursam alguma licenciatura é essencial para que eles já possam ter contato com ações que estão voltadas para o ato de ensinar, permitindo assim o seu desenvolvimento na área de educar e transmitir conhecimento. Em sua pesquisa, Serrão e Beltrão (2022) ressaltam que “a monitoria é uma atividade em que um colega que já cursou uma disciplina presta auxílio em relação ao conteúdo para aqueles que estão com dificuldades”. Desse modo, ela agrega na aquisição de aprendizado e permite que o licenciando adquira experiências durante a ajuda na realização de atividades que foram propostas para a aprendizagem.

Estudiosos como Rodrigues e Silva (2013) salientam a importância da monitoria em ambientes de aprendizagem, pois assim o licenciando tem a oportunidade de adquirir experiências e contribuir para a aprendizagem de quem possui alguma dificuldade ou precisa de ajuda. Os autores ressaltam também a importância de diferentes aplicações das tecnologias da informação e comunicação para o ensino de matemática, pois elas podem contribuir para a visualização gráfica facilitando a aprendizagem cognitiva do estudante e a sua compreensão acerca de determinado conteúdo estudado durante a aula.

De acordo com Irias et al (2011), muitos alunos, mesmo no curso superior, ainda apresentam dificuldades em conteúdos do ensino fundamental e médio, tais como manipulações algébricas e construção de gráficos durante a aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral. A falta desse conhecimento prévio impacta negativamente na formação desses estudantes que possuem certas dificuldades para o entendimento de conceitos abordados nessa disciplina. Além disso, Irias et al (2011) realçam que a falta de domínio nas disciplinas de Fundamentos

Matemática Elementar I e II, ministradas respectivamente nos primeiro e segundo períodos do curso, também contribui para a baixo rendimento dos estudantes ao cursar a disciplina de Cálculo Diferencial Integral.

O objetivo desse artigo é discutir sobre a importância da monitoria acadêmica durante a formação dos licenciandos. Diante disso, as questões de pesquisa que permeiam a realização desse estudo são: de que forma a monitoria pode contribuir para a formação do licenciando? Com o entendimento acerca da importância da monitoria acadêmica durante a formação dos licenciandos, nota-se que a realização de tais atividades contribuem para o monitor relembrar os conteúdos estudados anteriormente. Discutir sobre essa temática é fundamental pois contribui para a formação acadêmica dos discentes monitores ingressados em um curso superior.

Metodologia

A metodologia trata-se de uma pesquisa de revisão narrativa bibliográfica, pois pretende-se discutir sobre a importância da monitoria acadêmica durante a formação dos licenciandos. Desse modo, autores como Gonçalves et al (2020), Serrão e Beltrão (2022) e Rodrigues e Silva (2013) salientam sobre a importância da monitoria acadêmica, enquanto Aguiar (2019), Júnior (2015), Irias et al (2011) e Santos e Matos (2012) ressaltam sobre as dificuldades que estudantes apresentam ao cursar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral.

Atividades desenvolvidas nas disciplinas de Cálculo II, III e IV são muito importantes para a formação acadêmica do licenciando em matemática, pois esses conteúdos são aplicáveis em nosso cotidiano. A utilização de recursos tecnológicos, como o software Geogebra, para a criação de gráficos é fundamental para facilitar a aprendizagem cognitiva do estudante, pois assim é possível compreender melhor as propriedades do conteúdo ministrado em determinada disciplina.

Importância da monitoria acadêmica durante a formação dos licenciandos

O Programa de Ensino em Monitoria Acadêmica (PEMA) é destinado à melhoria do processo de ensino e aprendizagem nos cursos de graduação. Além disso, ele compreende o

exercício de atividades de caráter técnico-didático que estão relacionadas ao Projeto Pedagógico de Curso. Entre os objetivos do programa, pode-se citar que consistem em contribuir para o processo de formação do estudante de graduação; proporcionar a interação entre estudantes e professores nas atividades de ensino; e despertar no estudante o interesse pela docência e ampliar a sua participação na vida acadêmica. Ademais, o estudante monitor também tem a oportunidade de prestar apoio ao aprendizado de estudantes que apresentem maior dificuldade em disciplinas, unidades curriculares ou conteúdo.

Importante ressaltar que a monitoria acadêmica é prevista nos regimentos das instituições e nos projetos pedagógicos institucionais. De acordo com Gonçalves et al (2020), a implementação do programa de ensino em monitoria acadêmica contribui para potencializar a melhoria do ensino de graduação mediante a atuação de monitores em práticas e experiências pedagógicas. Desse modo, o estudante tem a oportunidade de enriquecer e complementar a sua formação acadêmica ao participar desse programa voltado para a cursos de graduação. Em seu trabalho Gonçalves et al (2020, p.8-9) salientam que:

A monitoria acadêmica é um serviço de apoio pedagógico que visa oportunizar o desenvolvimento de habilidades técnicas e aprofundamento teórico, proporcionando o aperfeiçoamento acadêmico. Essa proposta no ensino superior auxilia o professor em suas atividades de ensino aprendizagem de forma expressiva e em todas as etapas do processo pedagógico, ao tempo que proporciona ao aluno a possibilidade de ampliar o conhecimento em uma determinada disciplina, despertar o interesse para a docência e desenvolver aptidões e habilidades no campo do ensino. As práticas de monitoria contribuem para que todos os estudantes aprendam, pois se acredita que o modelo relacional e interativo estimula, de forma mais efetiva, o desenvolvimento das capacidades cognitivas. Nas IES os programas de monitorias são muito importantes, pois facilitam o processo de aprender, ajudando a superar problemas, bloqueios, pressões, dificuldades internalizadas que limitam a aprendizagem, possibilitando também acompanhamento dos estudantes em seus tempos, ritmos e avanços, nas dificuldades pessoais e coletivas.

Com isso, a monitoria acadêmica contribui para que o estudante aprofunde seus conhecimentos teóricos e desenvolva sua prática pedagógica auxiliando alunos que possuem certa dificuldade na compreensão de determinado conteúdo. Além disso, ele tem a oportunidade de auxiliar o docente em suas atividades de ensino e aprendizagem, interagindo e desempenhando suas funções que são muito importantes para sua formação acadêmica. Diante disso, tais experiências contribuem para sua carreira como futuro profissional da educação, pois

muitos estudantes da educação básica também possuem dificuldades de aprendizagem e auxiliá-los tem sido um fator indispensável para o desenvolvimento da educação.

Em seus estudos, Rodrigues e Silva (2013) ressaltam que a atividade de monitoria proporciona vários benefícios como, por exemplo, a aprendizagem interdisciplinar, a compreensão de conteúdos, o conhecimento de diferentes metodologias de ensino, o diálogo com o professor na solução de problemas, a produção de conhecimento, entre outras questões. Além disso, estudiosos como, Serrão e Beltrão (2022), realçam que a monitoria constitui-se como um espaço rico para sua formação e constituição como professor, pois nesse ambiente ele tem a chance de conhecer como é o processo de organização, o planejamento das atividades e como buscar estratégias ao estudar determinado conteúdo. Em sua pesquisa, Rodrigues e Silva (2013, p.2), afirmam que:

Na atualidade, a monitoria é desenvolvida em vários ambientes de formação, em escolas públicas, particulares e universidades, desempenhando uma papel importante no desempenho escolar dos alunos. Nossos alunos possuem muitas habilidades, e uma delas é a capacidade de serem solidários com os colegas. Assim, os alunos ao exercerem o papel de monitores, compartilham experiências, aproximando-se dos colegas que apresentam fragilidades na aprendizagem, conseguindo perceber dificuldades que o professor muitas vezes não consegue discernir de imediato.

De acordo com Serrão e Beltrão (2022), a monitoria acadêmica é fundamental na vida acadêmica dos universitários, pois o estudante tem a oportunidade de estudar os conteúdos que estão sendo abordados e, com isso, adquirir o desenvolvimento de habilidades e aperfeiçoamento. Ademais, os autores ressaltam que antigamente havia-se a necessidade de um monitor e, nos dias atuais, também é importante para que o professor tenha um suporte ao conduzir sua prática pedagógica. Isso porque “o professor se sente cada vez mais sobrecarregado, devido cargas horárias e salas lotadas, o que lhe gera exaustão física e mental, nesse caso é indispensável o suporte de um monitor em sala de aula” (Serrão; Beltrão, 2022, p.3).

Estudiosos como Gonçalves et al (2020), realçam que os programas de monitoria são importantes no ensino superior ao oportunizar o exercício docente, desenvolvimento de habilidades técnicas e aprofundamento teórico acerca de uma determinada disciplina. De acordo com os autores, essa modalidade de ensino aprendizagem envolve o graduando nas atividades de organização, planejamento e execução de tarefas que podem ser consideradas como um

serviço de apoio pedagógico. Entre os benefícios desse programa, Gonçalves et al (2020) citam que ele busca despertar no aluno interesse pelo conteúdo da disciplina, auxiliar os alunos nas atividades práticas e laboratoriais, ajudar docentes em suas tarefas específicas, aprofundar-se em temas que serão importantes para os alunos, entre outras questões.

Em sua pesquisa, Serrão e Beltrão (2022) evidenciam através de uma entrevista realizada que a monitoria contribui na experiência docente e na prática como professores da Educação Básica em razão da troca de conhecimentos adquiridos somadas às vivenciadas durante o seu processo formativo. Os autores mencionam que a monitoria acadêmica abre portas de oportunidades engrandecedoras fornecendo bagagem de formação que o professor da Educação Básica já carrega consigo. Assim, ao sair da universidade, ele já conhece conceitos importantes como disciplina, didática, planejamento e organização que são desenvolvidos na sala de aula. Ainda em respeito da monitoria, Serrão e Beltrão (2022, p.5) ressaltam que:

A monitoria se torna um suporte, funcionando na mediação entre professor e alunos no processo de ensino e aprendizagem, pois em qualquer área de ensino, tanto na Educação Básica pública ou privada, quanto na universidade, acaba sendo fundamental para o professor, uma pessoa que lhe auxilie em suas aulas, normalmente esse papel é exercido por uma pessoa graduada ou que, ainda esteja na universidade, no caso o acadêmico.

Na pesquisa de Rodrigues e Silva (2013), a monitoria é concebida como uma possibilidade de qualificar os processos de ensino e de aprendizagem e permite a construção de conhecimentos importantes para a formação dos envolvidos nesse processo. Além disso, com a criação, em 2012, do Projeto Monitoria em um Laboratório de Informática, os autores buscaram analisar as suas contribuições para ensino e de aprendizagem na área de matemática, como também verificar os conhecimentos matemáticos construídos pelos monitores na escola onde a pesquisa se desenvolveu. Como resultado, em seu trabalho Rodrigues e Silva (2013, p.5-6) puderam perceber que os monitores ajudam no planejamento das aulas e auxiliam os colegas que apresentam dificuldades. Já os estudantes, possuíam dificuldades para construir figuras tridimensionais, e definir o conceito de rotação e translação.

Com isso, a dificuldade dos estudantes a respeito da criação de gráficos para facilitar a aprendizagem é uma temática importante de ser debatida, pois as tecnologias podem contribuir no entendimento de determinado conteúdo ao permitir a criação de recursos gráficos que podem

beneficiar o ensino de uma matéria. De acordo com Rodrigues e Silva (2013, p.3), a incorporação de recursos tecnológicos na aprendizagem permite que o estudante tenha a oportunidade de “projetar, criar, produzir conhecimento, superando as ações repetidas e maçantes que o faziam estar desinteressado como: escutar, ler, decorar e repetir”. Ainda, os autores ressaltam que as ferramentas tecnológicas podem facilitar a aprendizagem de matemática através de softwares matemáticos e jogos eletrônicos, por exemplo, visto que tais tecnologias podem servir como auxílio em diversas áreas do conhecimento.

O programa de monitoria disponibilizado pela universidade, é decisivo na vida acadêmica, pois não funciona apenas como uma ajuda financeira, aos que concorrem as bolsas remuneradas, mas por agregar conhecimentos, compor bagagens intelectuais voltadas para o ensino e docência, maneiras de enxergar as dificuldades e promover didáticas novas, ter a consciência e ciência das dificuldades que um professor enfrenta diariamente, todos fatores que norteiam esse processo de formação. (SERRÃO e BELTRÃO, 2022, p.6)

Assim, conforme salienta Serrão e Beltrão (2022), o programa de monitoria acadêmica pode ser considerado uma experiência docente. Ou seja, nele o estudante monitor tem os primeiros contatos com a sala de aula, sendo essencial para a sua formação acadêmica permitindo que ele exerça a sua prática docente no ambiente de ensino. Os autores ressaltam que é de suma importância valorizar o programa de monitoria pois ele constitui-se como um espaço privilegiado de formação inicial docente, permitindo a troca de experiência e interação entre os envolvidos.

A monitoria acadêmica é fundamental para a formação dos licenciandos e, de acordo com Gonçalves (2020, p.4), ela “contribui tanto para o aprendizado e crescimento profissional e pessoal do discente quanto do docente, constituindo-se um espaço de troca de experiências e descobertas”. Conforme salienta Serrão e Beltrão (2022), a monitoria possibilita que o estudante aprofunde seus conhecimentos específicos e auxilie o professor da disciplina ao longo desse processo de atuação nos cursos de licenciatura, contribuindo também com o aprendizado de seu colega que apresenta dificuldades na disciplina específica em que atua o estudante monitor.

Monitoria acadêmica e a disciplina de Cálculo na formação dos licenciandos

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral contempla conteúdos voltados para o estudo de limites, derivadas, funções de várias variáveis, derivadas parciais, integrais, séries,

entre outros tópicos abordados na disciplina. Importante ressaltar que muitos estudantes possuem dificuldades quando cursam essa matéria. Em seus estudos, Santos e Matos (2012) ressaltam que alguns dos motivos do baixo rendimento desses alunos estão associados à falta de motivação, dificuldade de raciocínio, formação básica precária, entre outras questões, que impactam negativamente em seu desenvolvimento. De acordo com Irias et al (2011), muitos alunos, mesmo no curso superior, ainda apresentam dificuldades em conteúdos do ensino fundamental e médio, tais como manipulações algébricas e construção de gráficos.

Estudiosos como Serrão e Beltrão (2022, p.15) salientam que “a monitoria acadêmica se torna um alicerce fundamental na formação do professor de Matemática, pois agrega na troca de conhecimentos e aprendizados, nas bagagens de experiências”. Assim, auxiliar e prestar assistência aos estudantes que possuem dificuldades é muito importante para o desenvolvimento de sua aprendizagem. Na disciplina de Cálculo I, os estudantes têm a oportunidade de estudar sobre limite e continuidade, derivadas, aplicações da derivada, regras de derivação, derivação implícita, teorema do valor médio, regra de L’ Hôpital, funções crescentes e decrescentes, máximos e mínimos, convexidade, esboço de gráficos de funções, problemas de máximos e mínimos.

No Quadro 1 adiante, têm-se os conteúdos programáticos a serem ministrados nas disciplinas de Cálculo II, III e IV. Em Cálculo II, os estudantes aprendem sobre antiderivadas, integral indefinida, técnica de Integração por substituição e integração por partes, integração de potência, funções trigonométricas, frações parciais, integral definida, teorema fundamental do cálculo, integrais definidas para calcular a área de região plana, integração imprópria, aplicação de integração no cálculo de volumes, funções de várias variáveis, curvas, cônicas e quadráticas.

Já na disciplina de Cálculo III, os licenciandos tem a oportunidade de aprender sobre funções de várias variáveis, limite e continuidade, derivadas parciais, aproximação lineares, regra da cadeia, derivadas direcionais, vetor gradiente, valores máximo e mínimo, integrais duplas e triplas, integração de funções vetoriais, integrais duplas sobre retângulos e integrais iteradas, integrais duplas sobre regiões gerais, teoremas de Green, Strokes e Divergência de Gauss. No que concerne ao Cálculo IV, os conteúdos abordados são: sequências e séries, sequências infinitas, soma de uma série, convergência, série geométrica, série convergente ou divergente, série telescópica, série harmônica, teste da Divergência, teste da Integral, série-P,

teste de comparação do limite, séries alternadas e teste de Leibniz, convergência absoluta e convergência condicional e teste da razão.

Quadro 1 – Conteúdo programático do Plano de Trabalho Bolsista das disciplinas de Cálculo II, III e IV.

Cálculo II	Revisão de Cálculo I – Derivadas. Antiderivadas. Integral Indefinida. Técnica de Integração por substituição e integração por partes. Integração de potência e Funções Trigonômicas e Frações Parciais). Integral definida. Teorema Fundamental do Cálculo. Integrais definidas para calcular a área de região plana. Integração imprópria. Aplicação de integração no cálculo de volumes. Funções de várias variáveis, curvas, cônicas e quadráticas.
Cálculo III	Revisão de Cálculo I e II – Função de uma variável: Limite, Derivada e Integral. Funções de Várias Variáveis. Limite e Continuidade. Derivadas Parciais. Aproximação lineares. Regra da Cadeia. Derivadas direcionais e Vetor Gradiente. Valores Máximo e Mínimo. Integral Duplas e Triplas. Integração de funções vetoriais. Integrais duplas sobre retângulos e integrais iteradas. Integrais Duplas sobre regiões gerais. Teoremas de Green, Stokes e Divergência de Gauss.
Cálculo IV	Sequências e Séries: Introdução. Sequências Infinitas. Soma de uma Série. Convergência. Exemplos de Série Infinita. Série Geométrica. Aplicação da Série Geométrica. Série Convergente ou divergente como soma de série telescópica. Série harmônica. Propriedades das Séries. Teste da Divergência; Teste da Integral. Série- P.Séries (Teste de Comparação do limite), Séries Alternadas e Teste de Leibniz. Convergência Absoluta e Convergência Condicional, Teste da Razão.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Diante do conteúdo das disciplinas de Cálculo II, III e IV, algumas delas são muito importantes de serem explicadas apropriando-se de tecnologias que permitem a visualização gráfica. Por exemplo, no estudo das integrais, a utilização do software Geogebra permite observar a área limitada por duas curvas, visto que além do recurso gráfico pode-se efetuar os cálculos algebricamente usando as propriedades das integrais. Em seus estudos, Júnior (2015) discute sobre a importância da realização de atividades exploratórias para a aprendizagem e ensino de Cálculo I utilizando o aplicativo GeoGebra, pois essa ferramenta facilita a visualização dos gráficos de conteúdos relacionados a essa disciplina, a saber, construção de gráficos de funções reais, conceitos e propriedades de derivadas, entre outras questões.

Além disso, o aplicativo Geogebra pode ser utilizado no estudo das derivadas relacionados à reta tangente de uma curva num dado ponto, como também pode ser empregado no estudo de limites para facilitar a observação e a aprendizagem cognitiva do estudante. Desse modo, as atividades dinâmicas desenvolvidas com uso de tecnologias para articular a visualização com a parte algébrica são abordadas na pesquisa de Júnior (2015, p.103), pois o autor afirma que tais gráficos permitem uma melhor compreensão no estudo das derivadas, a

saber: domínio e imagem, raízes, máximos e mínimos, pontos críticos, extremos, crescimento e decrescimento, concavidade, pontos de inflexão, limites no infinito e assíntotas.

Constatamos assim que, as principais contribuições do software GeoGebra para o trabalho com gráficos de funções reais e suas derivadas para os professores de Cálculo I residem em: agilizar o tempo para um ensino significativo; permitir a realização de intuições, conjecturas e explorações de definições e exemplos; permitir uma dinâmica na exploração dos conceitos de derivadas; proporcionar um entendimento coerente e significativo das principais definições usadas nos conteúdos que envolvem esses conceitos; permitir uma interação entre as informações algébricas e as informações visuais, estabelecendo conectores para as definições e exemplos. O ensino com o uso do software GeoGebra nessa pesquisa ainda se mostrou adequado ao trabalho dos professores, pois proporcionou uma facilidade para se trabalhar com questões complexas e de difícil compreensão, tornando possível estabelecer uma maior valorização do tempo com as definições e verificação de exemplos que esses conteúdos possuem e ainda permitindo aos docentes, a realização de questionamentos e reflexões que podem surgir do diálogo com os alunos, entre a teoria e a prática que é construída na sala de aula com a proposição de atividades elaboradas e adaptadas a partir de livros didáticos. (JÚNIOR, 2015, p.115)

De acordo com Aguiar (2019), os conteúdos abordados na disciplina de Cálculo 3 são aplicáveis nos campos da física. Ainda, o autor cita alguns exemplos dessas aplicabilidades cotidianas, a saber: no estudo do comportamento de campos elétricos com a lei de Coulomb; na abordagem da dinâmica dos fluidos utilizando os operadores lineares; e na mecânica quando se lida com trabalho realizado por um campo de força. Além disso, ele ressalta que os conceitos e conteúdos vistos na disciplina de Cálculo 1 e Cálculo 2 são indispensáveis para o entendimento das disciplinas posteriores, visto que nelas ele aprende teoremas que serão a base para o entendimento em Cálculo 3 e Cálculo 4 como, por exemplo, as técnicas de derivação e integração.

Em seus estudos, Irias et al (2011) constatou por meio de uma entrevista que “as maiores dificuldades dos alunos estão em funções, na construção de gráficos, ao descrever o domínio e a imagem de uma função, em seguida manipulação algébrica, e, em menor escala, interpretação dos dados”. Essas dificuldades impedem o desenvolvimento dos estudantes ao cursar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, pois nela é imprescindível a utilização e criação de gráficos para melhor compreender o conteúdo. Estudiosos como Aguiar (2019, p.7), afirmam que:

As dificuldades epistemológicas e metodológicas do ensino de Cálculo Diferencial e Integral há alguns anos tem sido objeto de debates e estudos nas universidades

brasileiras, por se tratar de uma disciplina integrante da base curricular de diversos cursos superiores e por ser de extrema importância na área das ciências exatas. Estas objeções tem gerado resultados insatisfatórios tanto para o aluno quanto para o professor, por acarretar níveis muito elevados de reprovação e evasão. De acordo com dados fornecidos em 2000 pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC, em algumas universidades como, por exemplo, a UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) o índice de reprovação nesta disciplina chegou a aproximadamente 80%. Com finalidade de amenizar estas dificuldades, atualmente, tem surgido pesquisadores, na área de Educação Matemática, com análise da problemática, propostas e estratégias metodológicas para tentar tornar mais eficiente o processo de ensino-aprendizagem e consequentemente diminuir o índice reprovação e desistência.

É preciso superar os impasses relacionados à aprendizagem que impactam negativamente na formação dos estudantes, e a utilização de tecnologias para facilitar a compreensão pode tornar-se uma grande aliada no processo educativo. De acordo com Júnior (2015), a exploração dos gráficos construídos no software Geogebra oportuniza aos estudantes realizar conjecturas, rever definições, conceitos, propriedades e exemplos. Além disso, em seu trabalho, Aguiar (2019) salienta que o programa de monitoria é uma das alternativas que podem tornar o ensino mais eficaz, pois alunos mais antigos que têm domínio do conteúdo seriam monitores ajudando a sanar dúvidas de determinada disciplina.

Durante a análise dos dados e pelos relatos dos professores, percebemos que ainda existem algumas dificuldades para o ensino dessa disciplina e para o desenvolvimento de propostas com o uso de softwares matemáticos, tais como: saber se as estratégias usadas com os alunos estão realmente proporcionando aprendizagem; falta de conhecimentos específicos e pedagógicos dos conteúdos pelos professores para saber se os seus recursos utilizados estão sendo eficientes durante o ensino; enorme quantidade de alunos nas turmas de Cálculo o que, na maioria das vezes, dificulta o acesso ao laboratório; ementa da disciplina de Cálculo que, geralmente, é incompatível com a carga horária disponível; dificuldades na transição de conteúdos elementares para conteúdos avançados; dificuldades epistemológicas que estes conteúdos possuem tanto para o ensino como para a aprendizagem. Mesmo com esses entraves, o software GeoGebra consiste em uma ferramenta promissora para facilitar o trabalho dos professores, conduzindo para um ensino com melhor compreensão e construção de conteúdos complexos e/ou abstratos. (JÚNIOR, 2015, p.116)

Em sua pesquisa, Aguiar (2019) ressalta que na disciplina de Cálculo I o estudante estuda conceitos como de taxa de variação instantânea, partições infinitesimais e limites. Além disso, o autor afirma que com a apropriação desses recursos tecnológicos os estudantes têm a oportunidade de observar e manipular as funções que estudaram desde o ensino básico até as disciplinas de Matemática Elementar I e Matemática Elementar II. Assim, os conhecimentos

prévios adquiridos na educação básica são muito importantes para o estudante que deseja ingressar no ensino superior, pois sem essa bagagem ele terá dificuldades para compreender conceitos ao longo de sua formação acadêmica.

É de suma importância que os docentes tenham a oportunidade de ter uma formação continuada para trabalhar com as tecnologias no ambiente educativo. De acordo com Rodrigues e Silva (2013, p.4), “é fundamental a valorização de projetos que contemplem o uso de TICs e o acesso a formações continuadas de cunho tecnológico aos educadores, para que a utilização do computador não reproduza o ensino tradicional”. Com isso, será possível criar novas estratégias que favoreçam a aprendizagem do aluno que possui dificuldade não só no conteúdo de Cálculo Diferencial e Integral como também em outras disciplinas.

Considerações finais

Discutir sobre a importância da monitoria acadêmica durante a formação dos licenciandos é fundamental para o desenvolvimento da educação, pois assim o programa será mais valorizado garantindo mais melhorias no processo de ensino e aprendizagem dos cursos de graduação. Importante ressaltar que a atividade de monitoria proporciona vários benefícios como, por exemplo, a aprendizagem interdisciplinar, a compreensão de conteúdos, o conhecimento de diferentes metodologias de ensino, o diálogo com o professor na solução de problemas, a produção de conhecimento, entre outras questões.

A monitoria acadêmica contribui para que o estudante aprofunde seus conhecimentos teóricos e desenvolva sua prática pedagógica auxiliando alunos que possuem certa dificuldade na compreensão de determinado conteúdo. O Programa de Ensino em Monitoria Acadêmica proporciona a interação entre estudantes e professores nas atividades de ensino e desperta no estudante o interesse pela docência.

Referências

AGUIAR, F. L. L. **Ensino-aprendizagem de cálculo II no curso de licenciatura em matemática da Universidade do Estado do Amazonas: dificuldades epistemológicas**. 2019. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Matemática. Universidade do Estado do Amazonas, Manaus. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/3544>. Acesso em: 25 out. 2023.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. Belo Horizonte. Grupo Autêntica, 2014.

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A: Funções, limite, derivação e integração**. São Paulo, 6ª edição, 2007a.

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B.; **Cálculo B: Funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície**. São Paulo, 2ª edição, 2007b.

GONÇALVES, M. F.; GONÇALVES, A. M.; FIALHO, B. F.; GONÇALVES, I. M. F. *A importância da monitoria acadêmica no ensino superior*. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Revista Pemo**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. e313757, 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3757>. Acesso em: 25 out. 2023.

IEZZI, G.; MURAKAMI, C.; MACHADO, N. J. **Fundamentos de Matemática Elementar 8: Limites, Derivadas e Noções de Integral**. São Paulo, Atual Editora LTDA, 3ª edição, v.1-10, 1983.

IRIAS, D. F.; VIEIRA, J. P.; MIRANDA, P. R.; SILVA, R. C. *Cálculo Diferencial e Integral I: Analisando as dificuldades dos alunos de um curso de Licenciatura em Matemática*. **Revista da Educação Matemática**, v. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/redumat/article/view/2014>. Acesso em: 25 out. 2023.

JÚNIOR, J. C. M. **Ensino de derivadas em cálculo I: aprendizagem a partir da visualização com o uso do GeoGebra**. 2015. 123 f. Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufop.br/handle/123456789/4984>. Acesso em: 25 out. 2023.

RODRIGUES, E.; SILVA, R. A. *Monitoria um dispositivo de ensino e aprendizagem como uso das TIC's em um laboratório de informática*. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41684>. Acesso em: 25 out. 2023.

SANTOS, S. P.; MATOS, M. G. O. *O ensino de Cálculo I no curso de licenciatura em matemática: obstáculos na aprendizagem*. **Eventos Pedagógicos**, v. 3, n. 3, p. 458–473, 2012. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rep/article/view/9300>. Acesso em: 25 out. 2023.

SERRÃO, M. C. S.; BELTRÃO, I. S. L. **Contribuições da monitoria acadêmica na formação do professor de matemática no CESP-UEA**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Estado do Amazonas. 2022. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/3987>. Acesso em: 25 out. 2023.

WTEWART, J. **Cálculo:** Volume I. São Paulo, Cengage Learning, 2013a.

WTEWART, J. **Cálculo:** Volume II. São Paulo, Cengage Learning, 2013b.

Recebido em: **31/12/2023**

Aprovado em: **01/07/2024**