



A IMPORTÂNCIA DA MONITORIA DE ENSINO EM CÁLCULO I PARA A CONSTITUIÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE EM MATEMÁTICA

THE IMPORTANCE OF TEACHING MONITORING IN CALCULUS I FOR THE CONSTITUTION OF TEACHING IDENTITY IN MATHEMATICS

José Cirqueira Martins Júnior¹, Weberson Sousa dos Anjos²,
Simone Leal Souza Coité³

RESUMO

O presente artigo apresenta os resultados do processo de monitoria, na disciplina de Cálculo I, realizada por um estudante, do curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Que investigou as contribuições da monitoria de ensino em Cálculo I para a constituição da identidade docente e o desenvolvimento inicial de futuros professores de Matemática. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória, em um estudo de caso. Para tanto, utilizamos a técnica de entrevista semiestruturada, com a participação de um monitor da disciplina de Cálculo I, via formato virtual, em consequência da Pandemia causada pela COVID-19 em 2021. A escolha do participante foi devido à identificação de algumas características: a sua maturidade com as operações que envolvem o Cálculo I, II, III e IV; o modo como se relaciona com os professores e estudantes; a sua habilidade para dialogar sobre suas experiências vivenciadas durante a passagem pela monitoria, a utilização do *software* GeoGebra para ampliar a compreensão dos conteúdos durante a monitoria. Para a análise e compreensão dos dados, foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo. A análise dos dados mostrou que Arquimedes se apropriou de novos saberes da docência em sua formação inicial, adquiriu conhecimentos necessários para lidar com as dificuldades dos conteúdos, constituiu suas identidades a partir das autocompreensões de suas experiências. Portanto, é importante destacar que a monitoria de ensino colabora com a formação de saberes e conhecimentos necessários à iniciação docente, visto que permite a interlocução entre aluno e professor na sala de aula, a integração de metodologias apropriadas que favorecem a aprendizagem dos estudantes e

¹ Doutorando em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor da Licenciatura em Matemática na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: BR 242, km 04, s/n, Loteamento Flamengo, Barreiras, Bahia, Brasil, CEP: 47.800-000. E-mail: jcjunior@uneb.br

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0103-2800>

² Mestrando do Profissional em Matemática pela Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB). Professor da Secretaria Estadual do Estado da Bahia (SEC-BA). Endereço para correspondência: BR 242, km 04, s/n, Loteamento Flamengo, Barreiras, Bahia, Brasil, CEP: 47.800-000. E-mail: weber.04max@gmail.com

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-4608-4575>

³ Doutora em Educação pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Professora da Licenciatura em Matemática na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: BR 242, km 04, s/n, Loteamento Flamengo, Barreiras, Bahia, Brasil, CEP: 47.800-000. E-mail: scoite@uneb.br

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0743-5798>



possibilita a experimentação de conhecimentos relevantes à estruturação de novas práticas que ajudam a constituir a identidade docente em Matemática.

Palavras-chave: Identidade docente; Monitoria de Ensino; Cálculo I; Futuros Professores de Matemática.

ABSTRACT

This article presents the results of the monitoring process, in the discipline of Calculus I, carried out by a student, of the degree in Mathematics, at the Universidade do Estado da Bahia (UNEB). What investigated the contributions of teaching monitoring in Calculus I to the formation of teaching identity and the initial development of future Mathematics teachers. The research had a qualitative approach, of an exploratory nature, in a case study. To this end, we used the semi-structured interview technique, with the participation of a Calculus I discipline monitor, via virtual format, as a result of the Pandemic caused by COVID-19 in 2021. The choice of participant was due to the identification of some characteristics: its maturity with operations involving Calculus I, II, III and IV; the way you relate to teachers and students; their ability to talk about their experiences during the monitoring period, the use of *software* GeoGebra to broaden the understanding of the contents during the monitoring. For data analysis and understanding, the Content Analysis technique was used. Data analysis showed that Arquimedes appropriated new teaching knowledge in his initial training, acquired the necessary knowledge to deal with the difficulties of the contents, constituted his identities from the self-understanding of his experiences. Therefore, it is important to emphasize that teaching monitoring collaborates with the formation of knowledge and knowledge necessary for teaching initiation, since it allows the dialogue between student and teacher in the classroom, the integration of appropriate methodologies that favor student learning and enables the experimentation of knowledge relevant to the structuring of new practices that help to constitute the teaching identity in Mathematics.

Keywords: Teaching Identity; Teaching Monitoring; Calculus I; Future Mathematics Teachers.

Introdução

A disciplina de Cálculo I sempre apresentou oportunidades para o desenvolvimento de pesquisas no Ensino Superior. Tendo o foco nos problemas epistemológicos, nas dificuldades de aprendizagem dos alunos, no aperfeiçoamento do ensino das aulas para os professores por meio da utilização de tecnologias, entre outros (MARTINS JÚNIOR, 2015; REZENDE, 2003).

É possível notar que o ingresso de estudantes no Ensino Superior, na área de Ciências Exatas, oportunizará em algum momento do curso, o contato com o componente curricular de Cálculo I. Esta, por sua vez, explorará um tratamento formal durante o processo de abstração e demonstração dos principais teoremas existentes na proposta dos conteúdos. Sendo assim, esse conjunto de conhecimentos matemáticos anuncia o que deverá ser aprendido pelos alunos durante os semestres em disciplinas que orientam a formação dos pré-requisitos, por exemplo, Matemática Elementar ou Matemática I.

Uma alternativa para melhorar a qualidade de aprendizagem dos alunos, é oferecer a monitoria de ensino para auxiliar as turmas que necessitam. Para ser um monitor, com o recebimento de bolsa, é necessário passar pelos critérios de um processo seletivo



contidos em um edital acadêmico. Tais critérios definem que os alunos concorrentes à monitoria devem ser regularmente matriculado no curso, ter sido aprovado na disciplina escolhida, não cursar o último semestre do curso, ter disponibilidade de 12h semanais entre outros (UNEB, 2022).

Com base no exposto acima, e após a análise de alguns estudos sobre essa temática, foi observado que a principal indagação epistemológica consistiu em compreender os aspectos que emergem do ensino realizado pelos monitores, a saber, a monitoria favorece as experiências da formação inicial acadêmica e planos na carreira profissional, contribui para a preparação de professores para assumirem o ensino. Além disso, estimula a permanência dos discentes na instituição ao promover o seu êxito no processo formativo, valoriza as atividades de apoio emocional aos monitorados e interesse pela carreira docente, permite lidar com as diferentes situações que ocorrem durante as aulas ao melhorar a qualidade da aprendizagem no contexto profissional (DESHLER, 2015; FRISON; MORAIS, 2010; MACIEL, 2017; NATÁRIO; SANTOS, 2010; SILVA; SOUSA, 2018).

De acordo com tais aspectos contemplados nos estudos em relação aos monitores, eles mostram que a identidade na formação inicial ainda é pouco explorada. Com isso, Darragh e Radovic (2020) apontaram que as identidades dos estudantes de Matemática são constituídas durante as suas interações sociais com os outros ao compartilharem as suas experiências nos locais aonde frequentam. Assim, mencionamos a importância de compreender a formação das identidades de estudantes enquanto sujeitos ativos no processo de formação inicial. Este texto procura avançar nesse sentido, busca caracterizar a identidade de um monitor de ensino na disciplina de Cálculo I em um curso de licenciatura em Matemática.

A partir das vivências e assistências para alguns monitores no curso de licenciatura em Matemática, no *campus* IX da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), optamos por pesquisar como a monitoria de ensino em Cálculo I contribui para a constituição da identidade docente e o desenvolvimento inicial de futuros professores de Matemática? A partir dessa pergunta norteadora, o estudo teve como objetivo investigar as principais contribuições da monitoria de ensino em Cálculo I para a constituição da identidade docente e o desenvolvimento inicial de futuros professores de Matemática.



Assim, este artigo está organizado do seguinte modo: inicialmente, apresenta um diálogo teórico sobre a formação do futuro professor de matemática e, em seguida, mostra os aspectos metodológicos usados para a coleta dos dados, as descrições e análises do conteúdo da entrevista semiestruturada e, por último, as nossas considerações sobre o estudo.

Monitoria de ensino em Cálculo: tecendo um diálogo teórico sobre formação do futuro professor de matemática

As aulas de Cálculo I têm oferecido condições para estudar aspectos importantes do ensino dos professores e aprendizagem dos alunos enquanto sujeitos que compartilham rotinas, experiências e conhecimentos. Essa disciplina chega, de certo modo, ser importante na divulgação de pesquisas tanto no âmbito nacional como internacional (HURDLE; MOGILSKI, 2022; MARTINS JÚNIOR, 2015).

Na perspectiva de qualificação dos processos de ensino e aprendizagem, apontamos algumas estratégias que favoreceram melhorar as propostas para as aulas, a saber: elaboração de atividades exploratórias associadas à visualização para mediar o ensino e aprendizagem de gráficos de funções Derivadas (MARTINS JÚNIOR, 2015); estudo do impacto dos pré-requisitos que auxiliam na melhoria do desempenho da aprendizagem (HURDLE; MOGILSKI, 2022); importância de compreender e usar os erros dos alunos para ampliar as propostas de tarefas para o ensino e diversificar a aprendizagem (KÖĞCE, 2022); utilização de práticas baseadas em evidências para auxiliar no ensino e aprendizagem dos conteúdos (PILGRIM; GERHTZ, 2018) e o benefício da monitoria que complementa a compreensão e facilita aprendizagem (DESHLER, 2015).

Observando com mais diligência os monitores para essa disciplina, percebemos que os mesmos também são afetados, diretamente ou não, pelas situações apontadas, pois participam das aulas, experimentam dificuldades junto aos colegas da turma, preparam materiais complementares com o professor responsável da disciplina, com vistas no trabalho futuro na turma. Além disso, conjuntamente, eles estudam os textos e técnicas de ensino para o aprimoramento da prática pedagógica e tarefas que serão desenvolvidas com os outros estudantes. Assim, é necessário planejar como os conteúdos serão novamente compartilhados de modo a facilitar a aprendizagem em meio a esse cenário.



Vale destacar que a formação inicial dos professores não tem um início na Graduação. Ela perpassa por várias fases de suas vidas, indo desde o início de suas atividades escolares, até os primeiros anos de sua entrada para atuar como profissional habilitado (NÓVOA, 1995). No começo da Graduação na Licenciatura em Matemática, os alunos já começam a perceber como serão alguns dos futuros aspectos a serem desenvolvidos como professores dessa disciplina, para o nível de ensino Fundamental ou Médio. A monitoria de ensino funciona como um elemento projetor de práticas a serem aplicadas pelos alunos, tendo a possibilidade de ver, caminhar e aprender alguns dos conhecimentos necessários para o desenvolvimento de sua prática pedagógica em sua formação inicial.

A questão do conhecimento para o ensino tem sido apontada como um elemento motivador da prática, ensino e pesquisa que promove a construção de saberes, ao orientar e dinamizar, a atividade profissional da docência. Com estes elementos, os professores impulsionam as suas principais ações na sala de aula ao promover maneiras alternativas para orientar a aprendizagem dos alunos. O conhecimento pedagógico para o ensino foi pensado por Shulman (1986) como sendo elemento indispensável para ampliar as práticas docentes e, como isso, auxiliará a repensar os caminhos de suas ações durante as aulas, pois é o conhecimento que:

Vai além do conhecimento da matéria e sim, até a dimensão do conhecimento da matéria para o ensino. Ainda falo aqui do conhecimento de conteúdo, mas da forma particular do conhecimento do conteúdo que incorpora os aspectos do conteúdo mais pertinente para sua habilidade de ensino. Na categoria de conhecimento conteúdo pedagógico, incluo, para os tópicos mais regularmente ensinados na área temática de cada um, as formas mais úteis de representação dessas ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações — em uma palavra, as formas de representação e formulação do tema que o tornam compreensível para os outros. Como não existem formas mais poderosas de representação, o professor deve ter em mãos um verdadeiro repertório de formas alternativas de representação, alguns dos quais derivam da pesquisa, enquanto outros têm origem na sabedoria da prática (SHULMAN, 1986, p. 9, tradução nossa).

O conhecimento pedagógico para o ensino possibilitará ao professor, ou futuro professor de Matemática, a construção de sua identidade ao longo de novas experiências, a qual deverá permitir a elaboração de alternativas diferenciadas de ensino, aprendizagem e pesquisa em seu trabalho, melhorar as suas ações e favorecer um contexto profícuo para a sua aprendizagem e a de seus alunos.



Os alunos em processo de formação no Ensino Superior, com possíveis chances de serem monitores, têm a oportunidade de observar a prática de sala de aula de todos os seus professores no decorrer do curso que está fazendo. Nesse sentido, eles conseguem entender e se apropriar do desenvolvimento das metodologias trabalhadas por seus docentes e, com isso, acabam incorporando e fazendo opções por aquelas que favorecem a melhor direção para a sua caminhada, na compreensão e experimentação das atividades de ensino. Desse modo, destaca-se que, “o saber dos professores depende, por um lado, das condições concretas nas quais o trabalho deles se realiza e, por outro, da personalidade e da experiência profissional dos próprios professores” (TARDIF, 2013, p. 16).

É possível verificar uma conexão dinâmica existente entre o que os professores fazem e a sua identidade. Na medida que esses profissionais incorporam novas oportunidades de experiências com os conteúdos da disciplina de Matemática, tanto os formados como os que estão em processo de formação, eles refletem com os elementos que envolvem a sua prática docente, aprendem com a utilização de recursos ou atividades que possam motivar seus alunos, aprendem com a observação das práticas desenvolvidas e experiências dos colegas. Assim, compreendemos que durante o ensino ocorre uma ampla variedade de saberes envolvidos e que são usados mediante as necessidades que emergem nos contextos educativos, pois “a experiência de trabalho, portanto, é apenas um espaço onde o professor aplica saberes, [...] reiteração daquilo que se sabe naquilo que se sabe fazer, a fim de produzir sua própria prática profissional” (TARDIF, 2013, p. 21).

A constituição da identidade docente ocorrerá por meio de um movimento variável e dinâmico, que poderá ser permeado pelos desafios, obstáculos, limitações e superações que ocorrem nos caminhos trilhados, de modo a refletir sobre o seu fazer pedagógico, buscando fazer novas adaptações de seus planejamentos no envolvimento com os alunos e participantes envolvidos em suas práticas, ao permitirem a troca de sentidos e significados de seus processos de aprendizagem. Em relação à identidade de um professor de Matemática Losano, Fiorentini e Villarreal (2018) a definem como um:

Conjunto de autocompreensões relacionadas aos modos de ser, viver e se projetar na profissão docente, enfrentando as vozes, as exigências e as condições sociais e políticas da prática docente. É importante destacar que essas autocompreensões não são apenas pessoais ou subjetivamente construídas pelo professor. Elas são construídas, principalmente, social e



historicamente com outros participantes do mundo do ensino (colegas, alunos, educadores, diretores de escola, etc.) (LOSANO; FIORENTINI; VILLARREAL, 2018, p. 291, tradução nossa).

O contexto em que os professores se encontram, determina as principais relações para a manifestação do seu processo de aprendizagem, tanto no início como na continuidade de sua docência. O começo é sempre uma fase de busca para identificar e direcionar as melhores formas de agir, pensar, refletir e operacionalizar a respeito dos conhecimentos que podem ser agregados em sua prática docente. Nesse entendimento, afirma-se que os conhecimentos podem ser oriundos de aspectos práticos dos professores, sendo necessário que eles busquem adquirir um corpo de *“conocimientos y habilidades especializadas durante un período de formación a lo largo de la vida profesional como resultado de una intervención en un contexto y una toma de decisiones aplicadas a situaciones únicas y particulares que encuentran durante el desempeño de su labor”* (IMBERNÓN, 2007, p. 23).

A formação de professores que ensina matemática ainda necessita focar nas relações existentes entre o que o professor da disciplina faz, com o que os alunos aprendem no decorrer de suas aulas na Graduação. Nesse contexto, concorda-se que “é necessário trabalhar no sentido de diversificação dos modelos e das práticas de formação, instituindo novas relações dos professores com o saber pedagógico e científico” (NÓVOA, 1995, p. 28). Os caminhos propostos para uma mudança na prática pedagógica, abrangerá uma tentativa de experimentar ações, que indiquem a melhoria na qualidade do ensino, ao saber que ele é múltiplo e diversificado, que orientará na constituição de saberes aos professores, tornando-os mais críticos e reflexivos em relação às suas práticas e composição de sua identidade profissional.

A ampliação do trabalho docente favorece a construção de novos percursos didáticos aos professores que ensinam matemática. Sendo assim, “não há como deixar de considerar que o aprendizado dos estudantes é influenciado pela maneira como o professor visa adequar as estratégias de ensino às necessidades e às expectativas dos estudantes” (GIL, 2010, p. 79). É possível notar, que a Didática da Matemática tem oferecido aos professores o manuseio de recursos variados, permitindo a reformulação da sua prática para adaptá-la e, assim, a experimentação de novos caminhos que facilitem a sua aprendizagem e a dos alunos, com os conteúdos indicados para cada disciplina. O



fortalecimento de suas práticas, as quais são muitas vezes atribuídas em como os recursos são manuseados coerentemente, promove uma aprendizagem com resultados mais significativos aos alunos e indicam um amadurecimento do professor e uma compreensão maior de suas funções para a docência.

De acordo com o que foi dito, o processo que conduz uma pesquisa exige esclarecimentos quanto às suas definições metodológicas. A seguir, apresentaremos tais definições e opções usadas para a coleta dos dados em nosso trabalho.

Estrutura Metodológica

A abordagem qualitativa favorece encontrar direções para as respostas que envolvem os sujeitos ao observar como agem, descrevem os fatos, a sua interação com o manuseio de alguma tecnologia durante o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos. Além disso, mostram as habilidades desenvolvidas nos momentos das experiências mais importantes dos sujeitos em cada processo, até os possíveis resultados. Neste trabalho, usamos a metodologia qualitativa de natureza exploratória, considerada quando “o pesquisador, diante de uma problemática ou temática ainda pouco definida e conhecida, resolve realizar um estudo com o intuito de obter informações ou dados mais esclarecedores e consistentes sobre ela” (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 69).

Este artigo também apresenta um estudo de caso (YIN, 2015) ao procurar responder o “como” em nossa questão norteadora. Para este caso, foi convidado um aluno que monitorava a disciplina de Cálculo I, um estudante do curso de Licenciatura em Matemática, no *Campus IX* da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), na cidade de Barreiras (BA). Ele apresentou habilidades para auxiliar os estudantes na monitoria, evidenciou conhecimentos que surpreendeu as expectativas com as propostas articuladas aos conteúdos, uma linguagem clara e precisa durante a assessoria e, bem como, utilizou o *software* GeoGebra como ferramenta tecnológica auxiliar e demonstrou ser um forte candidato à docência no Ensino Superior. Por questões de ética na pesquisa, chamaremos o aluno monitor de Arquimedes, pois este foi um dos precursores do Cálculo Diferencial e Integral (EVES, 2011).

Para analisar os dados, foi usada a técnica da Análise de Conteúdo que trouxe luz e entendimento às reflexões obtidas durante a interpretação das respostas fornecidas com a entrevista. Ela é sugerida para pesquisas qualitativas, quantitativas ou mistas, e escolhê-



la, dependerá, basicamente, das opções feitas por cada pesquisador na tentativa de encontrar os melhores caminhos para as suas análises. A este respeito, ela representa um “conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (BARDIN, 2016, p. 44, grifos da autora).

Os instrumentos que usamos foram: a entrevista semiestruturada, o Notebook, a câmera de vídeo instalada e microfone, o Google Meet para a gravação e arquivamento dos dados. A entrevista durou, aproximadamente, 1 hora e 50 minutos. A coleta de dados ocorreu no período da Pandemia (COVID-19) em 2021 e, assim, para manter a segurança dos participantes e ter acesso aos dados, realizamos uma entrevista no formato virtual.

Descrição e Análise dos Dados

Nesta parte do artigo descreveremos alguns percursos trilhados pelo monitor, o modo como foi se envolvendo com a disciplina e os principais motivos que o levou a se tornar um monitor do componente curricular de Cálculo I e, também apresentaremos alguns fragmentos da entrevista que revelaram momentos de discussão da prática pedagógica experienciada.

Verificar o potencial dos alunos para o ensino nem sempre é uma tarefa fácil, mas quando eles mesmos dão algumas dicas do que acontece nas aulas de monitoria, isso permite sinalizar determinados alunos que apresentam essa característica. Nesse sentido, as ações desenvolvidas nas aulas podem se tornar um elemento motivador para a realização de pesquisas sobre o trabalho nas aulas de Matemática.

Antes de ser monitor da disciplina de Cálculo I, Arquimedes passou por algumas dificuldades: reprovação nessa disciplina, falta de estímulo, pensou em abandonar o curso e procurar trabalho em alguma área profissional de nível médio, entre outros. Tentar superar esses obstáculos foi, justamente, o ponto forte de sua motivação para dar continuidade ao curso, pois a sua fragilidade momentânea o inspirou a perceber que caminhos melhores necessitavam ser trilhados, para começar a dar os primeiros passos até se tornar um professor de Matemática.

Após perceber que as suas chances estavam indo embora com a reprovação na disciplina, Arquimedes priorizou o foco em seu desempenho acadêmico frente às dificuldades que passou e, assim, começou a pensar mais sobre o seu futuro no curso e



decidiu continuar e, bem como se propôs a avançar em seu desenvolvimento profissional. Desse modo, no semestre em que pôde se matricular, dedicou-se ainda mais nas aulas da disciplina de Cálculo I, sendo aprovado com excelência e, ainda repetiu este mesmo feito para as disciplinas de Cálculo II, III e IV, e com isso, obteve os pré-requisitos necessários para ter acesso à monitoria. Então, quando apareceu um edital de abertura para monitoria de ensino em Cálculo I, ele não desperdiçou, se inscreveu e foi o primeiro aprovado. Daí por diante, percebeu um desafio que precisa ser vencido, o de ajudar os colegas de outras turmas a terem melhores compreensões com os conteúdos e desempenho nos resultados referentes às avaliações que seriam propostas, pois ele já tinha sido reprovado nessa disciplina quando a cursou pela primeira vez.

Na fase de coleta dos dados, Arquimedes estava no último período do curso de Licenciatura em Matemática, no *Campus IX* da Universidade do Estado Bahia (UNEB). Ele tem buscado oportunidades para aprimorar o seu conhecimento de ensino por meio do estágio supervisionado; iniciação científica; projetos de extensão voltados para a sala de aula; divulgação de suas ações investigativas em congressos locais, regionais e nacionais. Vale mencionar que uma de suas características em potencial, é se manter atualizado em relação aos conhecimentos produzidos na área de Matemática e Educação Matemática. Em algumas aulas da Graduação, às vezes, Arquimedes trazia questões extras para serem discutidas e resolvidas e, links de eventos na área de Educação Matemática como forma alternativa para auxiliar a sua aprendizagem e desenvolvimento com os conteúdos trabalhados pelos professores do curso.

É importante mencionar que o monitor também possui uma linguagem clara e precisa nas discussões das aulas da Graduação, o que o ajudou a estar à frente de uma monitoria de ensino. Durante algum tempo, trabalhou com aulas de Matemática no Ensino Médio para escolas, na Secretaria de Educação do Estado da Bahia (SEC-BA) e como professor substituto na cidade de Barreiras (BA).

Com base no exposto acima, optamos por convidá-lo a fazer parte da pesquisa, pois constatamos a sua maturidade com as operações que envolvem o Cálculo I; o modo como se relaciona com os professores, colegas e alunos; e a sua habilidade para dialogar sobre as suas experiências vivenciadas durante a passagem pela monitoria, que serviram de evidências. Pontuamos, também, que nas transcrições dos fragmentos selecionados para a publicação deste artigo, realizamos apenas uma correção ortográfica e, assim, as



encaminhamos ao monitor para fazer uma conferência se houve mudança de sentido em suas falas. Ele as leu, conferiu e devolveu, afirmou que não tinha modificações e, diante disso, autorizou a publicação de suas informações.

Para facilitar as leituras das transcrições da entrevista, optamos por colocá-las no formato de citação com recuo e, para este artigo, trouxemos apenas 03 das perguntas feitas e, em momento oportuno, traremos as outras para a divulgação de novos resultados, conforme os casos a seguir:

1. Quais as principais dificuldades que os alunos mencionavam sobre a disciplina?

Eles falavam que tinham muitas dificuldades em compreender os conteúdos que eram muito complexos. O principal problema deles é que nunca sabiam chegar no que era preciso e nem o que fazer para chegar lá. Quando tinha que provar, por exemplo, os limites laterais de funções quando envolviam os épsilons e os deltas, isso deixava os alunos perdidos em relação ao que fazer para provar esses resultados. Eu tinha que ajudá-los a compreender os passos das demonstrações, que eram sistemáticos e exigidos pelas questões, eles estavam fazendo um curso de Licenciatura em Matemática e precisavam ter os conhecimentos necessários para a sua formação (Entrevista com o monitor Arquimedes).

As dificuldades epistemológicas na disciplina de Cálculo I, têm sido apontadas como um dos principais entraves dos alunos para a continuidade dessa disciplina e outras relacionadas (MARTINS JÚNIOR, 2015; REZENDE, 2003). As definições exigidas pelos conteúdos propostos acabam favorecendo um aumento no índice de reprovação, pois geram obstáculos para a continuação dos estudantes nessa disciplina. A abstração e formalização têm sido elementos necessários para a compreensão de muitos conteúdos propostos nas ementas, porém, ainda não é possível saber até que ponto os professores exigem que os alunos as realizem, uma vez que, elas são relativas ao que é esperado dos alunos, e os tipos de pensamentos mobilizados nos momentos dos exercícios e avaliações.

Ao se tratar das dificuldades com os conteúdos, estes, por sua vez, passaram por vários anos de estudos com matemáticos especializados e, agora, precisam ser aprendidos pelos alunos no decorrer de um semestre ou mais. Essa talvez, seja uma das maiores tarefas a ser vencida pela maioria dos professores da disciplina em questão, pois envolve explorar alternativas de compreensão de conteúdos abstratos para que os alunos entendam de modo simples e rápido, o que passou anos para ser entendido e construído pela própria comunidade acadêmica da área de Matemática. Não somos contra o processo de abstração e formalização, mas somos a favor de professores que possam buscar e desenvolver



alternativas que facilitem a compreensão e a aprendizagem dos alunos, permitindo, assim, a continuidade dos estudos. E isso tem sido parcialmente resolvido com a utilização de *softwares* matemáticos durante as aulas ou pesquisa na disciplina de Cálculo I com atividades exploratórias (MARTINS JÚNIOR, 2015) e práticas baseadas em evidências (PILGRIM; GERHTZ, 2018).

2. O que você fez para ajudar os alunos a superar algumas dessas dificuldades com os conteúdos?

Inicialmente, trabalhei com eles os procedimentos gerais para compreender alguns caminhos para as demonstrações exigidas, depois a questão da linguagem também foi um diferencial para que o meu ensino tivesse efeito na aprendizagem deles e, por fim utilizei o *software* GeoGebra para tentar dinamizar como as interpretações das respostas pudessem ser facilitadas aos alunos, pois ele ajudou na compreensão dos testes das Derivadas, nos limites laterais para a mudança dos sinais ou na área de funções que eram pontos básicos de suas dificuldades para serem resolvidas. O recurso do GeoGebra tem me motivado ainda mais na formação para ser um professor. Isso foi bom, só que o objetivo principal da monitoria era ajudar os alunos a resolverem as questões para a prova (Entrevista com o monitor Arquimedes).

É possível observar que a utilização do *software* GeoGebra ajudou o monitor em seu trabalho pedagógico de ensino. Usar os recursos tecnológicos ou *softwares* nas aulas de Matemática têm sido algo favorável para melhorar a qualidade de ensino dos professores e aprendizagem dos alunos nessa disciplina (GRAHAM, 2011; MARTINS JÚNIOR; LACERDA; LINO, 2020). Dessa maneira, a exploração permitida pelo *software* GeoGebra, por meio da visualização, contribui para enriquecer os conhecimentos necessários para a formação dos professores que ensinam matemática e permite o aprimoramento de práticas que serão alcançadas pela compreensão de novas experiências construídas durante as aulas. Tais aspectos ajudam os alunos a terem outros entendimentos sobre as operações, facilitam a sua identificação com o curso e agregam novos valores de autonomia que incentivam alterar as próximas práticas.

As explorações que podem ser feitas com os conteúdos, ao envolver a utilização de *softwares* matemáticos a partir de um planejamento coerente, com tarefas a serem desenvolvidas conforme as orientações das curriculares, oferecem condições para a compreensão de alguns conteúdos. Ao explorar as definições, o professor permite criar oportunidades para amadurecer o tipo de representações que podem auxiliar os alunos na compreensão de conteúdos abstratos, pois as ações didáticas se tornam mais efetivas e



cumprem os objetivos a que se propõem, quando a aprendizagem é revelada nas possíveis mudanças em pelo menos dois registros diferentes de representação semiótica nas soluções apresentadas pelos alunos (DUVAL, 2011).

Com esses argumentos, é possível afirmar que as aulas ficam mais proveitosas para o ensino ao permitir que a aprendizagem dos alunos aconteça de modo mais dinâmico e participativo. Então, a monitoria que articula diferentes tipos de representações para as tarefas com os conteúdos devidamente planejados, oferecem oportunidades de aprendizagem para os estudantes nas aulas de Matemática.

3. Como as aulas da monitoria de Cálculo contribuíram para a sua formação de futuro professor de Matemática?

Elas me motivaram a buscar mais conhecimentos e estratégias para serem desenvolvidos com os alunos, elas me inspiraram a tentar traduzir o difícil para o mais fácil, ajudaram a buscar caminhos diferentes para a compreensão de alguns conteúdos, como foi o caso dos Limites e Derivada quando usei o *software* GeoGebra, na verdade, você só acaba aprendendo a ensinar quando ensina algo para alguém, ajudaram a ter maior domínio dos aspectos profissionais e acadêmicos, elas me ajudaram a ser mais claro e objetivo, me inspiraram a buscar formas alternativas para a linguagem e como representava os conteúdos para os alunos, visei conectar elementos algébricos e os visuais, porém ao fazer as operações assim, eles ficavam me questionando quando passava os macetes de algumas questões, será que o professor aceitará isso? Notei que o meu ensino também acaba coincidindo com a maneira na qual eu aprendi (Entrevista com o monitor Arquimedes).

De acordo com as afirmações acima, é possível notar que o foco do ensino está ligado ao foco da aprendizagem. No momento em que o monitor foi desenvolvendo as suas aulas, também foi aprendendo a ensinar, pois a prática ligada à abertura de novas oportunidades de envolver aspectos metodológicos diferenciados, ajudam na adaptação e reconfiguração nos modos de como se ensina. Nesse sentido, Freire (2006) menciona sobre a importante conexão existente entre o ensino e a aprendizagem, pois quem ensina também aprende e quem aprende, também ensina.

A aprendizagem docente, por sua vez, é inserida gradualmente, pois o professor passa a direcionar as suas ações no que acontece antes, durante e após o desenvolvimento de suas aulas e, nos ajustes de uma prática para outra, acaba por revelar competências e habilidades para, assim, facilitar o amadurecimento de novas dinâmicas que se tornam próprias de seus aspectos profissionais. A motivação para se tornar professor advém do modo como a aprendizagem dos outros acontece e os envolvem, a partir do que foi planejado e realizado, pois ela favorece a busca de novos meios que motivam a produção



de conhecimentos, tanto para o professor como aos alunos. Desse modo, o ensino também é fortalecido pelas respostas imediatas ou das que são repensadas e socializadas em momentos posteriores, ao que foi construído pelo tornar-se professor durante a sua prática pedagógica.

Então, a identidade do monitor vai se revelando no modo como ele interage, discute alternativas para o ensino que ministra e a maneira como lida com as situações da sua prática (LOSANO; FIORENTINI; VILLARREAL, 2018). Diante disso, ele vai incorporando novos conhecimentos e trilhando caminhos para entender quais devem ser as suas melhores escolhas. Ao articular novas possibilidades de implementação com os recursos que utiliza e, ao mesmo tempo, em que promove um entendimento mínimo nas discussões com os estudantes durante a monitoria, ele ainda reflete no que é apresentado nos relatórios das reuniões que serão entregues ao professor da disciplina.

Ainda nesse entendimento sobre a identidade que é revelada no início da docência, como é o caso das monitorias. Vemos que ela representa uma ponte para os saberes experienciais que vão sendo construídos durante a caminhada de professores e futuros professores de Matemática (DARRAGH; RADOVIC, 2020). Com isso, parte do início da docência é permeada com o acesso fornecido pela monitoria, pois os monitores acabam aprimorando a sua prática enquanto sujeito supervisionado pelo professor da disciplina.

A partir desses entendimentos, notamos que Arquimedes vai aos poucos se apropriando das relações de ensino quando auxilia os outros estudantes a solucionar as dúvidas que têm quando são apresentadas durante a monitoria. Diante disto, ele permitiu uma conexão entre as relações que acontecem enquanto aprende e ensina, pois a sua autocompreensão aumenta a partir das ações construídas com os outros e, também revelam momentos para compreender e conhecer os aspectos pedagógicos mais favoráveis que farão parte dos elementos que precisam ser articulados em sua própria prática quando experienciados nas dúvidas da monitoria.

Enquanto isso, ele se projeta na caminhada de sua profissão e faz opção por buscar novas orientações e dinamismo para as suas próximas ações pedagógicas, pois ao fazer uma interlocução com as aulas que assiste e com os ambientes que revelam novas formas de desenvolver as suas perspectivas de futuro professor, Arquimedes vai sendo modelado pela própria prática e se constituindo a partir das opções que decide e, bem como nas conexões que faz durante o curso em meio às disciplinas que estuda. Então, as práticas



que produzem experiências significativas podem direcionar a formação de novas identidades, que vão sendo modeladas e remodeladas durante a passagem pela formação e desenvolvimento inicial.

Também percebemos que o espaço de colaboração gerado entre o professor e monitor oferece uma abertura para que as ações pedagógicas sejam criadas, adaptadas e readaptadas. O intuito é favorecer a aprendizagem durante a monitoria, pois aspectos que envolvem a participação dos alunos durante a solução de tarefas em momentos que buscam explorar novos registros para as respostas, tendem a diminuir as suas dificuldades com os conteúdos e, assim, o monitor desenvolve o seu trabalho de modo coerente e efetivo. Ademais, o professor da disciplina consegue avançar com os conteúdos ao perceber uma diminuição das dificuldades de aprendizagem dos alunos no decorrer das avaliações, resultando no decréscimo das taxas de reprovação no decorrer e ao final do semestre.

Conforme os dados que analisamos, foi possível notar que eles possuem algumas limitações. Primeiro, como foram coletados no período da Pandemia e restritos a apenas um monitor, não podemos generalizá-los para todos os monitores que trabalham com a disciplina de Cálculo I, em um curso de período presencial. Por último, a entrevista foi realizada com um monitor que trabalhou em um curso presencial e, com isso, talvez, uma pesquisa com um ou mais participantes dessa mesma disciplina no formato EaD, ou ensino remoto, fornecerá dados que poderão ser bem diferentes do que os nossos achados.

Entretanto, isso não impede que em outros formatos de ensino os monitores forneçam dados que também revelem aspectos importantes de suas identidades e como lidaram para superar, por exemplo, alguns desafios propostos pela Pandemia: muitos alunos matriculados na disciplina, pouco preparo para muitos recursos tecnológicos que deveriam ser incorporados nas aulas, uma disciplina para vários departamentos quando não haviam professores disponíveis pelo aumento de internações hospitalares do quadro docente, falta de conexão do sinal de internet nos momentos síncronos e assíncronos das aulas, aplicativos que não funcionavam durante as aulas teóricas e práticas, entre outros.

Dessa forma, o próximo passo é fazer uma triangulação de dados qualitativos, quantitativos ou mistos, com os monitores que passaram pela transição da Pandemia, numa tentativa de mapear as suas principais dificuldades, limitações, superações e contribuições, a partir das conexões com o ensino híbrido (ensino em que é possível



alternar conteúdos presenciais e digitais) que tem se mostrado, atualmente, como um elemento importante no ensino e aprendizagem dos participantes em muitas instituições de Ensino Superior.

Considerações Finais

Diante do exposto, percebemos que a monitoria de ensino abriu oportunidades para a compreensão da prática pedagógica, ao focar em um dos principais problemas que a disciplina de Cálculo I oferece, lidar com alunos que não conseguem entender os conteúdos abstratos trabalhados pelo professor. No ambiente da sala de aula, o monitor conseguiu adquirir uma postura prática de como se ensina os alunos durante as aulas, pois à medida que as dificuldades eram sinalizadas, ele teve que procurar alternativas para resolver as principais dúvidas sobre os conteúdos.

Para o ensino nas aulas de Matemática não existe um manual em que se pode consultar para mostrar como lidar e resolver as dificuldades que aparecem no decorrer das aulas, para que, na próxima aula a solução esteja pronta para ser desenvolvida por quem consultou. Ao buscar soluções, mesmo que parciais, como a que ocorreu com o uso do *software* GeoGebra que visualizou os pontos que deveriam chegar com as demonstrações, Arquimedes percebeu que poderia fazer algo de diferente para ajudar os estudantes e, assim, elaborou propostas que permitiram atenuar algumas das dificuldades com as abstrações. As experiências construídas a partir dessas dificuldades dos alunos, forneceram elementos cruciais para perceber um aumento no conhecimento do ensino nas aulas de monitoria. Desse modo, quem ensina também aprende, e quem aprende também ensina, e os fazeres vão sendo construídos e modificados pelos saberes experienciais, que cada professor vivencia e articula no decorrer de sua prática educativa (FREIRE, 2006; TARDIF, 2013).

As principais contribuições da monitoria de ensino foram o aprimoramento de sua prática pedagógica com a utilização do *software* GeoGebra; a apropriação de novos saberes da docência em sua formação inicial; o conhecimento mais esclarecedor de como lidar, mesmo que superficialmente, com as dificuldades dos conteúdos; a compreensão inicial de sua identidade a partir da formação de novas experiências; a constituição de uma linguagem clara e precisa durante o desenvolvimento dos conteúdos. Mencionamos que a monitoria de ensino não substitui os estágios supervisionados de um curso de



Matemática ou Licenciatura em Matemática, mas oferece oportunidades para a ampliação do trabalho de docência com experiências que podem ser significativas.

Este estudo possui limitações quanto ao número de sujeitos pesquisados e, bem como ao tipo de ensino realizado e, diante disso, os estudos que focarem no ensino híbrido ou formato EaD poderão fornecer evidências para a triangulação de novas interpretações a respeito da identidade de monitores, quando comparados com os presenciais. Também não é possível generalizar os dados a todos os monitores dessa disciplina, entretanto, poderão servir de conhecimentos introdutórios para quem quiser se apropriar de conhecimentos necessários para ser um monitor de ensino na disciplina de Cálculo I ou relacionadas.

Portanto, é importante destacar que a monitoria de ensino colabora com a formação de saberes e conhecimentos necessários à iniciação docente, visto que permite a interlocução entre aluno e professor na sala de aula, a integração de metodologias apropriadas que favorecem a aprendizagem dos estudantes e possibilita a experimentação de conhecimentos relevantes à estruturação de novas práticas que ajudam a constituir a identidade docente em Matemática.

Agradecimentos:

Agradecemos a Deus pela inspiração durante a escrita, coleta, análise, discussão e considerações deste texto. Isaías 58:11.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. reimp. da 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

DESHLER, J. M. Reflections on our first calculus undergraduate teaching assistant. **Adults Learning Mathematics: An International Journal**, v. 11, n. 1, p. 59-63, 2015.

DARRAGH, L.; RADOVIC, D. Mathematics learner identity. In: LERMAN, S. (Ed.). **Encyclopedia of Mathematics Education**. 2. ed. Switzerland: Springer, 2020, p. 582-585.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2011, p. 11-33.

EVES, H. **Introdução à história da Matemática**. 5. ed. Campinas: Unicamp, 2011.



FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

HURDLE, Z. B.; MOGILSKI, W. The impact of prerequisites for undergraduate calculus I performance. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, UK, v. 17, n. 3, 2022, p. 1-8.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 34. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

FRISON, L. M. B.; MORAES, M. A. C. As práticas de monitoria como possibilidades dos processos de autorregulação das aprendizagens discentes. **Revista Poiesis Pedagógica**, Goiás, v. 8, n. 2, p. 144-158, ago.-dez., 2010.

GIL, A. C. **Didática do ensino superior**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRAHAM, C. R. Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). **Computers & Education**, v. 57, n. 3, p. 1953-1960, 2011.

IMBERNÓN, F. **La formación y el desarrollo profesional del profesorado: hacia una nueva cultura profesional**. 7. ed. Barcelona: Graó, 2007.

KÖĞÇE, D. Examination of Mathematical Errors and Mistakes in Calculus Course. Educational. **Policy Analysis and Strategic Research**, Chicago, v. 17, n. 1, p. 295-311, 2022

LOSANO, L.; FIORENTINI, D.; VILLARREAL, M. The development of a mathematics teacher's professional identity during her first year teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, v. 21, n. 3, p. 287-315, 2018.

MACIEL, A. L. F. **Programa de monitoria acadêmica: um estudo de sua implantação no IFCE**. Dissertação (Mestrado Profissional em Teologia). Universidades EST: São Leopoldo, 2017.

MARTINS JÚNIOR, J. C. **Ensino de derivadas em Cálculo I: aprendizagem a partir da visualização com o uso do GeoGebra**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto: Ouro Preto, 2015.

MARTINS JÚNIOR, J. C.; LACERDA, R. H. R.; LINO, L. R. B. Contribuições do uso de *softwares* matemáticos na percepção de professores e alunos de Matemática. In: SANTOS, J. E. B. (Org.). **Ensino de Ciências e Educação Matemática**, v. 5, Ponta Grossa: Atenas, 2020, p. 138-151.

NATÁRIO, E. G.; SANTOS, A. A. A. Programa de monitores para o ensino superior. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 355-364, jul.-set., 2010.



NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995, p. 13-33.

PILGRIM, M. E.; GEHRTZ, J. Sustaining Change in Calculus I, **PRIMUS**, UK, v. 28, n. 6, p. 562-573, 2018.

REZENDE, W. M. **O Ensino de Cálculo: dificuldades de natureza epistemológica**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo: São Paulo, 2003.

SHULMAN, L. S. Those who understand: the knowledge growths in teaching. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, February, 1986.

SILVA, F. P.; SOUSA, L. K. V. S. Monitoria acadêmica: uma oportunidade para a construção de uma identidade profissional melhor. In: OLIVEIRA, A. C. F. et al. (Orgs.). **Relatos de experiência de monitoria acadêmica: múltiplos olhares**, v. 1, Santarém: UFOPA, 2018, p. 47-52.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA. **Edital de monitoria de ensino 2022.2**. Salvador: UNEB, 2022, p. 1-20. Disponível em:
<<https://dcv1.uneb.br/wp-content/uploads/2022/08/Chamada-Interna-DCV-no-02.2022-Monitoria-de-Ensino-2022.2-16.8.2022.pdf>> Acessado em 14/03/2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Recebido em: 12/01/2023.
Aprovado em: 18/04/2023.