



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS

ANANDA FERREIRA CORDEIRO

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO SUPERIOR: UM ESTUDO SOBRE A
DOCÊNCIA EM CÁLCULO I NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

BELÉM – PA
2025

ANANDA FERREIRA CORDEIRO

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO SUPERIOR: UM ESTUDO SOBRE A
DOCÊNCIA EM CÁLCULO I NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Texto apresentado para defesa de mestrado, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará, para obtenção do respectivo título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas (área de concentração: educação matemática).

Orientador: Prof. Dr. António Manuel Águas Borralho

BELÉM – PA
2025

ANANDA FERREIRA CORDEIRO

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO SUPERIOR: UM ESTUDO SOBRE A
DOCÊNCIA EM CÁLCULO I NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Texto apresentado para defesa de mestrado,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Educação em Ciências e
Matemáticas da Universidade Federal do Pará,
para obtenção do respectivo título de Mestre
Orientador: Prof. Dr. António Manuel Águas
Borrvalho

Aprovada em: 17/02/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. António Manuel Águas Borrvalho
Orientador – PPGECCM – UFPA

Prof^ª. Dr^ª. Isabel Cristina Rodrigues de Lucena
Membro Interno – PPGECCM – UFPA

Prof^ª. Dr^ª. Elsa Maria de Figueiredo Isabelinho Domingues Barbosa
Membro Titular Externo-Universidade de Évora

BELÉM – PA
2025

Dedico este trabalho à minha mãe, pela sua ajuda, apoio e incentivo durante toda a pesquisa. A mulher que mais admiro neste mundo.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é uma tarefa complexa, que vai além das palavras, pois ao longo de nossa jornada, encontramos diversas pessoas que, de diferentes maneiras, nos ajudam a percorrer os caminhos e alcançar os objetivos. O resultado deste trabalho reflete, sem dúvida, o esforço coletivo dedicado a ele. Por isso, gostaria de expressar minha gratidão:

A Deus, por me guiar ao longo de todo o processo de elaboração deste trabalho, proporcionando-me saúde, força, dedicação e fé inabalável.

Ao meu orientador, Antônio Borralho, pela sua constante dedicação e contribuição essencial na escrita da dissertação. Sua orientação foi além do esperado, especialmente nos momentos de dificuldades, quando pensei em desistir. Mesmo à distância, fez tudo o que pôde para garantir minha permanência no Programa.

À professora Isabel Lucena, pela sua humanidade e acolhimento no grupo de pesquisa, sempre com amor, paciência e generosidade.

Aos colegas e amigos do Grupo GEMAZ, em especial ao Alison Martins, por sua ajuda incansável e esclarecimentos sempre que os solicitei.

Aos meus amigos Weverton Raiol e Tharsila Borcen, por me acolherem, apoiarem e incentivarem durante todo o processo, desde o momento em que entrei no grupo de pesquisa.

À minha amiga Jeirla, por toda ajuda na escrita do trabalho.

À minha amiga Clara, por toda ajuda no processo de aprovação do Comitê de Ética.

Ao professor participante da pesquisa, que, com gentileza, aceitou colaborar e contribuir para o desenvolvimento deste estudo.

À minha mãe, que, com incansável dedicação, fez tudo o que estava ao seu alcance para me apoiar durante este processo.

Ao meu irmão, Marcos Ferreira, por me acompanhar nas fases e viagens da seletiva do curso. Seu apoio foi fundamental para que este trabalho se tornasse realidade.

A todos aqueles que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho. A cada um de vocês, o meu mais sincero e profundo *muito obrigada!*

Por fim, agradeço à CAPES pelo apoio financeiro, que possibilitou minha continuidade no curso e, conseqüentemente, a realização deste trabalho.

*É preciso força pra sonhar e perceber que a
estrada vai além do que se vê.*

(Los Hermanos)

RESUMO

Esta pesquisa investiga as práticas pedagógicas de um professor de Matemática atuante na disciplina de Cálculo I, em um curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição federal de ensino superior. O objetivo do estudo é caracterizar as práticas de ensino e avaliação adotadas, bem como analisar seu impacto na participação dos estudantes, a partir de observações de aulas e entrevistas com o professor e os alunos. No contexto da formação de professores, a pesquisa também se propõe a discutir o papel das práticas pedagógicas no ensino superior e suas implicações nas dinâmicas de sala de aula. Para isso, o estudo fundamenta-se nos aportes teóricos de autores como Paul Black e Dylan Wiliam (1998, 2004), António Borralho, Isabel Fialho e Marília Cid (2015), Domingos Fernandes (2014) e Robert Stake (2009), cujas contribuições possibilitam uma compreensão aprofundada sobre avaliação formativa, práticas pedagógicas, formação de professores e metodologia de estudo de caso. A investigação foi conduzida como um estudo de caso de natureza qualitativa, com caráter exploratório e enfoque intrínseco. Os resultados indicam que as práticas de ensino e avaliação exercem influência significativa sobre a participação dos estudantes, evidenciando-se como estratégias pedagógicas fundamentais para o engajamento em sala de aula. Entre as práticas observadas, destacam-se o desenvolvimento de projetos, apresentações em grupo, resolução de exercícios em sala e o uso de vídeos e outros recursos didáticos como apoio ao processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Práticas Pedagógicas; Ensino Superior; Ensino de Cálculo; Avaliação

ABSTRACT

This research investigates the pedagogical practices of a Mathematics teacher working in the discipline of Calculus I, in a Mathematics Teaching Degree course at a federal institution of higher education. The objective of the study is to characterize the teaching and assessment practices adopted, as well as to analyze their impact on student participation, based on class observations and interviews with the teacher and students. In the context of teacher training, the research also proposes to discuss the role of pedagogical practices in higher education and its implications in classroom dynamics. To this end, the study is based on the theoretical contributions of authors such as Paul Black and Dylan Wiliam (1998, 2004), António Borralho, Isabel Fialho and Marília Cid (2015), Domingos Fernandes (2014) and Robert Stake (2009), whose contributions enable a deep understanding of formative assessment, pedagogical practices, teacher training and case study methodology. The research was conducted as a case study of qualitative nature, with an exploratory character and intrinsic focus. The results indicate that teaching and assessment practices exert a significant influence on student participation, evidencing themselves as fundamental pedagogical strategies for engagement in the classroom. Among the practices observed, the development of projects, group presentations, resolution of exercises in the classroom and the use of videos and other didactic resources to support the learning process stand out.

Keywords: Pedagogical Practices; Higher Education; Calculus Teaching; Assessment

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Bases de busca e tipos de estudo	24
Quadro 2 – Número de estudos levantados a partir dos comandos e filtros aplicados.....	25
Quadro 3 – Artigos	27
Quadro 4 – Teses e Dissertações	28
Quadro 5 – Matriz de Investigação.....	53
Quadro 6 – Conteúdo programático da disciplina	56
Quadro 7 – Esquema de triangulação de dados	88

LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

Gráfico 1 – Distribuição dos estudos selecionados por tipo.....	27
Gráfico 2 – Ano de publicação	29
Figura 1 – Questões do Geogebra	64
Figura 2 – Exemplo de função.....	67
Figura 3 – Exemplos apresentados pelo professor	69
Figura 4 – Exemplo de tarefa com gráficos.....	70
Figura 5 – Exemplo de proposta de tarefa	71
Figura 6 – Resolução de tarefa no quadro por um aluno.....	71
Figura 7 – Tarefa com fins avaliativos – parte I	72
Figura 8 – Tarefa com fins avaliativos – parte II.....	72
Figura 9– Tarefa com fins avaliativos – parte III	73

LISTA DE SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior
ICEN	Instituto de Ciências Exatas e Naturais
IES	Instituição de Ensino Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PE	Protocolo de Estudos
PRP	Programa de Residência Pedagógica
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

SUMÁRIO	13
1 PRESSUPOSTOS INICIAIS: MINHAS EXPERIÊNCIAS	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	24
2.1 Busca nas bases de dados	24
2.2 Trabalhos selecionados	27
2.3 Questão norteadora 1	31
2.4 Questão norteadora 2	32
3 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: ENSINO, AVALIAÇÃO E INTERAÇÃO COM OS ALUNOS	35
3.1 O Ensino da Matemática e suas Dificuldades	36
3.1.1 Desafios da formação de professores.....	38
3.2 A Avaliação como instrumento formativo	42
3.2.1 Autoavaliação.....	47
3.3 Interação e a participação dos alunos	48
4 TRAJETO DE AÇÕES METODOLÓGICAS PARA A PESQUISA	51
4.1 Critérios de seleção do caso	52
4.2 Matriz de investigação	53
5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS	55
5.1 A observação	56
5.1.1 Práticas de ensino.....	57
5.1.2 Práticas de avaliação.....	59
5.1.3 Participação dos alunos.....	60
5.2 Recursos Tecnológicos	62
5.3 Organização e Condução das aulas	64
5.4 Entrevistas	73
5.4.1 Objetivo e Organização das Entrevistas.....	74
5.4.2 Tipo de Entrevista e Local de Realização.....	74
5.4.3 Roteiro das Entrevistas e Estruturação.....	74
5.5 Dialogando com o professor e os alunos	76
5.6 Triangulação dos dados	87
5.6.1 Síntese horizontal interpretativa do objeto Ensino (01)	88

5.6.2	Síntese horizontal interpretativa do objeto Avaliação (02).....	90
5.6.3	Síntese horizontal interpretativa do objeto Participação dos alunos (03).	92
5.6.4	Síntese conclusiva	94
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
	REFERÊNCIAS	98
	APÊNDICE A: GUIÃO DE OBSERVAÇÃO DE AULAS.....	104
	APÊNDICE B: GRELHA DE OBSERVAÇÃO DE AULAS	108
	APÊNDICE C: GRELHA DE OBSERVAÇÃO DE AULAS.....	109
	APÊNDICE D: DIÁRIO DE BORDO DO OBSERVADOR	110
	APÊNDICE E: GUIÃO DE ENTREVISTA PROFESSOR.....	111
	APÊNDICE F: GUIÃO DE ENTREVISTA ALUNOS	112
	APÊNDICE G: ANÁLISES E SÍNTESES VERTICAIS	113
	ANEXO A: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	120

1 PRESSUPOSTOS INICIAIS: MINHAS EXPERIÊNCIAS

O debate científico sobre a pedagogia no ensino superior, embora não seja recente, tem recebido, nos últimos anos, uma atenção crescente e significativa, especialmente no que diz respeito às práticas pedagógicas que efetivamente ocorrem nas salas de aula. Esse interesse renovado reflete a necessidade de compreender melhor as dinâmicas que moldam o ambiente educacional superior e como essas práticas influenciam a aprendizagem e o desempenho dos alunos. Diversos estudos e investigações têm evidenciado que os conhecimentos, concepções e experiências dos professores desempenham um papel crucial na forma como eles organizam e estruturam o ensino e a avaliação dentro de suas aulas. Esses fatores não apenas moldam o conteúdo a ser transmitido, mas também influenciam a abordagem adotada para a gestão das interações em sala de aula e a forma como os processos avaliativos são conduzidos.

Consequentemente, existem relações complexas que devem ser descritas, analisadas e compreendidas, especialmente entre as práticas dos professores nos domínios do ensino e da avaliação, e as formas de participação e engajamento desenvolvidas por seus alunos. A maneira como o professor organiza o conteúdo, promove o aprendizado e aplica as avaliações pode impactar diretamente o nível de participação dos alunos, influenciando tanto sua motivação quanto o seu envolvimento nas atividades propostas. Por outro lado, a participação ativa dos alunos, suas respostas, interações e contribuições em sala de aula também têm o potencial de modificar as práticas pedagógicas adotadas pelo professor, criando um ciclo dinâmico e de troca entre os dois.

Nesse contexto, destaca-se a importância da articulação entre esses elementos – ensino, avaliação e participação dos alunos. A conexão entre eles é fundamental para a criação de um ambiente de aprendizagem mais eficaz, que favoreça o desenvolvimento integral dos estudantes. A integração entre o que é ensinado, como é avaliado e como os alunos se envolvem com o processo de aprendizagem não deve ser vista de forma isolada, mas sim como um conjunto de práticas interdependentes que precisam estar alinhadas para promover uma educação de qualidade no ensino superior. A compreensão das interações entre esses componentes pode proporcionar insights valiosos para a melhoria contínua das práticas pedagógicas, promovendo ambientes mais inclusivos, participativos e focados no real desenvolvimento dos alunos.

Ao ingressar na universidade, tive a oportunidade de vivenciar uma série de novidades e experiências que marcaram profundamente minha trajetória acadêmica e pessoal. Refiro-me à novidade de maneira literal, pois até o momento de entrar na faculdade e me mudar para a

cidade, como aluna ribeirinha oriunda da zona rural de Abaetetuba, minha vivência era voltada para atividades cotidianas e ofícios que faziam parte do meu contexto comunitário, como a pesca e a agricultura, práticas que, embora simples, estavam imersas na tradição e no modo de vida da minha comunidade. Essas atividades eram uma constante em minha rotina, e o convívio com as pessoas da minha localidade se baseava em uma rede de solidariedade e colaboração, fatores essenciais para a subsistência e bem-estar coletivo.

Ao longo desse período, as experiências acadêmicas, como projetos de ensino e/ou extensão, estavam longe da minha realidade e do meu imaginário, pois não tinha ideia de como funcionavam ou do que exatamente se tratavam. Na minha visão, a universidade era um ambiente distante e diferente da minha vida cotidiana, e eu mal conseguia conceber como poderia participar ativamente de algo além do ensino formal. No entanto, o cenário começou a mudar no meu primeiro semestre de graduação, quando, ao cursar algumas disciplinas, fui surpreendida por uma oportunidade que jamais imaginei. Uma professora do curso me convidou a participar como voluntária do projeto extensionista intitulado “Mulheres Matemáticas do Baixo Tocantins”. Este projeto tinha como objetivo proporcionar experiências de ensino de matemática a alunas mulheres da Licenciatura em Matemática de escolas estaduais da região, uma iniciativa que visava não apenas o ensino, mas também a criação de um espaço inclusivo e colaborativo para o aprendizado da matemática.

Foi uma experiência transformadora, pois, ao integrar o projeto, pude ministrar oficinas, minicursos e aulas de reforço na disciplina de matemática, atividades que me permitiram contribuir diretamente para o processo de ensino-aprendizagem de outras mulheres e, ao mesmo tempo, refletir sobre a importância da matemática em diferentes contextos e para diferentes públicos. Através dessas ações, meu objetivo era incentivar as alunas a desenvolverem novas relações com a disciplina, relações que fossem afetivas, significativas e, sobretudo, inclusivas. A proposta do projeto era, em essência, mostrar que a matemática não deveria ser vista como algo abstrato e distante da realidade das pessoas, mas sim como uma ferramenta acessível e aplicável a todos, independentemente do contexto em que se encontram.

Essa vivência no projeto extensionista foi crucial para ampliar minha compreensão sobre o ensino e a disseminação do conhecimento, além de fortalecer a minha percepção de que a educação deve ser, acima de tudo, inclusiva e voltada para a formação integral dos estudantes. O que antes parecia distante e inalcançável se transformou em uma experiência enriquecedora e formadora, que não só me proporcionou novos conhecimentos e habilidades, mas também ampliou minha visão sobre o papel da matemática na vida das pessoas e sua capacidade de promover mudanças e transformações no cotidiano.

Ao longo do meu processo acadêmico, à medida que avançava nos estudos e cursava disciplinas específicas de matemática e disciplinas pedagógicas, tive a oportunidade de ingressar como bolsista no Programa Residência Pedagógica (PRP). Este programa foi uma experiência transformadora em minha formação, oferecendo a possibilidade de aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em contextos reais de ensino. Contudo, a vivência no PRP ocorreu em um cenário inesperado e desafiador: o período da pandemia de Covid-19. Esse momento foi marcado por mudanças drásticas no ambiente educacional, levando todos nós, educadores e alunos, a uma adaptação forçada ao ensino remoto. A pandemia impôs uma série de desafios, mas também possibilitou uma reflexão profunda sobre as novas formas de ensino e aprendizagem, especialmente em um contexto onde a interação presencial foi substituída pelo uso de tecnologias digitais.

Durante esse período, meu envolvimento com o Programa Residência Pedagógica foi intensificado, e, apesar das dificuldades impostas pela situação pandêmica, consegui participar ativamente de diversas formações voltadas para a adaptação ao ensino remoto. Essas formações foram fundamentais para aprimorar minhas habilidades tecnológicas e pedagógicas, permitindo-me estar mais preparada para lidar com os desafios do ensino a distância. Além disso, o acompanhamento das turmas de escolas estaduais vinculadas ao programa foi uma experiência valiosa, pois me possibilitou prestar auxílio ao professor nas aulas, auxiliando na adaptação do conteúdo e nas estratégias pedagógicas, de modo a garantir que os alunos mantivessem o engajamento e a aprendizagem, mesmo em um ambiente virtual.

A adaptação ao ensino remoto exigiu de todos nós uma constante inovação nas práticas pedagógicas, criando novas formas de interação e de medições do aprendizado. No PRP, tive a oportunidade de trabalhar de perto com professores experientes, colaborando na elaboração de atividades e no acompanhamento das turmas, o que me proporcionou uma vivência prática em diversos contextos educacionais. Além disso, essa experiência me permitiu refletir sobre as novas demandas da educação contemporânea e a importância de uma formação contínua para os professores, especialmente diante de crises como a pandemia, que revelaram a necessidade de flexibilidade e adaptação rápida a novas realidades.

Esse período foi, sem dúvida, um desafio, mas também uma rica oportunidade de crescimento profissional e pessoal. Ao lidar com as limitações do ensino remoto, pude aprender sobre a resiliência, a criatividade e a importância da colaboração entre educadores, alunos e famílias para a continuidade do processo de ensino-aprendizagem. O Programa Residência Pedagógica, mesmo com os obstáculos impostos pela pandemia, foi fundamental para consolidar minha formação acadêmica, ampliando minha visão sobre as possibilidades de

ensino em diferentes contextos e proporcionando-me uma experiência única de aprendizado e de contribuição para a educação.

No início da minha graduação, eu realmente não fazia ideia do que seria um projeto de extensão ou um projeto de ensino. Para mim, esses conceitos estavam distantes da minha realidade, pois minha visão sobre o ambiente universitário ainda era limitada ao ensino formal que eu estava vivenciando nas disciplinas. No entanto, essa realidade foi mudando gradualmente à medida que fui me inserindo no contexto da universidade e começando a vivenciar as diversas oportunidades que ela oferecia. A cada novo semestre, a cada disciplina cursada, fui sendo progressivamente inspirada pelas práticas pedagógicas de alguns professores que, de forma envolvente e criativa, mostraram-me o impacto e a importância desses projetos na formação de um docente e na sociedade como um todo.

Essas experiências foram extremamente significativas e fizeram uma enorme diferença na minha formação acadêmica e profissional. A partir do momento em que comecei a entender melhor os objetivos e as metodologias de projetos como os de ensino e de extensão, percebi o quanto eles são fundamentais não apenas para o meu desenvolvimento acadêmico, mas também para o meu crescimento como pessoa e futura educadora. Esses projetos, que antes me pareciam abstratos e distantes, passaram a ser vistos como ferramentas poderosas para a aplicação do conhecimento teórico em situações práticas e reais, estreitando o vínculo entre o que aprendemos na universidade e as necessidades e demandas da sociedade.

Com o tempo, fui avançando positivamente em minha trajetória, tanto como estudante quanto como graduanda e pesquisadora. Cada nova vivência e cada desafio superado dentro da universidade contribuiu para o meu fortalecimento pessoal e acadêmico. Essa evolução me fez mais forte, mais resiliente e, sobretudo, mais confiante diante dos sonhos e objetivos que almejava ao ingressar no curso de Licenciatura. Não se tratava apenas de concluir um curso superior, mas de realmente transformar a minha visão sobre a educação, de entender a responsabilidade de ser um agente transformador e de contribuir ativamente para a construção de um ensino mais justo e acessível para todos.

Essas experiências também foram essenciais para minha identidade como pesquisadora. Ao me envolver em projetos e atividades que envolviam ensino e extensão, pude perceber a importância de investigar e refletir criticamente sobre as práticas pedagógicas, não apenas de forma teórica, mas também em sua aplicação prática no cotidiano escolar. Essa combinação de vivência acadêmica e prática pedagógica contribuiu para que eu me tornasse uma profissional mais comprometida com a pesquisa e com a melhoria contínua do ensino. Em suma, o que começou como uma ignorância sobre certos aspectos da educação se transformou em uma

paixão pela prática pedagógica e pela pesquisa, guiando meus passos na Licenciatura e consolidando meu propósito dentro da universidade.

Durante um curso de graduação, muitos são os professores que contribuem para a formação acadêmica de um aluno, e cada um deles traz consigo uma combinação única de especificidades didáticas, metodológicas e pessoais. Essas características influenciam diretamente a forma como eles se relacionam com os estudantes e como percebem suas necessidades em diferentes momentos do processo educacional. Em algumas situações, o professor é capaz de “compreender” e se adaptar às necessidades dos alunos, criando um ambiente de aprendizagem acolhedor e motivador; em outras, no entanto, esse vínculo pode ser mais distante, resultando em uma experiência educacional que pode não ser tão eficaz ou gratificante para os estudantes. Durante minha graduação em Licenciatura em Matemática, tive a oportunidade de conviver com diversos professores, e essa convivência foi essencial para moldar minha visão sobre o ensino e a formação de professores.

Entre esses professores, alguns se destacaram por mais do que apenas o domínio dos conteúdos. Eles possuíam uma habilidade única de transmitir empatia, compreensão e dedicação, o que tornava suas aulas não apenas momentos de aprendizagem, mas também espaços de crescimento pessoal e profissional para os alunos. Esses professores, com suas atitudes atenciosas e conscientes do impacto emocional e educacional que tinham sobre os estudantes, me mostraram o verdadeiro significado da profissão docente. Eles souberam ir além da mera transmissão de conhecimento, criando um ambiente em que os alunos se sentiam valorizados, respeitados e estimulados a explorar seu potencial máximo.

Por outro lado, também encontrei professores que, embora competentes no que diziam respeito ao conteúdo, não pareciam tão comprometidos com o aspecto socioeducacional do processo. Esses professores muitas vezes estavam mais focados na entrega do conteúdo programático, sem considerar as realidades e as dificuldades dos alunos. Em alguns casos, essa falta de empatia e sensibilidade ao contexto dos estudantes tornava o ambiente de aprendizagem mais difícil, resultando em uma experiência menos significativa. Esses contrastes, entre professores que se dedicavam genuinamente ao bem-estar e aprendizado dos alunos e aqueles que se limitavam apenas ao aspecto técnico da disciplina, me levaram a refletir profundamente sobre o papel do educador e a importância da formação docente em sua totalidade.

Esses aspectos contrastantes me impulsionaram a questionar as razões por trás dessa diversidade de abordagens pedagógicas e a refletir sobre como a formação acadêmica e profissional dos professores poderia influenciar suas práticas em sala de aula. A partir dessas experiências, senti o desejo de aprofundar meu entendimento sobre o ensino superior e a

formação de professores, buscando investigar como essas variáveis afetam o processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, a formação dos futuros educadores. Foi essa inquietação que me motivou a desenvolver uma pesquisa na área do ensino superior, com o intuito de analisar as diferentes abordagens pedagógicas adotadas pelos professores e como essas influenciam a formação dos alunos, especialmente no contexto da Licenciatura em Matemática. Minha pesquisa procurou entender como as práticas pedagógicas, aliadas à formação inicial e contínua dos professores, podem contribuir para uma educação mais eficaz, inclusiva e humanizada no ensino superior.

O interesse por essa temática surgiu ainda durante minha graduação, quando comecei a me deparar com as diferentes abordagens pedagógicas adotadas pelos professores e a perceber as implicações dessas práticas no processo de aprendizagem dos alunos. Contudo, embora essa inquietação tenha marcado minha trajetória acadêmica, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), por razões diversas, não foi direcionado a essa abordagem específica. Naquele momento, o foco do meu TCC seguiu um caminho diferente, talvez por um conjunto de circunstâncias que me fez priorizar outras questões. No entanto, a reflexão sobre a educação e as práticas pedagógicas permaneceu como uma preocupação constante, que foi amadurecendo com o tempo e, ao longo dos anos, ganhou mais relevância em minha formação.

Mas, então, podemos nos questionar: por que esse interesse pela temática se mantém presente no curso de mestrado? A resposta a essa pergunta se tornará mais clara à medida que o leitor acompanhar o desenvolvimento deste trabalho. Durante minha formação, especialmente nos estágios e projetos de extensão na educação básica, tive a oportunidade de observar o cotidiano das salas de aula e o impacto das práticas pedagógicas na aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, pude perceber um fenômeno que se repetia com frequência: uma certa "mecanização" das aprendizagens, impulsionada por um modelo de ensino muitas vezes rígido e pouco flexível, que não considerava as especificidades dos alunos e suas necessidades individuais. Esse modelo muitas vezes se traduzia em um ensino que priorizava a transmissão de conteúdo de forma sequencial e repetitiva, em detrimento de práticas mais dinâmicas e interativas, que pudessem realmente engajar os alunos.

Além disso, essa "mecanização" das aprendizagens estava diretamente relacionada a uma desarticulação entre as práticas de ensino, avaliação e a participação ativa dos alunos. Muitas vezes, o ensino era conduzido de maneira tão técnica e voltada para a exibição do conteúdo, que deixava pouco espaço para uma verdadeira interação entre alunos e professores, ou entre os próprios alunos. A avaliação, por sua vez, se mostrava essencialmente centrada na classificação e na quantificação do conhecimento, sem que, de fato, contribuísse para a melhoria

do processo de ensino-aprendizagem ou para o desenvolvimento de uma participação mais ativa e reflexiva dos alunos. Essa abordagem avaliativa, com foco apenas na atribuição de notas e no controle do desempenho, deixava de lado o aspecto formativo da avaliação, que deveria ser voltado para o acompanhamento contínuo e a melhoria da aprendizagem.

Esse cenário observável nas salas de aula da educação básica, que parecia refletir um modelo de ensino e avaliação, muitas vezes falho e desarticulado, foi o que me levou a questionar profundamente a pedagogia no ensino superior. Afinal, se essa desarticulação e mecanização das práticas pedagógicas já estavam presentes em um nível mais básico da educação, como isso se refletiria no ensino superior, especialmente considerando que os professores atuantes nesse nível foram formados dentro de um sistema educacional que, em muitos casos, não favorecia a reflexão crítica ou a inovação pedagógica? Isso me levou a querer investigar mais profundamente a formação dos professores de ensino superior, considerando que as práticas pedagógicas adotadas por eles são, em grande medida, moldadas por sua própria formação e pelas metodologias que foram ensinadas durante seus cursos. Portanto, analisar essas práticas, suas origens e suas implicações se tornou um passo crucial para compreender melhor os desafios e as possíveis transformações na educação superior, o que motivou meu interesse em aprofundar esse estudo no curso de mestrado.

No contexto formativo de discussões ligadas às práticas de ensino, avaliação e participação dos alunos na formação de professores, destaco a autora e pesquisadora Selma Garrido Pimenta, que tem, no âmbito de sua linha de pesquisa, investigado sobre a pedagogia do ensino superior, formação de professores, didática, teorias do ensino e práticas escolares. Em sua obra “Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor”, escrita em 1996, Pimenta apresenta vários questionamentos voltados para o ato de formar professores, como: “Para quê professores numa sociedade que, há muito, superou não apenas a importância destes na formação das crianças e dos jovens, mas que também é muito mais ágil e eficaz? [...]” ou ainda: “E então, para que formar professores?” (Pimenta, 1996, p. 73). Esse tipo de interrogação é essencial para fortalecer as linhas de investigação na área da pesquisa. Além disso, um dos propósitos da formação de professores é que estes sejam profissionais intelectuais, críticos e reflexivos, e esse aspecto também atravessa a pedagogia do ensino superior (Belletati; Pimenta; Lima, 2021).

Além disso, será muito colaborativo para o desenvolvimento desta pesquisa o livro decorrente do projeto de investigação intitulado “Avaliação, Ensino e Aprendizagem no Ensino Superior em Portugal e no Brasil: Realidades e Perspectivas”, de Fernandes et al. (2014). A obra aborda e discute as práticas de ensino e de avaliação no ensino superior, bem como suas relações

com a participação dos alunos e o sucesso acadêmico, voltando-se para a investigação no âmbito das práticas pedagógicas no ensino superior.

Ainda nessa linha de contribuições teóricas, a dissertação considera o estudo da pesquisadora Maria Isabel Cunha, cujo trabalho tem se focado na reflexão sobre as práticas pedagógicas presentes na educação superior e na relação que essas práticas mantêm com a docência, levando em conta os percursos formativos dos docentes.

Já os autores Black e Wiliam (1998) evidenciam, em seu trabalho intitulado “*Assessment and Classroom Learning*” (Avaliação e Aprendizagem em Sala de Aula), três reflexões basilares no que se refere às práticas avaliativas escolares:

- a) as práticas sistemáticas de avaliação formativa melhoram significativamente as aprendizagens de todos os alunos;
- b) os alunos que mais beneficiam de tais práticas são aqueles que revelam maiores dificuldades;
- c) os alunos que frequentam aulas em que a avaliação predominante é de natureza formativa obtêm melhores resultados em exames e provas de avaliação externa, quando comparados aos alunos que frequentam aulas em que a avaliação é essencialmente sumativa.

Será possível perceber uma construção referente à formação de professores no ensino superior, que trará à pauta concepções de práticas pedagógicas em que esses pressupostos são considerados importantes e válidos para a formação dos próprios formadores de professores. Isso ocorre porque a pedagogia está relacionada a vários outros aspectos, como os didáticos, metodológicos e epistemológicos, os quais estão sendo, conseqüentemente, produzidos por pesquisas educacionais. No entanto, isso não significa que tais pressupostos definem, necessariamente, o eixo do ensino. É o que se constatará a seguir com as contribuições de Gonçalves (2000, p. 184):

“Esses conhecimentos são também considerados importantes para a formação dos formadores, uma vez que tratam de aspectos didáticos, psicológicos, epistemológicos, históricos e ético-políticos, os quais vêm sendo historicamente produzidos pela pesquisa educacional e não se articulam, necessariamente, com a matéria de ensino.”

Também será feita uma relação com a formação profissional docente. Essa reflexão nos leva a pensar sobre o contexto em que somos conduzidos a pesquisar e a dialogar na realidade em que vivemos. Para Zimmermann e Bertani (2003, p. 12), o importante não é apenas falar sobre a situação, mas fazer algo a respeito, pois “não é o bastante concordar com a importância da formação profissional docente; é necessário perguntar primeiro ‘Para que a queremos?’ e, mais ainda, ‘Que tipo de formação se quer e se precisa?’”.

Além disso, verifica-se, nas licenciaturas de professores especialistas, a prevalência da ideia histórica de oferecer formação com foco na área disciplinar específica, com pouco espaço para a formação pedagógica (Gomes et al., 2019, p. 8).

Essa prática, apesar das circunstâncias encontradas nos cursos de formação docente, pode possibilitar que os futuros professores reflitam criticamente acerca de sua profissão, bem como tenham contato com a realidade presente em sua atuação, o que pode influenciar suas práticas. É a partir desse ponto que os estudantes, durante a formação de professores, poderão observar parte da relação entre teoria e prática, pois, como especifica Carvalho (2001, p. 119), “a relação teoria/prática é importante na construção do conteúdo específico, essa mesma relação torna-se imprescindível no que se refere ao domínio dos saberes integradores”.

Nesse sentido, busca-se analisar e estudar a situação de que ensinar e partilhar ciência é, também, ensinar e partilhar conteúdos específicos da área, além de ofertar disciplinas de cunho pedagógico, para que assim se possa observar um entrelaçamento entre as disciplinas da área específica de docência e as disciplinas pedagógicas. Conforme Batista, Medrado e Costa (2018, p. 18):

“As disciplinas da área específica das licenciaturas precisam ter um elo, uma articulação com as disciplinas pedagógicas e, nesse sentido, trabalhar a interdisciplinaridade que ambas trazem, rompendo assim com o caráter fragmentário da prática educativa do Ensino Superior.”

É dessa maneira que os professores e pesquisadores da área atribuem significado às perspectivas buscadas por meio de questionamentos feitos quando o assunto é formação de professores, pois é necessário buscar respostas quando se almeja uma educação melhor. Segundo Pin, Nogaro e Weyh (2016), a capacidade de “dizer o mundo” subentende que já se compreendeu o mundo, concebido como o objeto do conhecimento. Nesse processo, é essencial perguntar, criar dúvidas, problemas e a necessidade de busca de respostas. Assim, desenvolve-se a prática de não aceitar as coisas como elas são, mas de criar um senso crítico que questiona e duvida, para saber mais e construir-se na consciência de que existem condicionamentos históricos de opressão, que podem e devem ser mudados. É o que observamos a seguir:

“A segunda preocupação é a falta de preparo didático-pedagógico. Muitas vezes, esse professor pode ser um profissional de muita capacidade; no entanto, não possui habilidades para transmitir seus conhecimentos aos alunos ou estimulá-los a buscar o conhecimento. Outra inquietude é em relação àqueles docentes que, de alguma maneira, praticam suas atividades de forma mecânica e acabam não refletindo sobre o conteúdo programático ministrado em sala de aula” (Nossa, 1999, p. 4).

É em busca dessas inquietações que importa estudar as práticas pedagógicas dos professores do ensino superior que estão ligados à formação de professores, para então caracterizá-las de modo a contribuir para que essas práticas auxiliem de forma eficiente na formação do professor de matemática para o ensino não superior.

A seguir, apresento as duas questões de investigação do presente estudo:

1. Como se caracterizam as práticas de ensino e de avaliação adotadas pelo professor na disciplina de Cálculo I, em um curso de Licenciatura em Matemática?
2. De que forma as práticas de ensino e de avaliação influenciam a participação dos alunos nos processos pedagógicos e didáticos?

Para além das considerações já efetuadas neste campo de investigação e para melhor sustentar as questões de pesquisa propostas, será considerada uma análise de leitura aprofundada das obras de Pimenta (2019a, 2019b, 2021), Fernandes et al. (2014), Cunha (1998, 2001, 2004), Gonçalves (2000), Stake (2009) e Yin (2001, 2016).

Em consequência das questões orientadoras do estudo, definiram-se os seguintes objetivos:

Objetivo geral:

Analisar e descrever as práticas pedagógicas de um professor de matemática de uma instituição federal de ensino superior durante o ensino da disciplina de Cálculo I, em um curso de Licenciatura em Matemática.

Objetivos Específicos:

- Descrever e analisar as práticas de ensino e de avaliação empregadas por um professor de matemática na disciplina de Cálculo I, no contexto do ensino superior;
- Interpretar como as práticas de ensino e de avaliação influenciam a participação dos alunos durante as aulas de Cálculo I;
- Discutir o papel das práticas pedagógicas no ensino superior, considerando suas implicações para o desenvolvimento didático na formação de professores de matemática.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O presente capítulo apresenta uma revisão da literatura com o propósito de investigar as práticas pedagógicas no ensino de matemática no ensino superior, situando o objeto de pesquisa desta dissertação no contexto das discussões e construções teóricas já realizadas sobre o tema.

De acordo com Okoli (2019, p. 15), em uma revisão de literatura, deve existir um “protocolo que compreende um esboço organizado de acordo com as etapas a serem seguidas para a revisão”. No Protocolo de Estudo (PE), “é necessária a formalização da pesquisa, uma vez que este norteia a condução do levantamento bibliográfico de forma sistemática e também [sic] torna a revisão passível de reprodução por outros pesquisadores” (Munzlinger et al., 2012, p. 7).

Na revisão de literatura em foco, por meio do PE, será especificada a questão de pesquisa, bem como os elementos e as etapas tomadas para o desenvolvimento dessa revisão.

Diante desses aspectos, têm-se como questões norteadoras da revisão:

1. Quais características apresentam as práticas de ensino e de avaliação em sala de aula nas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras no âmbito da formação inicial de professores de matemática?
2. Como se pode caracterizar a participação dos alunos nos processos pedagógicos de sala de aula nesse contexto?

2.1 Busca nas bases de dados

O Quadro 1 apresenta as bases de buscas utilizadas para o levantamento dos trabalhos e o tipo de estudo catalogado em cada uma.

Quadro 1 – Bases de busca e tipos de estudo

Base	Tipo de estudo
Catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)	Tese e Dissertação
Portal de Periódicos da CAPES	Artigo
Scientific Electronic Library Online (SciELO)	Artigo
ScienceDirec	Artigo
Redalyc	Artigo

Fonte: elaborado pela pesquisadora

No Quadro 2 é possível distinguir o quantitativo de estudos encontrados em cada base, conforme os critérios de busca adotados e os filtros aplicados, que foram: Práticas pedagógicas e formação inicial de professores de matemática, Práticas de ensino e formação inicial de professores de matemática, Periódicos revisados por pares e Idioma: português.

Quadro 2 – Número de estudos levantados a partir dos comandos e filtros aplicados

Base	Critério de busca	Filtros aplicados	Resultados
Portal CAPES	Práticas pedagógicas e formação inicial de professores de matemática	Periódico revisadores por pares Idioma: Português	106
	Práticas pedagógicas e professores formadores de professores de matemática	Periódico revisadores por pares Idioma: Português	24
	Práticas de ensino e formação inicial de professores de matemática	Periódico revisadores por pares Idioma: Português	215
	Práticas de ensino e professores formadores de professores de matemática	Periódico revisadores por pares Idioma: Português	47
<i>SciElo</i>	(Práticas pedagógicas) e (Formação inicial de professores de matemática)	Idioma: Português	0
	(Práticas pedagógicas) e (Professores formadores de professores de matemática)	Idioma: Português	1
	(Práticas de ensino) e (Formação inicial de professores de matemática)	Idioma: Português	7
	(Práticas de ensino) e (Professores formadores de professores de matemática)	Idioma: Português	5
<i>Science Direct</i>	Práticas pedagógicas e Formação inicial de professores de matemática	Idioma: Português	4
	(Práticas pedagógicas) e (Professores formadores de professores de matemática)	Idioma: Português País: Brasil	1
	(Práticas de ensino) e (Formação inicial de professores de matemática)	Idioma: Português País: Brasil	7
	(Práticas de ensino) e (Professores formadores de professores de matemática)	Idioma: Português País: Brasil	1
<i>Redalyc</i>	“Práticas pedagógicas” e “Formação inicial de professores de matemática”	Idioma: Português País: Brasil	82
	“Práticas pedagógicas” e “Professores formadores de professores de matemática”	Idioma: Português País: Brasil	3

	“Práticas de ensino” e “Formação inicial de professores de matemática”	Idioma: Português País: Brasil	70
	“Práticas de ensino” e “Professores formadores de professores de matemática”	Idioma: Português País: Brasil	1
Catálogo de teses e dissertações da CAPES	Práticas pedagógicas e Formação inicial de professores de matemática	Idioma: Português País: Brasil	137
	Práticas pedagógicas de Professores formadores de professores de matemática	Idioma: Português País: Brasil	61
	Práticas de ensino e Formação inicial de professores de matemática	Idioma: Português País: Brasil	209
	Práticas de ensino de Professores formadores de professores de matemática	Idioma: Português País: Brasil	95

Fonte: elaborado pela pesquisadora

A seleção dos estudos foi realizada em três fases, por meio da aplicação de critérios de inclusão e exclusão, entre os meses de março e maio de 2024. Utilizou-se como critério de inclusão os estudos que abordam as práticas pedagógicas de professores formadores de professores de matemática em IES brasileiras, ou seja, estudos voltados para o ensino superior (Licenciatura em Matemática).

Como critérios de exclusão, consideraram-se: texto completo não disponível para download; trabalhos voltados para formação continuada de professores; textos não escritos em português; trabalhos diferentes de artigo, tese e/ou dissertação; e trabalhos de revisão.

A primeira fase de seleção consistiu na exclusão dos estudos repetidos. Para identificar as repetições, as referências dos artigos foram adicionadas ao programa Mendeley¹, e as das teses e dissertações, a uma planilha do Excel (utilizando-se o comando “Classificar de A a Z”). Nessa fase, foram identificadas 390 repetições, o que resultou na seleção de 686 estudos.

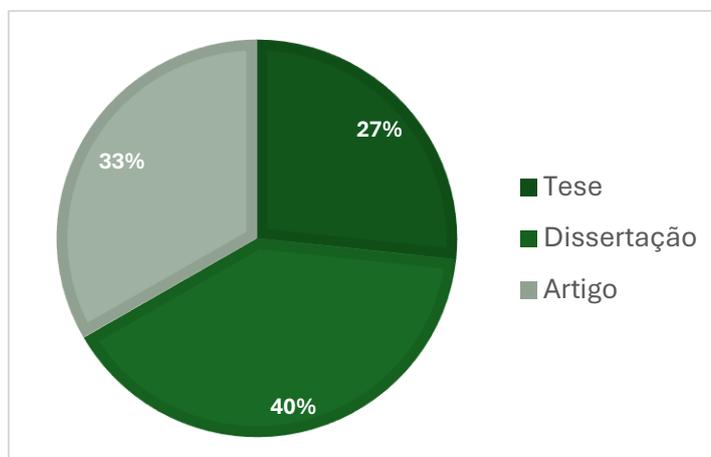
Na segunda fase, a seleção dos estudos foi realizada por meio da leitura do título e do resumo dos trabalhos levantados na primeira fase, com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Considerando esses aspectos, foram selecionados 93 estudos, sendo 65 artigos, 19 dissertações e 9 teses.

A terceira e última fase de seleção consistiu na leitura integral dos 93 estudos selecionados na fase anterior, com a aplicação dos mesmos critérios de inclusão e exclusão. Ao final dessa etapa, foram selecionados apenas 15 estudos, uma vez que os demais não se

¹ Mendeley é um gerenciador de referências gratuito que ajuda a armazenar, organizar, anotar, compartilhar e citar referências e dados de pesquisa (Elsevier, [s. d.]).

enquadravam no escopo do ensino superior. O Gráfico 1 apresenta a distribuição dos estudos de acordo com o tipo.

Gráfico 1 – Distribuição dos estudos selecionados por tipo



Fonte: elaborado pela pesquisadora

O Gráfico 1 apresenta a distribuição dos estudos selecionados de acordo com o tipo de publicação, evidenciando que: Dissertações representam a maior parte dos estudos selecionados, correspondendo a 40% do total (6 dissertações); Artigos constituem 33% da amostra, totalizando 5 estudos; Teses compõem 27% dos estudos, perfazendo um total de 4 publicações.

2.2 Trabalhos Selecionados

Como mencionado anteriormente, foram selecionados 15 trabalhos para compor o corpus de análise desta pesquisa. Esses estudos foram escolhidos com base nos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos no protocolo, garantindo a relevância e a adequação ao tema investigado.

O Quadro 3 apresenta a lista dos artigos selecionados, enquanto o Quadro 4 detalha as teses e dissertações escolhidas para a revisão de literatura.

Quadro 3 – Artigos

	Título	Autor	Ano	Revista
T1	Formação de professores: aprendizagem da docência.	BELTRÃO, Isabel do Socorro Lobato; GONZAGA, Amarildo Menezes	2018	Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico
T2	O papel e o lugar da didática específica na formação inicial do professor de matemática.	OLIVEIRA, Ana Tereza de Carvalho Correa de; FIORENTINI Dario	2018	Revista Brasileira de Educação

T3	Elementos articuladores da prática profissional na formação inicial de professores que ensinam matemática.	GAMA, Renata Prenstteter; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de	2019	Revista de Educação Matemática,
T4	Mobilização de Experiências Narrativas como Processo de Reflexão e Transformação da Prática Pedagógica de um Professor de Matemática do Ensino Superior.	BELO, Edileusa Valente; GONÇALVES, Tadeu Oliver; MANFREDO, Elizabeth Gerhardt.	2021	Ciência & Educação
T5	Docência Compartilhada na Formação Inicial de Professores de Matemática: Identidade e Alteridade.	MELO, Lucas Medeiros; GIRALDO, Victor; ROSISTOLATO, Rodrigo	2021	Zetetike

Fonte: elaborado pela pesquisadora

Quadro 4 – Teses e dissertações

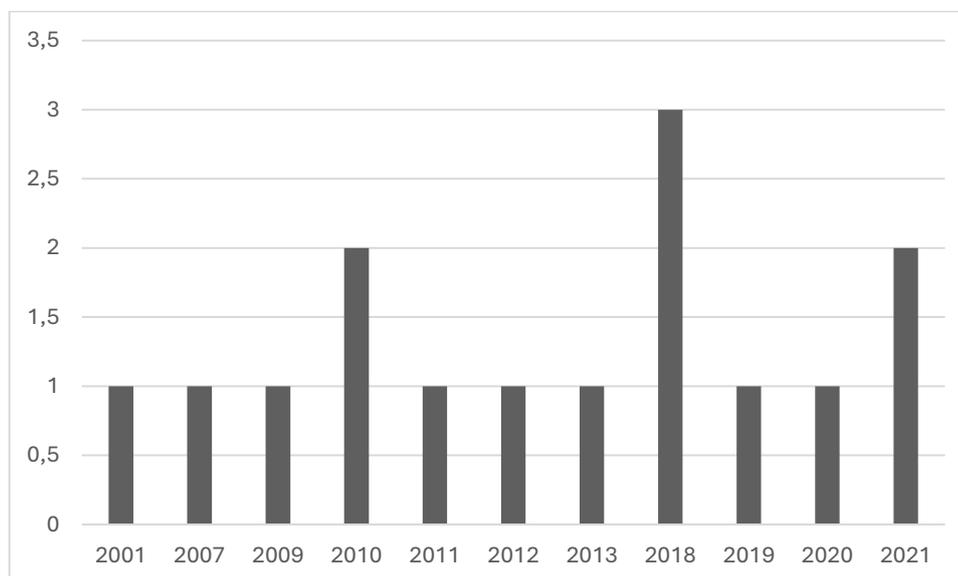
	Título	Autor	Ano	Tipo
T6	Concepções dos Professores de Matemática: uma contra-doutrina para nortear a prática.	FERNANDES, Déa Nunes	2001	Dissertação
T7	As relações entre os saberes pedagógicos do formador na formação docente.	DANTAS, Otilia Maria Alves da Nóbrega Alberto	2007	Tese
T8	Análise das Práticas Docentes de Professores dos Cursos de Licenciatura em Matemática Referentes ao Estudo de Retas Paralelas e de Ângulos	ALMEIDA, Vera Fátima Corsino de	2009	Dissertação
T9	Professores de matemática: trajetória docente e história de vida entrelaçadas.	BROI, Marisônia Pederiva da	2010	Dissertação
T10	Dizer e experienciar o ser/estar professor: formação inicial do professor de matemática.	CARRASCO, Lucia Helena Marques	2010	Tese
T11	Avaliação da Aprendizagem na Formação de Professores: Teoria e Prática em Questão.	BARBOSA, Flávia Renata Pinto	2011	Dissertação
T12	Professores formadores de professores de matemática.	BELO, Edileusa do Socorro Valente	2012	Dissertação
T13	A docência do professor formador de professores	COSTA, Josilene Silva da.	2013	Tese

T14	Cartografias experienciais de formadores de professores de matemática: consciência de si e autoformação.	BELO, Edileusa do Socorro Valente	2018	Tese
T15	Base de conhecimento para o ensino nas licenciaturas em matemática: uma análise das concepções dos professores formadores sobre suas práticas pedagógicas	ZERO, Beatriz de Macêdo	2020	Dissertação

Fonte: elaborado pela pesquisadora

Com relação ao ano de publicação, nota-se que os trabalhos selecionados foram publicados entre 2001 e 2021, abrangendo um período de 20 anos (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Ano de publicação



Fonte: elaborado pela autora

Conforme o Gráfico 2, percebe-se que a distribuição dos anos de publicação revela algumas tendências importantes. Observa-se um intervalo maior entre as publicações dos anos de 2001 a 2013, com apenas um estudo publicado em cada um desses anos. Isso sugere uma produção científica mais esparsa sobre o tema nesse período. A partir de 2018, há um aumento significativo na quantidade de publicações, com 3 estudos publicados neste ano, indicando um crescimento no interesse acadêmico sobre as práticas pedagógicas no ensino superior na formação de professores de matemática.

Os anos de 2010 e 2021 também apresentam um número relativamente maior de publicações, com 2 estudos em cada ano, sugerindo picos de produção em momentos específicos. Os demais anos (2007, 2009, 2011, 2012, 2013, 2019 e 2020) apresentaram apenas uma publicação cada, o que pode indicar um interesse contínuo, embora menos intenso, ao longo do tempo. Essa distribuição sugere que, apesar de o tema estar presente na literatura há

bastante tempo, o interesse acadêmico tornou-se mais evidente e consolidado nos últimos anos, especialmente a partir de 2018. Esse crescimento recente pode estar relacionado a novas abordagens pedagógicas e à ampliação das discussões sobre a formação inicial de professores de matemática no ensino superior.

O estudo mais antigo selecionado foi o **T6**, uma dissertação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, intitulada “*Concepções dos Professores de Matemática: uma Contra-doutrina para Nortear a Prática*”, escrita por Déa Nunes Fernandes. O trabalho buscou compreender como os professores de Matemática percebem e lidam com questões “extra-matemáticas” em sala de aula.

A dissertação mais recente é o **T15**, intitulada “*Base de Conhecimento para o Ensino nas Licenciaturas em Matemática: uma Análise das Concepções dos Professores Formadores sobre suas Práticas Pedagógicas*”, escrita por Beatriz de Macêdo Zero, pela Universidade Federal de São Carlos. O estudo investigou as concepções que os professores formadores de Licenciatura em Matemática têm sobre suas próprias práticas pedagógicas.

A tese mais antiga selecionada é o **T7**, do ano de 2007, publicada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Intitulada “*As Relações entre os Saberes Pedagógicos do Formador na Formação Docente*”, foi escrita por Otília Maria Alves da Nóbrega Alberto Dantas. A autora buscou compreender os sentidos que os professores formadores atribuem aos saberes pedagógicos destinados à formação docente e de que modo essas relações ocorrem.

A tese mais recente é o **T14**, publicada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará. Intitulada “*Cartografias Experienciais de Formadores de Professores de Matemática: Consciência de Si e Autoformação*”, é de autoria de Edileusa do Socorro Valente Belo. A autora investigou as experiências de formadores de professores de matemática, buscando compreender processos autoformativos produzidos pelos formadores a partir da reflexão sobre suas experiências. É importante mencionar que o trabalho de dissertação da mesma autora também foi selecionado, o que indica que ela manteve a mesma linha de pesquisa. No entanto, sua dissertação analisava como os professores formadores compreendem a formação de professores de matemática, enquanto sua tese explorou os processos de autoformação.

2.3 Questão norteadora 1

Q.1: Quais características apresentam as práticas de ensino e de avaliação em sala de aula nas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras no âmbito da formação inicial de professores de matemática?

Os trabalhos selecionados, embora em sua maioria não tenham como foco central a caracterização das práticas pedagógicas docentes no ensino superior, abordam questões relacionadas às práticas pedagógicas dos professores formadores de professores de matemática. Eles trazem reflexões que envolvem a percepção dos docentes sobre seu papel na formação de futuros professores de matemática, o entendimento sobre como esses professores-formadores são preparados e como atuam em suas práticas docentes, bem como a maneira como ocorrem as práticas pedagógicas nos cursos de Licenciatura em Matemática.

No entanto, nem todos os estudos analisam diretamente as práticas pedagógicas dos professores-formadores. Em alguns casos, as práticas aparecem como componentes importantes na construção dos discursos a serem analisados. Outros trabalhos utilizam as práticas docentes como ponto de partida para investigar aspectos como: as experiências dos formadores em suas trajetórias de construção de conhecimento; a compreensão dos discursos dos professores sobre suas práticas de ensino; e outras questões voltadas para a atuação docente nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Além disso, identificou-se que as disciplinas em que os professores atuam nos cursos de Licenciatura em Matemática influenciam as práticas pedagógicas analisadas. Sete estudos (**T2, T3, T4, T5, T6, T8, T12**) envolveram professores de disciplinas da área específica da matemática, enquanto três (**T7, T11, T15**) abordaram docentes das disciplinas pedagógicas, sendo que dois desses focaram nas disciplinas de Práticas de Ensino/Estágio.

Observou-se também que, em alguns trabalhos (**T5, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15**) os dados foram coletados prioritariamente por meio de entrevistas e diálogos com os sujeitos da pesquisa, enquanto apenas um estudo (**T14**) incluiu a observação direta em sala de aula, permitindo ao pesquisador assistir às aulas ministradas.

Diante desses aspectos e ao considerar o cenário investigativo desta dissertação, conclui-se que os estudos que mais se aproximam do que se pretende investigar são os T8 e T14.

As práticas pedagógicas identificadas nos trabalhos analisados variam consideravelmente, incluindo:

- **Aulas expositivas e demonstrações de conteúdos** com foco na resolução de exercícios;
- **Práticas baseadas em experiências sociais, familiares e na formação inicial e/ou**

continuada dos professores;

- **Práticas dialógicas e reflexivas**, centradas na participação ativa dos alunos;
- **Práticas inovadoras e flexíveis**, que buscam despertar o senso de identidade docente nos alunos;
- **Práticas voltadas para o domínio de conteúdo e desenvolvimento de técnicas específicas;**
- **Avaliação por meio de provas escritas e resolução de exercícios**, bem como práticas avaliativas ligadas ao processo de ensino e participação dos alunos.

Entre as variadas práticas pedagógicas, algumas remetem a modelos tradicionais de ensino, enquanto outras se apresentam como construtivistas, reflexivas e criativas. Essa diversidade pode ser atribuída à variedade de professores investigados, abrangendo docentes de disciplinas pedagógicas e da área específica da matemática. Além disso, enquanto alguns estudos destacam professores como educadores inovadores, com práticas pedagógicas diferenciadas e interessantes, outros evidenciam práticas mais tradicionais e conservadoras.

2.4 Questão norteadora 2

Q.2: Como se pode caracterizar a participação dos alunos nos processos pedagógicos de sala de aula nesse contexto?

Os trabalhos selecionados nesta revisão, embora tenham desenvolvido pesquisas centradas nas práticas docentes, não abordaram de maneira aprofundada a participação dos alunos, especialmente no que diz respeito às suas aprendizagens e interações em sala de aula. A maioria das pesquisas analisadas enfoca predominantemente as estratégias de ensino e a atuação dos professores, sem explorar adequadamente o papel ativo dos discentes no processo de aprendizagem.

Contudo, o trabalho **T14** destacou-se ao direcionar sua atenção para essa dinâmica, realizando entrevistas e observações detalhadas sobre a participação dos estudantes. Essa abordagem possibilitou uma análise mais precisa de como os alunos contribuem para o seu próprio aprendizado e interagem com as práticas pedagógicas. O estudo revelou que, quando incentivados a participar ativamente, os alunos constroem sentidos mais significativos para o conteúdo aprendido, desenvolvendo habilidades críticas e reflexivas.

Apesar dessa contribuição relevante, observa-se que a maioria das investigações ainda apresenta limitações na análise da participação discente. Poucos estudos exploram como os alunos interagem com as práticas pedagógicas e como essas interações impactam o desenvolvimento do conhecimento matemático. Esse hiato na literatura sugere a necessidade

de um olhar mais atento e aprofundado sobre o papel ativo dos alunos nos processos pedagógicos, especialmente no contexto da formação inicial de professores de matemática.

Nesse cenário, o presente estudo emerge como um diferencial no campo da pesquisa educacional, ao identificar essa lacuna e propor um alinhamento mais assertivo entre as práticas docentes e a participação dos alunos. Ao analisar como as práticas pedagógicas de um professor de matemática em Cálculo I refletem na participação discente, o estudo promove uma abordagem mais integrada e colaborativa no processo de ensino-aprendizagem, destacando o papel ativo dos alunos na construção do conhecimento.

O trabalho **T9**, por exemplo, insere-se no vasto campo de estudos que aborda a formação inicial de professores de matemática, com foco na perspectiva dos formadores desses futuros educadores. O estudo busca compreender como esses profissionais percebem e interpretam suas práticas docentes, o que significa ser um educador na área de matemática e como lidam com as diversas abordagens de ensino no contexto da formação de novos professores.

Embora essa investigação não tenha como objetivo central analisar diretamente a participação discente, ela permite identificar, a partir das discussões apresentadas, diversos debates e reflexões sobre as abordagens pedagógicas adotadas pelos docentes envolvidos na formação de professores de matemática. Tais debates revelam não apenas a complexidade da formação desses profissionais, mas também as diferentes concepções de ensino que os formadores possuem, as dificuldades enfrentadas e as estratégias que utilizam para preparar seus alunos para os desafios da profissão.

Essa análise busca uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas formativas nos cursos de Licenciatura em Matemática, destacando as múltiplas facetas do papel dos formadores e as influências que suas concepções pedagógicas exercem sobre os futuros educadores. Contudo, é importante destacar que, embora esses estudos ofereçam contribuições valiosas, a quantidade de pesquisas que analisam diretamente a participação dos alunos no processo educativo ainda é bastante limitada.

Embora diversas investigações explorem práticas pedagógicas e o papel do professor no ensino superior, poucas se debruçam de forma aprofundada sobre a participação ativa dos estudantes. Aspectos como as contribuições dos alunos nas atividades em sala de aula e o impacto dessas interações no desenvolvimento do conhecimento são frequentemente negligenciados ou tratados de forma superficial.

Essa lacuna se torna ainda mais evidente ao considerar que, em muitas investigações, a ênfase recai sobre estratégias de ensino e avaliação, enquanto o papel crucial que os alunos desempenham em seu próprio processo de aprendizagem é subestimado. Tal ausência de

análises aprofundadas sobre a participação discente sugere uma visão pedagógica ainda centrada no professor.

No entanto, pesquisas contemporâneas em educação indicam que a participação ativa dos alunos é essencial para uma aprendizagem significativa, pois promove o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas, além de incentivar a autonomia e o protagonismo discente. Assim, ao investigar como as práticas pedagógicas em Cálculo I refletem na participação discente, o presente estudo contribui para uma compreensão mais abrangente das dinâmicas de sala de aula no ensino superior.

3 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: ENSINO, AVALIAÇÃO E INTERAÇÃO COM OS ALUNOS

Na educação profissional, as práticas dos professores formadores se estruturam a partir da utilização de diversas ferramentas de atuação docente, as quais estão intimamente ligadas tanto ao domínio dos conteúdos quanto ao desenvolvimento das práticas profissionais. Tais práticas, elaboradas por meio de métodos de ensino específicos, configuram verdadeiros ritos de convivência à docência, refletindo a complexidade e a evolução do processo de formação dos futuros professores.

Historicamente, a discussão sobre as práticas pedagógicas na matemática tem sido recorrente e permanece central nos debates sobre a formação do professor. O estudo parte da premissa de que a melhoria na qualidade do ensino da matemática depende, de maneira imprescindível, da efetiva manifestação da prática pedagógica dos docentes – tanto no ato de ensinar quanto na formação didático-pedagógica ofertada no contexto universitário. Conforme Oliveira e Flores (2017, p. 9), “atualmente, as Universidades almejam superar o conceito de educação como mera transmissão de conhecimento e focar no desenvolvimento do aluno, capacitando-o para além das competências técnicas e científicas.”

Nesse cenário, as disciplinas pedagógicas oferecidas nos cursos de licenciatura emergem como um diferencial crucial para a formação docente, ao proporcionar aos discentes o contato com recursos que vão além do lúdico. Essas disciplinas possibilitam o acesso a conhecimentos acerca da prática docente, inspirando ideias de aulas inovadoras e incentivando a formação continuada – elementos fundamentais para que o professor desenvolva suas atividades com êxito.

Entretanto, como aponta Gonçalves (2000), “sabe-se que o conteúdo matemático isoladamente não basta e que os conhecimentos pedagógicos ‘neutros’ e dissociados dos conteúdos de nada ou muito pouco ajudam na tarefa docente.” Assim, mesmo os professores oriundos de uma cultura profissional mais conservadora precisam buscar, incessantemente, a transformação de suas práticas. Investir em pesquisas e estudos que fortaleçam o desenvolvimento profissional é essencial, mas não suficiente: o docente deve estar aberto a novos saberes e a diferentes modos de produzir e reproduzir conhecimentos sobre sua atuação.

Os saberes profissionais se constroem e se reconstróem em um contexto histórico, social e cultural complexo. Nesse sentido, a reflexão sobre a prática pedagógica surge como uma estratégia fundamental para a aquisição do saber profissional, permitindo a integração entre teoria e prática e exigindo uma constante reconceptualização dos saberes científicos voltados à formação docente (Gonçalves, 2000). Essa reflexão contínua contribui para a evolução e a

construção da identidade do profissional docente, fortalecendo sua autonomia intelectual e promovendo um desenvolvimento consistente na sua atuação formativa.

Ademais, a sociedade contemporânea passa por constantes transformações – impulsionadas, sobretudo, pelas inovações tecnológicas – que geram mudanças culturais, sociais e econômicas com impacto direto na educação. Dessa forma, torna-se necessário repensar a prática pedagógica do professor de matemática, reconhecendo que o fazer pedagógico é um dos princípios norteadores de todo o processo de construção do conhecimento. Em síntese, o professor não pode ser visto apenas como “transmissor” ou “detentor” do conhecimento, mas sim como um mediador que promove a participação ativa dos alunos, permitindo que estes ressignifiquem e construam o saber por meio de suas próprias experiências.

3.1 O Ensino da Matemática e suas Dificuldades

Nas escolas regulares, o ensino da matemática é frequentemente percebido como um desafio a ser superado tanto por professores quanto por alunos (Andrade, 2013). Evangelista (2014) destaca que, muitas vezes, a matemática é tratada como uma “vilã” devido aos elevados índices de reprovação nos ensinos fundamental e médio. Bezerra et al. (2009) apontam que, embora existam esforços para tornar o ensino mais contextualizado – como a renovação dos livros didáticos –, o quadro geral do ensino da matemática no Brasil ainda é preocupante.

Gomes (2012) ressalta que a educação matemática e científica nunca foram prioridades no sistema de ensino básico, remontando à época da colonização, quando as disciplinas focavam predominantemente nas ciências humanas. Rodrigues (2005) observa que, na prática, o ensino da matemática concentra-se na apresentação de regras, fórmulas e cálculos, o que, aliado ao rigor algébrico, torna a disciplina cansativa e desestimulante para os alunos. Essa abordagem reforça a ideia de uma “ciência isolada”, em que números, cálculos e medidas parecem desvinculados do mundo real.

Como consequência, os alunos tendem a acreditar que a aprendizagem matemática se dá unicamente por meio do acúmulo de fórmulas e algoritmos. Segundo D’Ambrósio (1986, p. 15), os estudantes enxergam a matemática como um corpo de conceitos imutáveis, dos quais não se questiona nem se busca compreender as razões, acreditando que tais conceitos foram simplesmente descobertos ou criados por gênios. É papel do educador desmistificar essa visão, transformando a escola em um ambiente que possibilite a desconstrução dessas percepções prejudiciais (Silva, 2005).

Historicamente, as práticas de ensino têm sido marcadas por paradigmas de transmissão unidirecional de conhecimento, o que contrasta com a necessidade de uma abordagem dialógica

que possibilite a reflexão crítica e a integração entre teoria e prática. Dessa forma, é imprescindível que os formadores de professores repensem suas práticas e que o docente, além de sua experiência, busque estudos e reflexões teóricas sobre sua atuação, a fim de se emancipar, tornando-se mais autônomo e preparado para os desafios do ensino (Gonçalves, 2000).

A abordagem tradicional do ensino da matemática, centrada no cálculo e na memorização de fórmulas, inibe o desenvolvimento de competências essenciais. Muitos professores reduzem o ensino ao cálculo, tratando-o como o único caminho para o avanço dos alunos, o que impede a aquisição de outras habilidades, mesmo quando os estudantes continuam a apresentar dificuldades nessa área (Evangelista, 2014).

Lima (2007) propõe um ensino que integre três componentes fundamentais:

- Conceituação: Compreensão de definições claras e do raciocínio dedutivo;
- Manipulação: Habilidade no manuseio de equações, fórmulas e construções geométricas;
- Aplicações: Uso dos conhecimentos matemáticos em situações reais, conectando teoria e prática (Lima, 2007, p. 140-141).

Apesar de muitos livros didáticos adotarem essa estrutura, Carvalho (2005) observa que o material frequentemente se resume às listas de fatos e fórmulas, memorizadas através de exercícios repetitivos, sem promover uma compreensão profunda dos conceitos. Com a mudança do ENEM a partir de 2009, passou a ser exigido dos alunos a resolução de situações-problema de forma interdisciplinar, ao invés da mera memorização de fórmulas. No entanto, quando os conteúdos são apresentados sem uma compreensão de sua origem e aplicação, a disciplina torna-se enfadonha.

Evangelista (2014) argumenta que o ideal é que a compreensão venha antes da memorização, já que ambas se complementam. Memorizar, por exemplo, que o volume da esfera é $\frac{4}{3}\pi R^3$ ou que $\sin 2\theta = 2 \sin\theta \cdot \cos\theta$, é útil desde que os estudantes entendam o raciocínio que leva a essas fórmulas. Lima (2007) reforça que memorizar e compreender são tarefas complementares, sendo essencial o discernimento sobre quando utilizar cada uma.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) enfatizam a necessidade de metodologias que superem o ensino mecânico, promovendo um aprendizado ativo e significativo. Contudo, muitos professores recorrem a soluções imediatistas – como o uso de jogos, materiais didáticos e mídias digitais – sem compreender plenamente seus fundamentos pedagógicos ou o momento adequado para sua aplicação (Evangelista, 2014). É imprescindível

que esses recursos sejam utilizados de forma fundamentada, possibilitando ao aluno compreender e reelaborar o saber, sem se limitar a repetir procedimentos.

O objetivo é criar um ambiente educacional que estimule o pensamento crítico, a criatividade e a autonomia do estudante, capacitando-o não apenas a acumular informações, mas a compreender, questionar, transformar e aplicar os conhecimentos adquiridos de forma crítica e contextualizada. Em muitos casos, como citado acima, falta a reflexão sobre o momento adequado de sua utilização, o que pode resultar em práticas pedagógicas que não promovem uma verdadeira mudança no processo de aprendizagem. Daí a necessidade que o professor compreenda que a introdução de jogos, mídias digitais e outros recursos deve ser feita com um planejamento cuidadoso, levando em consideração a natureza dos conteúdos, as necessidades e os interesses dos alunos, e principalmente, a construção e reelaboração do saber, permitindo ao aluno não apenas repetir procedimentos, mas, de fato, vivenciar e transformar seu conhecimento.

Outro fator que dificulta o ensino é a linguagem matemática. Com seu simbolismo próprio, a linguagem pode se tornar inacessível se não for acompanhada de uma clara compreensão dos conceitos. Markarian (1998) enfatiza que “a linguagem em si não motiva; as ideias sim”, destacando a importância de introduzir os conceitos a partir de necessidades práticas que despertem a curiosidade dos alunos. Embora a habilidade de manipular símbolos seja valorizada – assim como a leitura de uma partitura musical –, o ensino não deve se limitar à memorização das notações, pois isso pode obscurecer o significado dos conceitos (Evangelista, 2014; Silva, 2005; Lima, 2007).

3.1.1 Desafios da formação de professores

Um dos principais desafios no ensino da matemática reside na formação inadequada dos professores, que muitas vezes carece de uma abordagem holística e prática. Ao refletir sobre a formação de professores nos cursos de licenciatura em Matemática, torna-se evidente que o perfil do professor profissional não se resume ao mero “domínio do conteúdo”, como frequentemente é pensado. Embora o conhecimento técnico sobre a disciplina seja essencial, ele por si só não é suficiente para garantir uma prática pedagógica eficaz e transformadora. A formação de professores deve englobar uma série de competências que vão além da simples transmissão de conceitos matemáticos.

É necessário que os futuros professores desenvolvam habilidades didáticas que permitam uma abordagem diferenciada e adaptativa para lidar com a diversidade de alunos e contextos em sala de aula. Isso inclui a capacidade de planejar, executar e avaliar estratégias de

ensino que favoreçam o aprendizado significativo, e não apenas a memorização de fórmulas ou procedimentos mecânicos. Além disso, a formação deve também abordar aspectos da gestão de sala de aula, a comunicação eficaz com os alunos, o uso de tecnologias educacionais e a habilidade de motivar os estudantes para o estudo da matemática, que muitas vezes é vista como uma disciplina difícil ou abstrata.

Outro ponto crucial é que a formação dos professores de matemática precisa ser acompanhada de uma contínua reflexão sobre a prática pedagógica. Isso significa que os educadores devem ser incentivados a questionar suas abordagens, considerar diferentes perspectivas sobre o ensino e aprender com suas experiências no campo. A formação inicial deve ser acompanhada de processos de aperfeiçoamento profissional contínuo, que promovam o desenvolvimento de uma visão crítica e reflexiva sobre o ensino da matemática, além de proporcionar oportunidades para que os professores compartilhem suas vivências, enfrentem desafios comuns e busquem soluções coletivas para problemas pedagógicos.

Portanto, a formação adequada de professores de matemática vai muito além da aquisição de conteúdo técnico. Ela envolve o desenvolvimento de uma postura profissional capaz de integrar o saber matemático com uma prática pedagógica eficaz, que seja sensível às necessidades dos alunos e às demandas do contexto educacional em que se inserem.

Embora seja comum a ideia de que “para ser um bom professor de matemática basta saber muita matemática”, a pesquisa em educação matemática – bem como os resultados obtidos na aprendizagem de matemática na educação básica – demonstram que essa visão é insuficiente (Giraldo, 2018, p. 38).

De acordo com Moreira e Ferreira (2013), a natureza do conhecimento matemático para a escola básica se situa em duas grandes vertentes. A primeira vertente contempla a Matemática conforme concebida pelos matemáticos, enquanto a segunda abrange a perspectiva central dos desafios que o professor enfrenta em sua prática profissional, constituindo um conhecimento especializado que confere à sala de aula de Matemática uma visão própria e singular.

Moreira e David (2007, p. 9), indagam se o futuro matemático e o futuro professor da escola básica demandam a mesma formação matemática e questionam qual seria a formação “sólida” – ou melhor, “avançada e profunda” – necessária para um professor do ensino básico. Tal questionamento busca fomentar a integração e a articulação entre teoria e prática no processo formativo do professor de matemática, o que implica, conforme Moreira e David (2007, p. 103), “um redimensionamento da formação matemática na licenciatura, de modo a equacionar melhor os papéis da Matemática Científica e da Matemática Escolar nesse processo.”

A formação dos professores de Matemática e sua prática docente encontram-se inseridas em um contexto repleto de contingências, imprevisibilidades e dificuldades que, frequentemente, limitam ou paralisam iniciativas de mudança. Diante disso, Fiorentini e Oliveira (2013, p. 917) questionam:

[...] de que matemática estamos falando, quando dizemos que o professor precisa saber bem matemática para ensiná-la? Que práticas formativas podem contribuir para que o futuro professor possa se apropriar dessa matemática fundamental para o seu trabalho profissional?

Conforme Diogo (2015) muitos alunos já licenciados que, ao iniciarem sua atuação escolar, constataram não estar suficientemente preparados para assumir a condução de uma sala de aula. Segundo a autora, as possíveis causas desse despreparo a ausência, na formação do professor de matemática, de práticas e projetos integradores que permitam aos licenciandos contrastar, problematizar e investigar as relações entre sua formação matemática, sua preparação didático-pedagógica e a complexidade das práticas escolares.

Além disso, Diogo (2015) destaca a dificuldade em aceitar a ideia de que a Licenciatura é um curso profissionalizante cuja formação deve estar alicerçada nos conhecimentos exigidos pela prática profissional. Contudo, os cursos de Licenciatura em Matemática apresentam, como características marcantes, o que é ressaltado por Fiorentini e Oliveira (2013, p. 919):

[...] o distanciamento ou desconexão entre as práticas de formação e as práticas de ensinar e aprender na escola básica, a falta de diálogo ou inter-relação entre as disciplinas específicas e as de formação didático-pedagógica, e o isolamento do estágio.

Esse afastamento promove um descompasso entre o conhecimento e a prática, impedindo que a formação do professor se baseie integralmente nos saberes que sua profissão demanda. Tal descompasso é evidente nas palavras de Moreira (2004), segundo as quais a formação em conteúdo é predominantemente concebida como um conjunto de disciplinas autônomas e isoladas na grade curricular dos cursos de licenciatura, sem a diferenciação observada nos cursos de bacharelado (Diogo, 2015).

Entretanto, é importante esclarecer que o valor do conhecimento acadêmico é inquestionável – não se trata de reduzi-lo, mas de reconhecer que, além do conteúdo específico, o professor necessita, no desempenho de suas atividades em sala de aula, de estratégias e recursos aprimorados que se relacionem com cada segmento do conteúdo a ser ministrado (Diogo, 2015).

Observa-se que a estrutura da Licenciatura em Matemática vigente configura-se essencialmente como um conjunto de disciplinas organizadas em blocos isolados. Entre esses blocos, estabelecem-se fronteiras permeadas por conflitos, rivalidades e hostilidades, como se

cada segmento viesse a ocupar o tempo e o espaço dos demais sem uma justificativa adequada. Embora o curso tenha a missão de formar professores, sua oferta formativa revela-se incompleta no que tange à preparação para a prática docente na área de Matemática.

Conforme Diogo (2015) os desafios, relacionados à necessidade de aprofundar o conhecimento específico em Matemática e aprimorar o ensino, têm sido o núcleo de debates entre educadores. Diante disso Cochran-Smith e Lytle (1999) investigaram, de forma mais aprofundada, a relação entre conhecimento e prática e a aprendizagem dos professores em comunidades, distinguindo três concepções: conhecimento para a prática; conhecimento na prática; e conhecimento da prática.

Segundo Diogo (2015) a concepção do conhecimento para a prática, assume-se que o conhecimento formal e as teorias, gerados por pesquisadores são adotados pelos professores com o intuito de aperfeiçoar seu desempenho em sala de aula. Assim, o ensino fundamenta-se em uma lógica de transmissão, onde o professor assume o papel de transmissor de conhecimento, enquanto o aluno é visto como receptor passivo. Nesse modelo, a aprendizagem é compreendida principalmente como a aquisição de informações e de conteúdos de maneira sistemática e sequencial. Esse processo de ensino-aprendizagem é frequentemente refletido em avaliações que privilegiam o domínio do conteúdo específico, sendo medidas através de testes e exames que buscam avaliar a capacidade do aluno de reter e reproduzir o conhecimento adquirido. Essa abordagem resulta em uma racionalidade técnica, que enfatiza a eficácia e a eficiência da transmissão de conteúdos, com foco no resultado imediato das avaliações, em vez de promover uma compreensão mais profunda e crítica do conteúdo.

A ênfase está, portanto, no aprendizado voltado para a aplicação prática do conhecimento, muitas vezes desconsiderando aspectos mais subjetivos e contextuais que envolvem o processo de aprendizagem. Nesse modelo, o aluno é estimulado a aprender para aplicar o conhecimento de maneira pragmática, seja em tarefas específicas, exames ou até mesmo em contextos profissionais. No entanto, essa visão técnica pode limitar o desenvolvimento de habilidades mais amplas, como a capacidade de refletir, questionar e integrar diferentes áreas do saber, pois a aprendizagem é vista como um meio para alcançar um fim preestabelecido, e não como um processo contínuo de descoberta e transformação pessoal.

A concepção do conhecimento na prática sustenta que o conhecimento é construído pelos próprios professores, quando lhes é dada a oportunidade de assimilar o trabalho de especialistas e de refletir sobre suas práticas, em contraste com os estudos realizados por pesquisadores externos ao ambiente escolar (Diogo, 2015).

Por sua vez, a concepção do conhecimento da prática rejeita a ideia de que o universo do saber deva ser dividido em compartimentos (conhecimento formal e outro ao prático). Essa abordagem defende que teoria e prática não podem ser dicotomizadas, pois os fenômenos educacionais e do cotidiano se manifestam de forma interligada, contextualizada e inseparável do sujeito. Ela enfatiza, ainda, o papel do professor como agente transformador, o ensino como uma ação localizada na sala de aula e, sobretudo, a importância das comunidades de investigação para o desenvolvimento de relações colaborativas, a análise crítica das práticas, a melhoria do currículo e a reavaliação dos pressupostos e crenças individuais. Nesse sentido, Cochran-Smith e Lytle (1999, p. 2), que afirmam:

“professores aprendem quando geram conhecimento local de prática trabalhando dentro do contexto da comunidade de investigação, teorizando e construindo seu trabalho de forma a conectá-lo às questões sociais, culturais e políticas mais gerais”

Por fim, corroboramos com a reflexão feita por, Cochran-Smith e Lytle (1999) que declaram que a ideia de investigação como postura pretende enfatizar que o aprendizado dos professores precisa ser compreendido não como uma realização profissional individual, mas como um projeto coletivo de longo prazo.

3.3 A Avaliação como Instrumento Formativo

O termo “avaliar” tem sua origem no latim, proveniente da palavra *avalere*, que significa “dar valor a...”. Entretanto, o conceito de “avaliação” é formulado a partir da ideia de atribuir um valor ou qualidade a algo, ato ou curso de ação, o que pode implicar um posicionamento positivo ou negativo em relação ao que se está avaliando (Luckesi, 1998).

Para Martins (1980), a avaliação pode ser definida como um processo criterioso e categórico aplicado aos alunos, individualmente ou em grupo, e ao currículo, com a finalidade de orientá-los ou determinar aspectos deste. Segundo Lucena et al. (2018), a avaliação permeia todas as atividades humanas e, no ambiente escolar, constitui uma oportunidade de aprendizagem, auxiliando os professores em seus planejamentos e estratégias para atingir os objetivos propostos, e ajudando os alunos na organização de seus estudos.

Martins (1980, p. 37) afirma que “a avaliação é a tentativa de auxiliar o aluno na descoberta do 'sentido' das coisas”. Assim, a avaliação não deve ser confundida com o simples ato de atribuir notas. Ela deve ocorrer de forma contínua ao longo do processo de aprendizagem e pode ser realizada de diversas maneiras e em diferentes momentos; por exemplo, é possível avaliar uma determinada atividade sem necessariamente atribuir uma nota. O ato de avaliar implica a coleta, análise e síntese dos dados que configuram o objeto de avaliação, seguido da

atribuição de um valor ou qualidade, a partir da comparação com um padrão de qualidade previamente estabelecido (Luckesi, 1998, p.93).

A avaliação deve ser entendida como um processo reflexivo e formativo, que visa proporcionar ao aluno a oportunidade de compreender o significado do que está aprendendo, de perceber as conexões entre o conteúdo estudado e o mundo ao seu redor e de identificar suas próprias dificuldades e potencialidades no decorrer de sua jornada de aprendizagem. Dessa forma, a avaliação deve ser um processo contínuo e dinâmico, que acompanha o aluno ao longo de seu percurso educacional, e não algo restrito a momentos isolados, como provas ou exames.

Por exemplo, é possível avaliar uma determinada atividade sem necessariamente atribuir uma nota, focando em aspectos qualitativos como o desenvolvimento do pensamento crítico, a capacidade de argumentação, a criatividade ou o esforço demonstrado pelo aluno em realizar a tarefa. Esse tipo de avaliação permite que o educador observe e compreenda aspectos que não são capturados por uma pontuação numérica, valorizando o processo de aprendizagem em sua totalidade e não apenas seus resultados finais.

O educador realiza uma comparação com um padrão de qualidade previamente estabelecido, o que permite a atribuição de um valor ou qualidade àquele processo ou desempenho avaliado. Esse procedimento assegura que a avaliação não seja subjetiva ou arbitrária, mas que se baseie em critérios claros e objetivos, contribuindo para o desenvolvimento dos alunos e para a melhoria contínua de seu aprendizado.

Assim, a avaliação deve ser compreendida como um instrumento pedagógico complexo, que tem como objetivo principal auxiliar o aluno a se conhecer melhor, a compreender suas próprias dificuldades e a identificar caminhos para o aprimoramento contínuo. Ela deve ser vista como parte de um processo de aprendizagem em constante evolução, que envolve não apenas a medição do que foi aprendido, mas também a reflexão sobre o significado desse aprendizado para o aluno e sua aplicação em diferentes contextos.

Segundo Lucena *et al.* (2018), a avaliação está diretamente ligada à aprendizagem. O termo “ensino-aprendizagem-avaliação” foi criado intencionalmente para enfatizar a indissociabilidade desses três momentos, como apontado por Frederiksen e Collins (1989), que previram que, no futuro, ensino, aprendizagem e avaliação se tornariam integralmente relacionados. À medida que a aprendizagem ocorre, surgem evidências que fundamentam a avaliação, e, a partir dela, estabelecem-se as próximas etapas de ensino. Assim, avaliação, ensino e aprendizagem são constituídos conjuntamente (Lucena *et al.*, 2018).

Diversas terminologias – como avaliação como medida, avaliação como diagnóstico e avaliação como regulação – refletem os diferentes propósitos e práticas de avaliação. Contudo,

é fundamental reconhecer uma diferença de significado essencial para as práticas cotidianas do trabalho docente: avaliar as aprendizagens não é o mesmo que avaliar para as aprendizagens (Lucena et al., 2018).

Segundo Pedrochi Junior (2012), existem três tipos de avaliação utilizados no ambiente escolar, diretamente ligados aos propósitos e objetivos do avaliador:

- **Avaliação Somativa:** Tem como objetivo verificar o aprendizado dos alunos ao final de um período específico, atribuindo-lhes uma nota que certifica o conhecimento adquirido. Esse período pode variar conforme a necessidade pedagógica, podendo ocorrer ao final de uma aula, semana, mês, bimestre, semestre ou ano letivo. A avaliação somativa pode ser realizada de forma pontual, ao término de um ciclo de ensino, ou de maneira cumulativa, somando os resultados de várias etapas ao longo do período avaliado. Seu propósito é fornecer um balanço do desempenho dos alunos após a conclusão de um ciclo de formação.
- **Avaliação Diagnóstica:** Utilizada antes do início de um novo conteúdo ou ciclo de aprendizagem, essa avaliação tem como propósito identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre determinado tema. Seu caráter orientador auxilia o professor na escolha da sequência pedagógica mais adequada, permitindo o planejamento de estratégias de ensino que considerem as necessidades e os níveis de compreensão dos alunos. Dessa forma, a avaliação diagnóstica oferece um ponto de partida para o processo formativo, garantindo um alinhamento mais eficaz entre ensino e aprendizagem.
- **Avaliação Formativa:** Realizada de maneira contínua, antes e durante o processo de ensino e aprendizagem, a avaliação formativa tem como principal objetivo regular esse processo, ajustando as estratégias didáticas conforme as dificuldades identificadas e os progressos observados. Essa abordagem exige do professor flexibilidade e disposição para adaptar suas práticas pedagógicas de acordo com as necessidades dos alunos. Sem esses ajustes contínuos, a avaliação perde seu caráter formativo, tornando-se meramente informativa. A avaliação formativa, portanto, atua como um instrumento de suporte ao desenvolvimento do aluno, promovendo a aprendizagem de forma integrada e colaborativa.

Barbosa *et al.* (2017) enfatizam que a avaliação formativa, voltada para a aprendizagem, tem como objetivo fazer com que os alunos aprendam de forma consciente, desenvolvendo competências tanto do domínio cognitivo quanto metacognitivo. Segundo Blake; Wiliam (1998), entre os principais resultados da avaliação formativa, destacam-se:

1. Melhoria significativa nas aprendizagens de todos os alunos;
2. Maior benefício para os alunos com mais dificuldades;
3. Melhor desempenho em exames externos para os alunos submetidos regularmente a essa forma de avaliação.

Conforme Barbosa *et al.* (2017), o propósito da avaliação não deve se limitar à mensuração do conhecimento, mas também contribuir para a melhoria da aprendizagem. As práticas avaliativas devem ajudar o professor a identificar as dificuldades dos alunos e promover um diálogo que fortaleça a relação didática.

A avaliação não deve se limitar a um momento pontual em que se verifica o que os alunos aprenderam, mas sim ser um processo integrado e contínuo que permita tanto aos professores quanto aos alunos refletirem sobre o que ainda precisa ser desenvolvido e aprimorado. “Avaliação para aprendizagem é aquela cuja primeira prioridade em seu design e prática é servir ao propósito de promover o aprendizado dos estudantes. Difere, portanto, da avaliação concebida para servir aos propósitos de classificação ou de certificação de competência” (Black; Wiliam, 2004, p. 9).

As práticas avaliativas, quando bem planejadas e aplicadas, têm o potencial de apoiar o professor na identificação das dificuldades específicas dos alunos, oferecendo dados valiosos sobre onde cada estudante está em seu processo de aprendizagem. Com essas informações, o educador pode adaptar suas estratégias pedagógicas, criando planos de ensino mais eficazes e direcionados, que atendam às necessidades individuais de cada aluno. Além disso, ao perceber as dificuldades enfrentadas pelos alunos, o professor pode oferecer o apoio necessário, direcionando intervenções pedagógicas que ajudem a superar os obstáculos encontrados no processo de aprendizagem.

Mais do que simplesmente diagnosticar dificuldades, as práticas avaliativas devem promover um espaço de diálogo constante entre professor e aluno, permitindo que ambos compartilhem suas percepções sobre o processo de aprendizagem. Esse diálogo contribui para a construção de uma relação didática mais sólida e empática, na qual o aluno se sente mais confortável para expressar suas dúvidas e inseguranças, enquanto o professor tem a oportunidade de orientá-lo de maneira mais personalizada e atenta. Esse fortalecimento da relação didática, por sua vez, cria um ambiente de confiança e colaboração, essencial para que o processo de aprendizagem seja realmente significativo e eficaz.

Portanto, a avaliação não deve ser vista como uma mera formalidade ou uma ferramenta punitiva, mas como uma parte fundamental de um processo pedagógico dinâmico e integrado, que visa ao desenvolvimento integral dos alunos e ao aprimoramento contínuo do ensino.

Os instrumentos de avaliação precisam ser bem construídos e aplicados, o que só ocorrerá com consciência do papel da avaliação na educação, de sua integração ao processo de ensino e da identificação dos melhores momentos e formas para recolher informações de qualidade sobre os processos de aprendizagem dos alunos. Segundo Villas Boas (1997, p. 182), a combinação de uma avaliação baseada em critérios com a consideração das condições individuais do aluno fornece informações importantes e está em consonância com a ideia de que a avaliação formativa é parte essencial do trabalho pedagógico.

Nesse sentido, a avaliação deve ser vista como um processo contínuo e reflexivo, que vai além da mera aplicação de testes ou provas, proporcionando aos educadores uma visão mais aprofundada sobre as necessidades e os desafios enfrentados pelos alunos ao longo do seu percurso acadêmico.

As práticas avaliativas devem ser pensadas de forma a ajudar o professor a identificar as dificuldades específicas dos estudantes, permitindo-lhe ajustar suas estratégias pedagógicas e criar intervenções que atendam às necessidades individuais de aprendizagem. Além disso, essas práticas devem fomentar um ambiente de diálogo entre o docente e o discente, um espaço onde o aluno se sinta à vontade para expressar suas dificuldades e dúvidas, e onde o professor possa fornecer orientações construtivas para superá-las. Esse processo de interação fortalece a relação didática, estabelecendo uma comunicação mais efetiva e colaborativa entre ambos, o que é crucial para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa e duradoura.

Dessa forma, a avaliação não deve ser encarada apenas como uma ferramenta de verificação pontual do conhecimento dos alunos, mas como um componente essencial e contínuo da prática pedagógica, cuja função vai muito além de simplesmente medir o desempenho. Ela deve ser entendida como um instrumento estratégico que favorece o aprimoramento constante do processo de ensino e aprendizagem, proporcionando aos educadores insights valiosos sobre os avanços e dificuldades dos alunos. A avaliação, nesse sentido, torna-se um processo dinâmico e interativo, que deve ser integrado ao dia a dia escolar de forma a apoiar o desenvolvimento dos estudantes de maneira constante e flexível.

Através de uma avaliação formativa e contínua, o professor tem a oportunidade de acompanhar de perto o progresso dos alunos, permitindo-lhe identificar não apenas as dificuldades que podem estar comprometendo a aprendizagem, mas também as potencialidades e habilidades que os alunos estão desenvolvendo ao longo do tempo. Essa observação constante possibilita que o educador ajuste suas estratégias pedagógicas, adaptando seu ensino de maneira mais eficaz às necessidades e ao ritmo de cada estudante, criando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e personalizado. Isso favorece um processo de ensino mais eficaz, pois considera

as singularidades de cada aluno, garantindo que todos tenham a oportunidade de aprender de forma significativa e no seu próprio tempo.

Além disso, como destacam Black e Wiliam (2004, p. 14), “os alunos só podem atingir um objetivo de aprendizagem se, de fato, compreenderem esse objetivo e forem capazes de avaliar o que precisam fazer para alcançá-lo”. A clareza nos objetivos de aprendizagem, aliada a uma avaliação constante e reflexiva, possibilita que os alunos se tornem mais autônomos no processo de aprendizado, pois, ao entenderem o que se espera deles e ao conseguirem avaliar suas próprias necessidades, eles desenvolvem maior responsabilidade sobre o seu próprio processo de aprendizagem. Dessa forma, a avaliação deixa de ser algo externo e passivo, transformando-se em uma ferramenta de autorregulação e autodesenvolvimento, essencial para o sucesso educacional.

3.3.1 Autoavaliação

Segundo Silva *et al.* (2007), a autoavaliação é um processo complexo e multifacetado, no qual o indivíduo não se limita a avaliar apenas a produção, ação ou conduta da qual ele é o autor, mas também realiza uma análise introspectiva de suas próprias capacidades, gostos, desempenho, competências e habilidades. Esse processo envolve uma reflexão contínua sobre o próprio aprendizado e desenvolvimento, permitindo que o sujeito se perceba de maneira mais consciente e crítica em relação às suas ações, escolhas e resultados. A autoavaliação, portanto, não é apenas um exercício de análise do produto final, mas também de compreensão do processo que leva à realização desse produto, considerando tanto os pontos positivos quanto as áreas que necessitam de melhorias.

É importante destacar que a autoavaliação vai além da simples observação do que foi alcançado; ela está intrinsecamente relacionada ao processo de autoconhecimento, pois é através dessa prática que o indivíduo é capaz de reconhecer suas limitações, identificar seus pontos fortes e estabelecer novas metas para seu aprimoramento. Ao refletir sobre suas práticas, o indivíduo se coloca em uma posição de protagonismo, sendo o responsável pela avaliação de sua evolução, o que implica uma maior autonomia e senso de responsabilidade pelo próprio desenvolvimento.

Assim, fica claro que a autoavaliação está diretamente associada a uma avaliação própria, pois é ela que permite ao indivíduo tomar decisões mais informadas sobre suas ações futuras e, ao mesmo tempo, aprimorar sua capacidade de autocrítica. A partir dessa prática, o sujeito não apenas verifica seu progresso, mas também se engaja em um processo contínuo de adaptação e aprendizado, buscando sempre evoluir e aperfeiçoar suas competências e

habilidades. Portanto, a autoavaliação não deve ser vista como um momento isolado, mas sim como uma parte integrante do processo de aprendizagem e crescimento pessoal e profissional.

“Envolver-se na autoavaliação é muito mais do que apenas verificar erros ou fraquezas. Envolve tornar explícito o que normalmente está implícito e, portanto, exige que os alunos sejam ativos na sua aprendizagem” (Black; Wiliam, 2004, p. 16).

Isso implica que os alunos se envolvam em uma análise crítica de seus próprios métodos, estratégias e abordagens, reconhecendo suas conquistas e dificuldades e, mais importante, entendendo como podem ajustar suas práticas para melhorar continuamente.

Esse processo exige um nível de autoconhecimento e de reflexão que vai além do simples reconhecimento de falhas ou lacunas. Ao tornar explícito o que antes estava velado ou não consciente, os alunos são desafiados a considerar o impacto de suas escolhas e ações, e a se questionar sobre as razões por trás de suas decisões. Isso os leva a um entendimento mais profundo sobre suas forças e limitações, estimulando um desenvolvimento mais robusto e consciente. A autoavaliação, nesse sentido, torna-se uma ferramenta poderosa para o aprendizado contínuo, pois não se limita a um momento de verificação pontual, mas cria um ciclo contínuo de reflexão e aprimoramento, no qual o aluno assume um papel de autor da sua própria trajetória de aprendizado.

Ao adotar a autoavaliação, os alunos não apenas desenvolvem a habilidade de avaliar seu próprio desempenho, mas também aprimoram suas competências metacognitivas, ou seja, a capacidade de pensar sobre o próprio pensamento. Esse processo é fundamental para o desenvolvimento da autonomia, pois torna os alunos mais conscientes de como aprendem, das estratégias que utilizam e dos ajustes necessários para alcançar seus objetivos de forma mais eficaz. Portanto, envolver-se na autoavaliação vai muito além de verificar erros; trata-se de criar um ambiente em que o aluno se torna um agente ativo e responsável por sua aprendizagem, promovendo uma evolução constante e significativa no seu percurso educacional.

3.4 A Interação e a Participação dos Alunos

Segundo Tsui (1995), a interação e a participação dos alunos são componentes essenciais na produção de sentidos dentro do ambiente educacional. Essa produção de sentidos ocorre por meio das ações cotidianas, das escolhas e dos modos de agir que os sujeitos, tanto professores quanto alunos, realizam no contexto escolar. O fenômeno social da aprendizagem, portanto, não se limita a um simples processo de transmissão de conhecimento; ele é construído, diariamente, nas práticas de interação entre os indivíduos. Essas interações, tanto em suas

formas explícitas quanto implícitas, criam um espaço onde o conhecimento se constrói coletivamente, sendo moldado e reinterpretado por todos os envolvidos.

A interação entre professores e alunos na sala de aula se configura como um dos principais elementos no processo de ensino-aprendizagem, já que ela possibilita um ambiente dinâmico e interativo, onde os alunos não são apenas receptores passivos de informações, mas também participantes ativos na construção do conhecimento. O diálogo, o questionamento, a troca de ideias e experiências enriquecem as práticas pedagógicas e contribuem para a formação de um ambiente propício ao desenvolvimento intelectual e social dos alunos. A qualidade do processo de ensino, portanto, está diretamente relacionada à maneira como essas interações são conduzidas e ao grau de participação dos alunos.

A compreensão de como essas interações se desenrolam e se estabelecem é fundamental para facilitar o processo de aprendizagem. Quando professores e alunos estão envolvidos em um processo de comunicação contínuo, no qual ambos têm a oportunidade de expressar suas ideias, questionamentos e contribuições, o processo de ensino se torna mais eficaz e significativo. Isso não só aumenta o engajamento dos alunos, mas também permite que o professor ajuste suas estratégias pedagógicas de acordo com as necessidades e o ritmo da turma, criando um ambiente mais inclusivo e adaptado às especificidades de cada grupo.

Além disso, a interação no contexto escolar vai além da simples troca verbal de informações; ela inclui a construção de um clima de confiança, respeito e colaboração, fatores que impactam diretamente a motivação e o desempenho dos alunos. Quando os alunos se sentem ouvidos e respeitados, sua participação tende a ser mais ativa, resultando em um aprendizado mais profundo e mais duradouro.

Dessa forma, a interação entre professores e alunos não apenas facilita o processo de aprendizagem, mas também desempenha um papel fundamental na criação de um ambiente educacional dinâmico e colaborativo, onde o saber é construído de maneira compartilhada e contínua. Essa interação vai além da simples transmissão de conteúdos, proporcionando um espaço onde os alunos se sentem parte ativa do processo de ensino-aprendizagem. Quando professores incentivam o diálogo, a troca de ideias e a reflexão conjunta, eles estão promovendo não apenas a assimilação de conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais dos estudantes, como a capacidade de argumentação, de ouvir diferentes perspectivas e de trabalhar em equipe.

Além disso, um ambiente educacional que valoriza essa construção coletiva do saber contribui para o fortalecimento da autonomia dos alunos, estimulando-os a se tornarem aprendizes independentes e críticos. A participação ativa no processo de aprendizagem,

mediada por uma interação constante com o professor, promove uma compreensão mais profunda dos conteúdos, pois os estudantes não apenas absorvem a informação, mas têm a oportunidade de questioná-la, conectá-la com suas experiências pessoais e descontextualiza-la. Esse tipo de interação ajuda a tornar o conhecimento mais significativo, relevante e duradouro.

O impacto dessa dinâmica positiva se estende também à qualidade do ensino. Quando há uma interação efetiva entre os professores e seus alunos, o ensino se torna mais adaptável e flexível, atendendo às necessidades individuais e ao ritmo de aprendizagem de cada estudante. Os professores, ao se envolverem ativamente com seus alunos, conseguem identificar suas dificuldades e progressos, ajustando suas abordagens pedagógicas de maneira mais eficaz. Esse feedback constante cria um ciclo de melhoria contínua, tanto para os alunos quanto para os professores.

Por fim, a interação professor-aluno contribui diretamente para a formação integral dos estudantes. Ao serem estimulados a pensar criticamente, a se expressar de forma clara e a colaborar com seus colegas, os alunos desenvolvem não apenas competências acadêmicas, mas também habilidades emocionais, sociais e éticas. Essa abordagem contribui para a formação de cidadãos mais preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, capazes de tomar decisões informadas, de trabalhar em contextos diversos e de lidar com a complexidade das questões sociais, culturais e ambientais. Assim, a interação entre professores e alunos é um elemento essencial na construção de um ambiente educacional enriquecedor, que favorece tanto o crescimento intelectual quanto o desenvolvimento pessoal dos estudantes.

4 TRAJETO DE AÇÕES METODOLÓGICAS PARA A PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa e exploratória, desenvolvida por meio de um estudo de caso intrínseco, focado nas práticas de ensino e avaliação em relação à participação dos alunos. O estudo é considerado intrínseco porque o interesse reside no caso em si, não apenas pela possibilidade de gerar aprendizados sobre outros casos ou problemas em geral, mas também pela necessidade de compreender profundamente este caso específico. Conforme Stake (2009), “temos um interesse intrínseco no caso”.

A abordagem qualitativa justifica-se, segundo Bogdan e Biklen (1982), pela obtenção de dados descritivos através da relação direta entre a pesquisadora e o campo estudado. Esse tipo de pesquisa enfoca o processo, concentrando-se em evidenciar a perspectiva dos participantes. Assim, a escolha por um estudo de caso se fundamenta na compreensão da particularidade e complexidade do fenômeno investigado, buscando apreender sua atividade no contexto das circunstâncias que o envolvem (Stake, 2009).

Nesse sentido, o estudo de caso permite preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real. A pesquisa é definida por Yin (2001) como “uma investigação empírica que explora um fenômeno contemporâneo em seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (Yin, 2001, p. 32). No presente estudo, o foco está em caracterizar as ações metodológicas de um professor do ensino superior que ministrou a disciplina de Cálculo I.

Importa destacar que o objetivo desta investigação não é apresentar um conceito ou teoria específicos, mas sim caracterizar e compreender o caso em questão. O estudo de caso, conforme Yin (2001), constitui uma estratégia de pesquisa abrangente, incluindo a lógica do planejamento e abordagens específicas para a coleta e análise de dados. Assim, a pesquisa busca descrever de forma detalhada e contextualizada os encontros participativos da pesquisadora durante as aulas do professor investigado, focalizando as práticas de ensino e avaliação e suas relações com a participação dos alunos.

O cenário de investigação é um ambiente de formação de professores de matemática para a educação básica. Para alcançar os objetivos propostos, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: observação não participante, entrevistas semiestruturadas (individual com o professor e em grupo com os alunos) e identificação e registro das aulas de matemática, analisando as práticas, estratégias, tarefas, instrumentos e atitudes expressas pelo docente.

A observação não participante foi escolhida pela sua relevância metodológica, uma vez que “a observação é um método científico utilizado para registrar, comparar e concluir, permitindo analisar as informações e enriquecê-las com o conhecimento da experiência” (Amaral; Assis, 2014, p. 2385). Paralelamente, optou-se por entrevistas semiestruturadas devido à flexibilidade dessa abordagem, possibilitando explorar as percepções do professor e de seus alunos sobre as práticas pedagógicas e a dinâmica de ensino-aprendizagem.

Como respaldo metodológico e ético, essas etapas da pesquisa foram descritas no documento submetido ao Comitê de Ética, o qual foi aprovado conforme o parecer nº 6.813.245. Dessa forma, o estudo alinha-se aos preceitos éticos e científicos, consolidando-se como uma investigação qualitativa rigorosa e contextualizada, comprometida com a compreensão profunda do caso em análise.

4.1 Critérios de Seleção do Caso

A escolha do professor cujas aulas foram acompanhadas seguiu critérios específicos, baseados na disponibilidade e na receptividade em participar da pesquisa. Inicialmente, foi feito um contato direto com a direção do Instituto, por meio de uma reunião entre a pesquisadora e o diretor, na qual foi solicitada a indicação de um professor que estivesse disposto a acolher a pesquisadora em sua sala de aula para a realização das observações e a caracterização de suas práticas pedagógicas.

O diretor, então, sugeriu um diálogo inicial entre a pesquisadora e o professor indicado, com o objetivo de fornecer maiores esclarecimentos sobre a pesquisa. Esse encontro foi realizado posteriormente, no qual a proposta de trabalho foi detalhadamente apresentada, incluindo os objetivos do estudo e os procedimentos de acompanhamento em sala de aula. Durante a conversa, foram abordadas questões relacionadas à metodologia de observação, à participação da pesquisadora nas aulas e ao respeito à dinâmica pedagógica do professor. Todas as dúvidas e questionamentos foram devidamente esclarecidos, resultando no consentimento do professor em colaborar com o estudo.

O acompanhamento realizado em sala de aula teve uma duração de um mês e duas semanas, totalizando 12 aulas observadas na turma de Licenciatura em Matemática, ministradas pelo professor participante. Essa turma, composta por 42 alunos, foi o cenário de uma observação que buscou compreender e analisar as práticas pedagógicas em contexto real. Durante o período de observação, a pesquisadora adotou uma postura de observação não participante, com o objetivo de captar de maneira fiel e precisa as estratégias de ensino utilizadas pelo professor, assim como as dinâmicas de interação entre o docente e os discentes. O foco da observação foi, portanto, entender como o professor organizava suas aulas, as

abordagens pedagógicas que adotava e como as diferentes estratégias de ensino eram implementadas, além de analisar as relações que se estabeleciam em sala de aula, tanto entre o professor e os alunos quanto entre os próprios alunos. Esse processo permitiu uma coleta rica de dados, possibilitando uma análise detalhada do ambiente educacional e das práticas envolvidas no ensino da Matemática nessa modalidade de Licenciatura.

Essa escolha metodológica permitiu um olhar atento, minucioso e detalhado sobre o desenvolvimento das aulas, proporcionando dados ricos, aprofundados e descritivos sobre as práticas de ensino adotadas pelo professor, além dos processos avaliativos implementados durante o período observado. A abordagem adotada possibilitou não apenas uma visão clara das estratégias pedagógicas empregadas, mas também uma compreensão mais ampla de como os alunos se envolvem com o conteúdo, das dinâmicas de ensino-aprendizagem e das interações entre o professor e os estudantes. Dessa forma, o processo de observação foi fundamental para captar nuances e aspectos do ensino que muitas vezes podem passar despercebidos em abordagens mais superficiais.

Assim, a seleção do caso para a realização da pesquisa baseou-se em critérios que envolviam, primeiramente, a disponibilidade do professor para participar do estudo, o interesse demonstrado em colaborar com a pesquisa e, sobretudo, a relevância do contexto educacional em que as observações foram realizadas. O cenário educacional escolhido foi considerado propício para a investigação, uma vez que proporcionava um ambiente real e dinâmico, permitindo que a pesquisadora obtivesse dados concretos e representativos sobre o cotidiano das aulas de Licenciatura em Matemática. Essa combinação de fatores assegurou que os dados coletados fossem significativos e alinhados aos objetivos da pesquisa, contribuindo para uma análise precisa e enriquecedora das práticas pedagógicas e das metodologias de avaliação no ensino superior.

4.2 Matriz de investigação

A partir da revisão de literatura, foi possível elaborar uma matriz de investigação (Quadro 5). Essa matriz, composta por objetos e dimensões, permite identificar cada um dos objetos que são foco do estudo e suas respectivas dimensões associadas, oferecendo um referencial estruturado para a análise dos dados (Borralho; Fialho; Cid, 2015, p. 58).

Quadro 5– Matriz de investigação

Objetos	Dimensões
Ensino	Planificação e Organização do Ensino
	Recursos e Materiais Utilizados
	Tarefas e sua natureza
	Gestão do tempo e estruturação da aula

	Dinâmicas de sala de aula
	Papel dos professores e alunos
Avaliação	Tarefas de avaliação mais utilizadas
	Funções da avaliação
	Natureza da avaliação
	Integração/articulação entre os processos de ensino/avaliação/aprendizagem
	Natureza, frequência e distribuição de <i>feedback</i>
	Papel dos professores e alunos
	Recurso a estratégias de auto e heteroavaliação
Participação dos alunos	Participação dos alunos (dinâmicas, frequência e natureza)
	Relação pedagógica com o professor
	Relação dos alunos com os seus pares e outros intervenientes

Fonte: elaborado pela pesquisadora

No que diz respeito às práticas pedagógicas do professor participante, foram considerados três objetos principais que se destacam como fundamentais para a análise: ensino, avaliação e participação dos alunos. Esses objetos de estudo foram escolhidos por sua relevância e impacto direto no processo de aprendizagem, sendo componentes essenciais da dinâmica educacional observada. Para cada um desses objetos, foram identificadas dimensões específicas que possibilitam uma caracterização detalhada, profunda e abrangente, permitindo não apenas uma descrição das práticas, mas também uma compreensão das estratégias adotadas e seus efeitos no desenvolvimento dos alunos.

A análise do ensino envolveu a observação das metodologias e abordagens utilizadas pelo professor, além das estratégias adotadas para engajar os alunos e facilitar a assimilação dos conteúdos. A avaliação foi estudada sob diferentes perspectivas, considerando não apenas os métodos formais de avaliação, mas também os processos contínuos de feedback e acompanhamento do desempenho dos estudantes. Já a participação dos alunos foi examinada em relação ao nível de engajamento, interação e colaboração em sala de aula, buscando identificar como os estudantes se envolvem ativamente no processo de aprendizagem e como suas contribuições são recebidas e valorizadas pelo professor.

A utilização dessa matriz de análise revelou-se extremamente útil para orientar as ações da pesquisadora, oferecendo um referencial estruturado e consistente para a coleta e sistematização das informações. Esse modelo permitiu que as observações fossem realizadas de maneira sistemática e organizada, assegurando a cobertura de todas as dimensões relevantes e facilitando a comparação entre diferentes momentos e aspectos das práticas pedagógicas. Além disso, a matriz contribuiu para uma reflexão mais crítica e fundamentada sobre o impacto das práticas do professor na aprendizagem dos alunos, possibilitando uma análise mais rica e precisa das dinâmicas educacionais em jogo. Assim, a aplicação dessa estrutura metodológica

foi crucial para a construção de uma visão detalhada e coerente das práticas pedagógicas em sala de aula, proporcionando insights valiosos sobre os processos de ensino e aprendizagem no contexto observado.

Conforme apontam Borralho, Fialho e Cid (2015, p. 58), “a distribuição de objetos e de dimensões constantes na matriz de investigação é, de certo modo, artificial e visa apoiar os investigadores no desenvolvimento de suas ações de coleta e sistematização de informações”. Dessa forma, a matriz não apenas organiza o processo investigativo, mas também facilita a análise crítica das práticas pedagógicas, assegurando uma abordagem coerente e consistente na interpretação dos dados

5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Este capítulo é dedicado à análise e interpretação dos dados em dois níveis distintos. O primeiro nível envolve a análise e interpretação dos dados provenientes das observações das aulas e das entrevistas realizadas com os participantes. O segundo nível consiste na triangulação desses dados com base na matriz de investigação, permitindo uma interpretação mais robusta e consistente dos achados.

No que se refere à análise dos dados oriundos das observações e das entrevistas, adota-se a perspectiva de Bogdan e Biklen (1994, p. 205), que definem a análise de dados como um:

“[...] processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a (...) compreensão desses mesmos materiais e de permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou.”

Dessa forma, a abordagem adotada visa organizar e interpretar os dados de maneira sistemática, assegurando uma compreensão aprofundada das práticas pedagógicas observadas e das percepções dos participantes, além de possibilitar uma apresentação clara e fundamentada dos resultados obtidos.

Antes de apresentar os dados obtidos por meio das observações e entrevistas realizadas durante a pesquisa, considera-se essencial expor o conteúdo programático da disciplina de Cálculo I (Quadro 6), ministrada pelo professor participante do estudo. Essa abordagem visa contextualizar a investigação, oferecendo uma compreensão mais ampla e detalhada do cenário educacional em que as práticas pedagógicas foram observadas.

Ao apresentar o conteúdo programático, busca-se proporcionar uma visão abrangente e precisa dos temas abordados na disciplina, o que contribui para uma análise mais informada e contextualizada dos dados coletados. Além disso, essa contextualização possibilita uma interpretação mais consistente das metodologias aplicadas no processo de ensino-

aprendizagem, bem como uma melhor compreensão das estratégias didáticas adotadas pelo professor ao longo do curso.

Quadro 6 – Conteúdo Programático da disciplina

Início	Fim	Descrição
25/03/2024	25/03/2024	Funções elementares e suas características
27/03/2024	27/03/2024	Funções inversas e compostas
01/04/2024	01/04/2024	Trigonometria e funções
03/04/2024	08/04/2024	Avaliação 1; parte 1, a distância (06 a 08 de abril)
03/04/2024	03/04/2024	Problema intuitivo inicial de limite
03/04/2024	29/04/2024	Limite e continuidade
08/04/2024	08/04/2024	Limite e continuidade - definições formais e exemplos
10/04/2024	10/04/2024	Limites laterais, compostas e teoremas (adiado para 24/04)
10/04/2024	10/04/2024	Avaliação 1; parte 2, a distância
15/04/2024	15/04/2024	Limite fundamental trigonométrico
17/04/2024	17/04/2024	Teorema do valor intermediário e consequências
22/04/2024	22/04/2024	O infinito e os limites
24/04/2024	24/04/2024	Limites da exponencial e do logaritmo
29/04/2024	29/04/2024	Aproximações e limites em gráficos: tangentes e secantes
29/04/2024	01/05/2024	Avaliação 1; parte 3, a distância
06/05/2024	06/05/2024	Taxas de variação, derivadas e continuidades
06/05/2024	03/06/2024	Derivada e diferenciais
08/05/2024	08/05/2024	A função derivada e seus significados
13/05/2024	13/05/2024	Regras de derivação
15/05/2024	15/05/2024	Regras de derivação, parte 2
22/05/2024	22/05/2024	Avaliação 2, presencial
27/05/2024	27/05/2024	Teorema da função implícita e consequências
03/06/2024	03/06/2024	Diferenciais
05/06/2024	05/06/2024	Máximos e mínimos
05/06/2024	15/07/2024	Aplicações da derivada: variação de funções, máximos e mínimos
10/06/2024	10/06/2024	Teorema de Rolle e consequências
12/06/2024	12/06/2024	Crescimento e decréscimo de funções
17/06/2024	17/06/2024	Concavidade e problemas relacionados
19/06/2024	19/06/2024	Ampliação do estudo de gráficos
24/06/2024	08/07/2024	Aplicações da derivada: problemas envolvendo derivação
01/07/2024	01/07/2024	Revisão do conteúdo
03/07/2024	03/07/2024	Avaliação 3, presencial
08/07/2024	08/07/2024	SBPC UFPA
10/07/2024	15/07/2024	SBPC 2024

Fonte: elaborado pela pesquisadora

Esses conteúdos foram abordados e desenvolvidos de maneira fluida e dinâmica, com ênfase na interação constante entre o professor e os alunos. A participação ativa dos estudantes foi incentivada, permitindo que se envolvessem diretamente no processo de aprendizagem.

5.1 A Observação

Durante o processo de observação, foi adotado um cuidado especial quanto ao modo de “observar”, considerando que “observar pode ter um efeito reflexivo unidirecional — sua influência sobre os que estão sendo observados, independentemente da relativa descrição de seus procedimentos de observação” (Yin, 2016, p. 39). Para garantir a fidedignidade das observações, utilizou-se um guião de observação (Apêndice A), que orientou a coleta de dados de forma sistemática e organizada.

5.1.1 Práticas de Ensino

No que se refere ao objeto de ensino, o professor participante da pesquisa planejava suas aulas com base na continuidade e progressão dos conteúdos, buscando estabelecer relações coerentes entre os tópicos abordados de forma a garantir uma aprendizagem sólida e duradoura. Para isso, ele procurava construir um percurso didático que fosse não apenas sequencial, mas também integrador, de modo a conectar os conceitos de forma lógica e fluída, permitindo que os alunos compreendessem como cada novo conteúdo se relacionava com o que já havia sido estudado anteriormente. Esse planejamento cuidadoso tinha como objetivo criar uma rede de conhecimentos que facilitasse a assimilação dos tópicos de maneira gradual, promovendo uma compreensão mais profunda e complexa do conteúdo.

Como recursos didáticos, o professor utilizava diversos materiais, como apostilas, listas de exercícios, o quadro de escrever e projeções de slides. Esses instrumentos eram selecionados de acordo com as necessidades do conteúdo a ser trabalhado, sempre com a intenção de oferecer múltiplas formas de acesso ao conhecimento. As apostilas, por exemplo, serviam como um guia estruturado para os alunos, oferecendo uma explicação detalhada dos conceitos, enquanto as listas de exercícios permitiam a aplicação prática do conteúdo, favorecendo a fixação e a análise de diferentes situações que exigiam a resolução dos conceitos aprendidos. O quadro de escrever, por sua vez, era utilizado para reforçar a visualização dos conceitos e permitir que o professor explicasse os conteúdos de forma interativa e dinâmica, muitas vezes apelando para exemplos que surgiam durante a aula. Já as projeções de slides, com recursos visuais e gráficos, contribuíam para a explicação de conceitos mais complexos, tornando o aprendizado mais acessível e engajador.

Esse planejamento meticuloso visava proporcionar um encadeamento lógico dos conteúdos, o que favorecia a compreensão progressiva dos alunos, permitindo que, à medida que avançavam nas aulas, fossem capazes de construir novas camadas de conhecimento de forma mais autônoma. Além disso, a utilização de diferentes recursos didáticos permitia que o professor atendesse a diferentes estilos de aprendizagem, garantindo que todos os alunos

pudessem se engajar com o conteúdo de forma significativa. Ao organizar as aulas de maneira estruturada, com uma clara sequência de tópicos interligados, o professor buscava evitar que os alunos ficassem com lacunas no entendimento, o que poderia prejudicar o progresso de suas aprendizagens nas etapas seguintes.

Dessa maneira, o professor não apenas planejava os conteúdos, mas também pensava estrategicamente nas formas de oferecê-los aos alunos, buscando criar um ambiente de aprendizagem no qual todos se sentissem desafiados, mas ao mesmo tempo, tivessem o suporte necessário para alcançar uma compreensão cada vez mais ampla e aprofundada do conhecimento em questão. Esse processo de planejamento e organização das aulas refletia uma prática pedagógica centrada na ideia de progressão contínua e no engajamento ativo dos alunos no seu processo de aprendizagem.

As aulas ocorriam em dois dias da semana, com duas aulas de 45 minutos em cada dia, totalizando 4 horas semanais. Esse formato proporcionava uma distribuição equilibrada do tempo, permitindo que os alunos tivessem períodos concentrados de estudo ao longo da semana, sem sobrecarregar o ritmo de aprendizagem. A escolha desses dias e horários visava otimizar a atenção e o engajamento dos estudantes, respeitando suas necessidades cognitivas e garantindo que pudessem processar e refletir sobre o conteúdo aprendido entre as aulas.

Essas atividades eram realizadas em uma sala de aula climatizada, proporcionando um ambiente confortável e favorável ao aprendizado, especialmente em dias de calor intenso, quando a temperatura externa poderia prejudicar o foco e o desempenho dos alunos. A climatização era uma condição essencial para garantir que os estudantes e o professor estivessem em um espaço com temperatura controlada, o que favorecia o conforto e, conseqüentemente, a concentração durante as aulas. Além disso, a sala de aula estava equipada com mesas e cadeiras adequadas para os alunos e para o professor, criando um ambiente organizado e funcional. As mesas e cadeiras dispostas de forma eficiente possibilitavam uma boa mobilidade dentro do espaço, facilitando tanto a interação entre os alunos quanto a movimentação do professor para acompanhar de perto as atividades realizadas.

Esse arranjo físico da sala favorecia uma dinâmica de ensino mais fluida, permitindo que os alunos pudessem trabalhar em grupos, realizar atividades práticas ou até mesmo interagir diretamente com o professor. A organização do espaço também refletia a proposta pedagógica do professor, que buscava criar um ambiente de aprendizagem flexível, no qual todos os alunos se sentissem confortáveis para expressar suas dúvidas, interagir com os colegas e se engajar ativamente nas atividades propostas.

Além disso, o uso desse espaço estruturado contribuía para a construção de uma atmosfera de respeito mútuo e disciplina, fundamentais para o bom andamento das aulas. O ambiente físico adequado, aliado ao planejamento de tempo eficiente, contribuía para o sucesso das atividades, criando as condições ideais para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos estudantes, além de facilitar a condução do processo de ensino por parte do professor. O cuidado com o espaço e a organização das aulas era, portanto, uma estratégia pedagógica importante para garantir que o tempo dedicado ao aprendizado fosse maximizado e aproveitado de maneira significativa por todos os envolvidos.

5.1.2 Práticas de Avaliação

Associado às práticas de ensino, destaca-se o objeto de avaliação, que se concentrava nas tarefas e atividades avaliativas com o objetivo de atribuir conceitos e fornecer feedback aos alunos. Essa abordagem, ao invés de se limitar apenas a verificar o domínio de conteúdo, tinha como foco a promoção de uma compreensão mais profunda do desempenho dos estudantes, permitindo que eles recebessem orientações claras sobre suas forças e áreas de melhoria. O feedback oferecido não era apenas um meio de medir o progresso, mas também uma ferramenta pedagógica essencial para o crescimento dos alunos. Esse retorno construtivo ajudava a esclarecer as diretrizes de ensino, permitindo que os alunos compreendessem como suas ações e esforços estavam alinhados às expectativas da disciplina, além de fornecer a oportunidade para ajustes e aprimoramentos em seu aprendizado.

Essa metodologia possibilitava um acompanhamento mais eficaz da evolução dos alunos, garantindo que, ao longo do curso, eles recebessem informações precisas sobre seu desempenho, as quais poderiam ser usadas para redirecionar seus estudos ou para reforçar as estratégias de aprendizagem adotadas. O feedback, então, se tornava um componente vital no processo de ensino, ajudando a manter os alunos engajados e conscientes de suas próprias trajetórias acadêmicas.

Além das avaliações tradicionais, que geralmente se limitam a testes ou provas formais, o professor utilizou um método de contabilidade de frequência, com o intuito de monitorar a participação ativa dos alunos ao longo do curso. Esse controle de frequência não se restringia apenas à presença física nas aulas, mas envolvia o acompanhamento do nível de engajamento dos alunos nas atividades propostas, nas discussões em sala de aula e nas interações com o conteúdo fora do ambiente acadêmico. Dessa forma, o professor conseguia obter uma visão mais ampla do envolvimento dos discentes, considerando não apenas os resultados das

avaliações formais, mas também sua disposição para interagir e contribuir no processo de aprendizagem.

Esse monitoramento da frequência e da participação tinha um impacto direto na avaliação formativa do aprendizado. A participação ativa dos alunos, muitas vezes negligenciada em modelos tradicionais de avaliação, passou a ser vista como um indicativo importante do comprometimento e do entendimento do conteúdo. O acompanhamento constante dessa participação permitia que o professor identificasse precocemente alunos com dificuldades, ajustando seu método de ensino para atender melhor às necessidades do grupo. Além disso, incentivava os alunos a se sentirem mais responsáveis por sua aprendizagem, uma vez que a avaliação de seu desempenho não estava restrita apenas aos momentos de prova, mas também se refletia no engajamento contínuo ao longo do curso. Assim, a abordagem integrada de avaliação e controle de frequência se mostrava como uma estratégia eficaz para um acompanhamento mais detalhado e completo do desenvolvimento dos estudantes.

5.1.3 Participação dos Alunos

O objeto de participação dos alunos esteve diretamente relacionado às dinâmicas de interação em sala de aula, sendo um elemento fundamental para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa e colaborativa. Durante as exposições de conteúdo, o professor não apenas transmitia informações de forma unidirecional, mas procurava criar um ambiente que fosse, de fato, aberto ao diálogo e à troca de ideias. Ele incentivava ativamente a participação dos alunos, estimulando-os a se engajar nas discussões e a expressar suas opiniões, perguntas e interpretações sobre o conteúdo. Essa abordagem visava transformar a sala de aula em um espaço dinâmico, no qual o conhecimento não fosse apenas passivamente absorvido, mas construído coletivamente.

Os estudantes, por sua vez, tinham a oportunidade de interagir de forma ativa, não apenas ouvindo, mas questionando, esclarecendo dúvidas e oferecendo contribuições próprias que enriqueciam a aula. Esse processo de participação ativa permitia que os alunos se sentissem mais envolvidos e responsáveis pelo seu aprendizado, além de possibilitar que os conteúdos fossem discutidos sob diferentes perspectivas, ampliando a compreensão dos temas abordados. A variedade de questões, curiosidades e comentários expressos pelos alunos refletia o engajamento deles com o tema, tornando o processo de ensino mais flexível e adaptado às necessidades do grupo.

Contando sempre com respostas detalhadas e esclarecedoras do professor, os alunos eram incentivados a aprofundar seu entendimento, à medida que o educador não se limitava a

fornecer respostas rápidas, mas elaborava explicações que conectavam os pontos levantados pelos alunos com os conceitos abordados, permitindo que todos compreendessem as implicações de suas dúvidas. O professor utilizava essas interações como uma forma de ajustar o ritmo da aula, abordando questões que, porventura, não haviam sido suficientemente claras e dando atenção às dificuldades mais comuns entre os estudantes.

Além disso, esse ambiente interativo promovia uma cultura de aprendizado contínuo, onde cada participação era valorizada, criando um espaço seguro para que os alunos se sentissem à vontade para se expressar sem o receio de errar. A abertura do professor para ouvir e responder às contribuições e questionamentos dos alunos gerava um clima de confiança mútua, favorecendo a construção de um conhecimento mais sólido e integrado. As interações constantes, mediadas pelo professor, permitiam que os alunos não apenas assimilassem os conteúdos, mas também participassem ativamente de sua construção, refletindo sobre as questões apresentadas e criando novas conexões entre o conteúdo aprendido e suas experiências pessoais. Assim, a participação em sala de aula tornou-se um processo colaborativo, essencial para o sucesso do aprendizado.

Nas aulas sobre limite, derivada e integral — temas centrais da disciplina —, o professor adotou diferentes recursos didáticos para tornar o aprendizado mais acessível e dinâmico. Entre essas ferramentas, destacaram-se o uso de tabelas e gráficos, que foram empregados para facilitar a comunicação visual dos conceitos complexos. Esses recursos gráficos eram fundamentais, especialmente em tópicos como limite e derivada, onde a visualização de funções e seus comportamentos permitia que os alunos compreendessem de maneira mais clara os princípios matemáticos envolvidos. A representação gráfica das funções e suas variações ao longo de intervalos específicos proporcionava uma compreensão mais intuitiva dos conceitos abstratos, permitindo que os alunos visualizassem os conceitos de maneira concreta, o que facilitava a internalização do conteúdo.

Além disso, o professor usava as tabelas para organizar e sistematizar informações relevantes, o que contribuía para o estudo mais detalhado dos tópicos. Por exemplo, ele poderia utilizar tabelas para mostrar os resultados de funções em diferentes valores de x e comparar os resultados de derivadas em diferentes pontos, permitindo que os alunos percebessem padrões e fizessem inferências por conta própria. Esse uso de tabelas e gráficos como ferramentas auxiliares não apenas facilitava a aprendizagem dos alunos, mas também promovia uma abordagem mais interativa e visual, favorecendo os diferentes estilos de aprendizagem presentes na turma.

Como parte de uma estratégia pedagógica mais ampla, o professor também implementou uma abordagem de ensino híbrido, que integrava o uso de tecnologia à prática presencial. Para facilitar a comunicação contínua durante a semana, ele e os alunos utilizavam um grupo de WhatsApp, o que criava um canal de comunicação eficiente e acessível. Esse grupo servia como uma extensão da sala de aula, permitindo que os alunos tirassem dúvidas de maneira rápida e prática, sem depender exclusivamente das horas de aula. Questões que surgiam enquanto os alunos realizavam atividades ou revisavam o conteúdo em casa podiam ser resolvidas de forma ágil, promovendo um aprendizado contínuo e sem interrupções.

Além de esclarecer dúvidas sobre as atividades, o grupo de WhatsApp também funcionava como uma plataforma para o professor compartilhar materiais complementares, links de artigos, vídeos explicativos e outros recursos que enriqueciam a experiência de aprendizagem. Isso permitia que os alunos tivessem acesso a um conteúdo diversificado, aprofundando seu conhecimento fora do horário de aula. A interatividade promovida por esse ambiente virtual, ao possibilitar uma comunicação mais flexível e instantânea, também fortalecia o vínculo entre professor e alunos, criando uma sensação de apoio constante e de acompanhamento individualizado. Essa estratégia de ensino híbrido, portanto, não apenas ampliava o acesso ao conteúdo, mas também incentivava uma participação ativa e contínua dos alunos no processo de aprendizagem, promovendo um ambiente mais colaborativo e integrado.

5.2 Recursos Tecnológicos Utilizados

Entre os recursos tecnológicos utilizados, destaca-se o Geogebra, um aplicativo gratuito e de fácil acesso, que se tornou uma ferramenta essencial para o ensino de conteúdos matemáticos, oferecendo inúmeras possibilidades para a exploração visual e interativa de conceitos fundamentais. O Geogebra foi amplamente empregado nas aulas, especialmente para a visualização de funções, resolução de problemas complexos e ilustração de fenômenos matemáticos que, muitas vezes, se tornam difíceis de compreender apenas por meio de fórmulas e descrições verbais. A sua interface intuitiva e a capacidade de gerar gráficos de funções em tempo real permitiram aos alunos observar o comportamento das variáveis de maneira imediata, o que favoreceu a construção de um entendimento mais sólido e visual dos conceitos.

A utilização do Geogebra tornou o aprendizado mais dinâmico, permitindo que os alunos manipulassem parâmetros e vissem instantaneamente as alterações nas representações gráficas, como a variação das curvas, a translação de gráficos ou a alteração de valores de coeficientes em equações. Esse tipo de interação ativa com o software possibilitou que os estudantes experimentassem com diferentes cenários matemáticos e observassem como as

mudanças nas variáveis influenciavam os resultados. Esse processo interativo não só facilitava a compreensão de conceitos abstratos, como limites, derivadas e integrais, mas também encorajava os alunos a se tornarem mais autônomos e exploradores em seu aprendizado.

Além disso, o Geogebra foi usado para resolver problemas matemáticos mais complexos, oferecendo ferramentas poderosas para cálculos algébricos e numéricos, que viabilizavam uma abordagem mais prática e eficiente na resolução de equações e sistemas de equações. O software permitia que os alunos realizassem os cálculos de forma mais rápida e precisa, ao mesmo tempo que visualizavam os resultados de forma gráfica. Essa abordagem integrava teoria e prática de maneira fluida, oferecendo aos alunos uma compreensão mais clara do processo envolvido na resolução de problemas e na aplicação de conceitos matemáticos em situações reais.

Outro benefício significativo do Geogebra foi o seu potencial para criar uma experiência de aprendizado personalizada, uma vez que os alunos poderiam ajustar as configurações e trabalhar com o software em seu próprio ritmo. Além disso, como o Geogebra é uma ferramenta gratuita e amplamente disponível, os estudantes podiam continuar sua aprendizagem fora da sala de aula, praticando e explorando mais conteúdos no seu tempo livre. O software também oferecia a possibilidade de os alunos compartilharem suas descobertas e soluções com os colegas, promovendo um ambiente colaborativo onde o aprendizado coletivo era incentivado.

Por fim, a integração do Geogebra no ensino da matemática proporcionou uma experiência de aprendizagem interativa e envolvente, que contribuiu significativamente para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. A utilização desse recurso tecnológico não apenas ampliou as possibilidades de ensino e aprendizado, mas também despertou o interesse dos alunos pela matemática, tornando-a mais acessível e interessante. O Geogebra, assim, se mostrou um aliado poderoso na formação de alunos mais críticos, curiosos e preparados para lidar com desafios matemáticos complexos de forma independente.

A combinação desses métodos de ensino, estratégias avaliativas e recursos tecnológicos proporcionou um ambiente educacional enriquecedor, no qual o aprendizado foi promovido de maneira integrada e colaborativa. Dessa forma, o processo de observação permitiu captar detalhes essenciais das práticas pedagógicas, oferecendo uma compreensão abrangente das estratégias de ensino e da participação ativa dos alunos ao longo do curso.

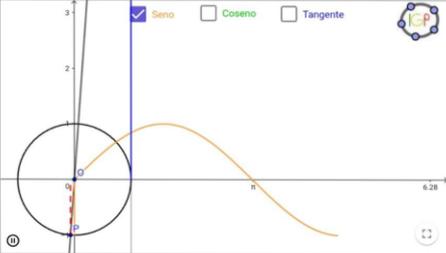
Figura 1 – Questões do Geogebra

Funções Trigonométricas

Autor: Alexandre Trocado

Topico(s): Funções, Funções Trigonométricas

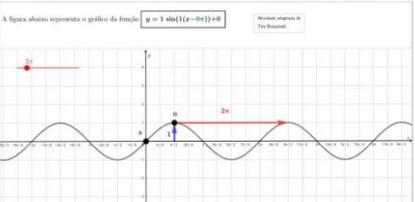
Aplicação que permite visualizar a representação gráfica das funções seno, cosseno e tangente a partir do círculo trigonométrico.



Topico(s): Gráfico, Seno, Funções Trigonométricas, Trigonometria

Orientações iniciais

Na atividade exploramos a influência dos parâmetros a, b, c e d da função $f(x) = b\sin(cx + d) + a$ no comportamento do gráfico. Nesta atividade, faremos alterações no gráfico e veremos qual a influência na equação. No applet abaixo, você pode alterar os pontos **A, B** e **controle deslizante vermelho**. O gráfico inicial é da função $f(x) = \sin(x)$, ou seja, $a = 0$, $b = 1$, $c = 1$ e $d = 0$.



Fonte: arquivo do professor participante

O ensino de matemática utilizando recursos como slides, interação no WhatsApp e provocações que estimulam a participação colaborativa foram estratégias eficazes adotadas por esse professor para captar a atenção dos alunos e promover um aprendizado ativo. Essas abordagens focaram essencialmente na participação dos estudantes, transformando-os em protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

Muitos estudos buscam explorar as estratégias utilizadas por professores de matemática para tornar as aulas metodológica e didaticamente acessíveis. No entanto, “é uma questão que não se esgota e, os trabalhos desenvolvidos sobre essa temática não são conclusivos, não encerram as discussões sobre como formadores da licenciatura concebem à docência” (Beltrão; Gonzaga, 2018, p. 77). Esse cenário evidencia a complexidade do ensino de matemática, especialmente no que diz respeito à formação de professores.

5.3 Organização e Condução das aulas

A disciplina ministrada foi Cálculo I, um componente curricular essencial no curso de Licenciatura em Matemática, responsável por fornecer os alicerces teóricos e práticos que os futuros professores de matemática precisarão para lecionar com profundidade e clareza os conceitos mais avançados da disciplina. Nesse contexto, Cálculo I assume um papel crucial, não apenas pelo seu conteúdo técnico e desafiador, mas também pela maneira como serve de base para o entendimento de outros ramos mais complexos da matemática. Assim, é comum que o ensino de Cálculo I seja estruturado em torno de conceitos e aplicações das noções de

Limite e Derivada, que são áreas fundamentais dentro do cálculo diferencial, essenciais para a compreensão de fenômenos matemáticos e para a análise de funções em diversas disciplinas.

Limite e Derivada são conceitos que permitem ao pesquisador, ao professor e ao estudante explorar e compreender estratégias de ensino na matemática, promovendo uma visão mais clara sobre como as funções se comportam em pontos específicos e como as taxas de variação de funções podem ser analisadas e aplicadas a diferentes situações. Tais conceitos são utilizados para descrever o comportamento das funções em diferentes escalas e são ferramentas cruciais na modelagem de fenômenos naturais, sociais e econômicos. Para um futuro educador, entender profundamente esses conceitos, bem como as estratégias pedagógicas mais eficazes para transmiti-los, é essencial. Nesse sentido, a disciplina de Cálculo I desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento crítico e matemático, além de proporcionar uma base sólida para o ensino de temas mais avançados.

Com essa turma, o processo de ensino-aprendizagem seguiu uma estrutura semelhante, com foco nas noções de Limite e Derivada. Durante as aulas, foram explorados não apenas os aspectos formais e técnicos desses conceitos, mas também as suas diversas aplicações no cotidiano e em outras áreas do conhecimento. O ensino foi conduzido de maneira a tornar esses conceitos acessíveis, e ao mesmo tempo desafiadores, para os alunos, de forma que eles pudessem não apenas dominar as técnicas de cálculo, mas também entender a lógica subjacente a essas operações. A aplicação desses conceitos a problemas do mundo real foi enfatizada, para que os alunos compreendessem sua importância e utilidade em diferentes contextos, além de reforçar a relevância do Cálculo na formação de futuros matemáticos e professores.

Além disso, o foco na compreensão das estratégias pedagógicas foi uma parte importante do curso. O ensino de Cálculo I não se limitou ao conteúdo teórico; ao contrário, foi integrado a uma reflexão contínua sobre as melhores práticas de ensino de matemática. O objetivo foi preparar os futuros licenciados a lidarem com a complexidade dos conceitos de Limite e Derivada, enquanto também os capacitava para desenvolver abordagens didáticas eficazes que pudessem ser aplicadas em sala de aula, quando estivessem em sua futura profissão de educadores.

Para iniciar o estudo de cálculo, o professor optou por apresentar conceitos e definições fundamentais, buscando construir uma base sólida de compreensão. Por exemplo, ao introduzir o conceito de Limite, o docente utilizou exemplos de funções acompanhados de representações gráficas, proporcionando uma visualização intuitiva dos conceitos abordados. Essa abordagem não apenas facilitou a compreensão inicial dos alunos, mas também estimulou a interação e a curiosidade sobre o tema.

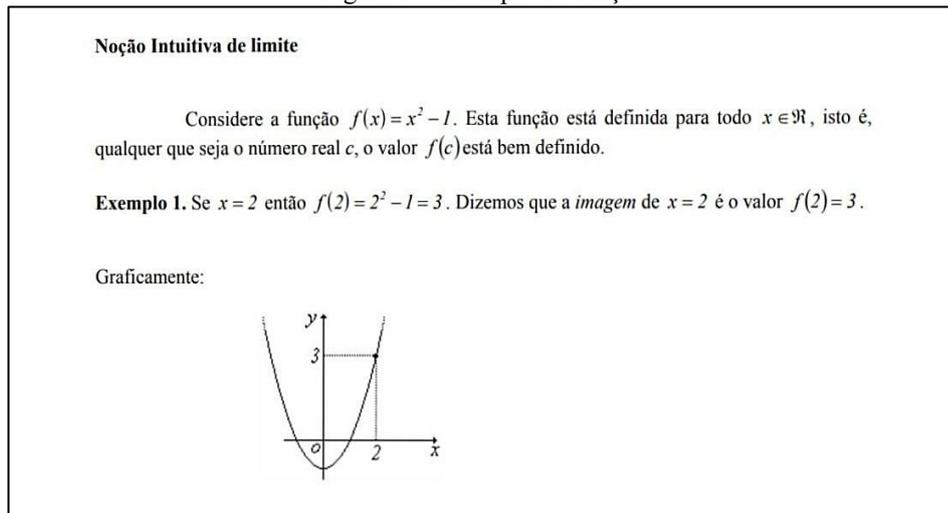
A Figura 2, a seguir, ilustra um exemplo de função utilizada para apresentar o conceito de Limite, complementada por sua representação gráfica. Esse recurso visual é de extrema importância, pois permite que os alunos façam uma conexão entre o conceito abstrato e a sua visualização prática, o que facilita a compreensão de como o comportamento das funções pode ser analisado em torno de um ponto específico. A representação gráfica da função, ao lado da fórmula matemática, oferece uma perspectiva intuitiva sobre o conceito de Limite, permitindo que os estudantes visualizem de maneira mais concreta o que significa "aproximar-se" de um valor sem necessariamente alcançá-lo.

Essa abordagem visual e contextualizada é particularmente eficaz no ensino de conceitos fundamentais do Cálculo, como o Limite, que pode ser um conceito desafiador para os alunos no início. Ao combinar a teoria com a prática, a figura contribui para tornar os conceitos mais acessíveis e compreensíveis, especialmente para os estudantes que têm uma aprendizagem mais visual. Com a representação gráfica, os alunos podem observar diretamente como a função se comporta à medida que se aproxima de um determinado ponto, e como a ideia de limite está relacionada ao comportamento da função à medida que as variáveis se aproximam de certos valores.

Esse recurso também promove um aprendizado mais ativo, pois os alunos podem explorar diferentes valores de entrada e observar as mudanças no gráfico, reforçando a ideia de aproximação gradual que é central no conceito de Limite. A possibilidade de manipular esses valores ao longo das aulas e observar as modificações em tempo real no gráfico permite que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais profunda e sólida sobre a ideia de continuidade e de comportamento assintótico das funções.

Além disso, a utilização de recursos visuais como esse facilita a transição entre o ensino de conceitos abstratos para aplicações mais complexas, como as derivadas e integrais, que exigem um entendimento claro das noções de limite e continuidade. Ao incorporar diferentes tipos de representação, o professor consegue atender a uma variedade de estilos de aprendizagem, garantindo que todos os alunos tenham a oportunidade de se engajar com o conteúdo de uma forma que seja mais eficaz para sua própria compreensão. Dessa maneira, a figura e sua explicação gráfica desempenham um papel crucial nos primeiros passos do aprendizado de cálculo, permitindo que os alunos não apenas memorizem fórmulas, mas realmente compreendam a lógica e os fundamentos por trás delas, formando uma base sólida para o estudo de tópicos mais avançados na disciplina.

Figura 2 – Exemplo de função



Fonte: arquivo do professor participante

Durante as aulas de Cálculo I, foram observadas as práticas pedagógicas do professor e a participação dos alunos nos processos de ensino e avaliação. Essas observações permitiram registrar detalhadamente as interações e estratégias didáticas utilizadas em sala de aula, seguindo o guião de observação desenvolvido para esse fim (Apêndice A) e orientando-se pela matriz de investigação estabelecida para o estudo.

É importante destacar que “a pesquisa qualitativa valoriza a direta observação e interação entre o pesquisador e os fenômenos estudados” (Yin, 2016, p. 47). Dessa forma, o envolvimento direto da pesquisadora com o ambiente educacional possibilitou uma compreensão mais profunda e contextualizada das práticas pedagógicas e da dinâmica de participação dos alunos na disciplina.

Objetivos da Aula

- Apresentar e aplicar as regras operacionais de derivação
- Derivar funções utilizando diferentes técnicas
- Conhecer e aplicar a regra da cadeia

Regras de Derivação

A diferenciação ou derivação é a operação utilizada para encontrar a derivada de uma função, desde que esta seja derivável. Para facilitar o processo de diferenciação, existem regras operacionais que permitem a aplicação de técnicas variadas na resolução de problemas.

Essas regras de derivação foram apresentadas de forma estruturada e contextualizada, permitindo que os alunos compreendessem os conceitos teóricos e aplicassem as técnicas de forma prática. Além disso, o uso de exemplos e exercícios resolvidos auxiliou na fixação dos conteúdos e estimulou a participação ativa dos alunos durante as aulas.

Teorema 1. Sejam f e g funções deriváveis e c uma constante real, então

- I. $(f(x))' = (x^n)' = nx^{n-1}$;
- II. $(f + g)'(x) = f'(x) + g'(x)$;
- III. $(f - g)'(x) = f'(x) - g'(x)$;
- IV. $(c \cdot f)'(x) = c \cdot f'(x)$;
- V. $(f \cdot g)'(x) = f(x)g'(x) + f'(x)g(x)$;
- VI. $\left(\frac{f}{g}\right)'(x) = \frac{f(x)g'(x) - f'(x)g(x)}{(g(x))^2}$.

Exemplo 1. Calcule $f'(x)$, sendo $f(x) = x^3 + x^2 + 1$.

Solução: Aplicando a regra da derivada da soma, temos

$$f'(x) = (x^3)' + (x^2)' + (1)' = 3x^2 + 2x$$

Esse exemplo ilustra como o professor apresentou as regras de derivação para a turma, após a introdução do conceito de derivada. As regras operacionais de derivação foram esclarecidas durante uma aula dedicada a apresentar e aplicar diferentes técnicas de derivação, incluindo o uso da regra da cadeia.

Após a explanação teórica, a turma praticou exemplos variados para consolidar o aprendizado. Em alguns momentos, o professor precisou explicar mais de uma vez, considerando que o tema era novo para a maioria dos alunos. Esse reforço didático foi essencial para assegurar a compreensão dos conceitos fundamentais.

Adicionalmente, observou-se uma dinâmica colaborativa em sala de aula, onde os alunos se ajudaram mutuamente durante as atividades, contribuindo para que todos compreendessem as aplicações das regras de derivação.

Para fortalecer o entendimento e estimular a participação ativa, o professor apresentou exemplos adicionais, promovendo um ambiente interativo e colaborativo. Esses exemplos facilitaram a aplicação prática dos conceitos teóricos e incentivaram o engajamento dos alunos.

A Figura 3, a seguir, ilustra um exemplo aplicado em sala de aula, mostrando como o professor utilizou exercícios práticos para reforçar o aprendizado e estimular a participação dos estudantes.

Figura 3 – Exemplos apresentados pelo professor

Exemplo 3. Calcule $f'(x)$, sendo $f(x) = 5x^4 + bx^3 + cx^2 + k$, onde b , c e k são constantes

Solução: Utilizando a regra da derivada da soma e a derivada da potência, temos:

$$f'(x) = 20x^3 + 3bx^2 + 2cx.$$

Exemplo 4. Calcule $f'(x)$, sendo $f(x) = (x^2 + 3x) \operatorname{sen} x$.

Solução: Aplicando a regra da derivada do produto, temos

$$f'(x) = (2x + 3) \operatorname{sen} x + (x^2 + 3x) \cos x.$$

Exemplo 5. Calcule $f'(x)$, quando $f(x) = \frac{5x}{x^2 + 1}$.

Solução: Aplicando a regra da derivada do quociente, temos

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{(5x)' \cdot (x^2 + 1) - (x^2 + 1)' \cdot (5x)}{(x^2 + 1)^2} \\ &= \frac{5(x^2 + 1) - (2x) \cdot (5x)}{(x^2 + 1)^2} \\ &= \frac{5x^2 + 5 - 10x^2}{(x^2 + 1)^2} \\ &= \frac{-5x^2 + 5}{(x^2 + 1)^2}. \end{aligned}$$

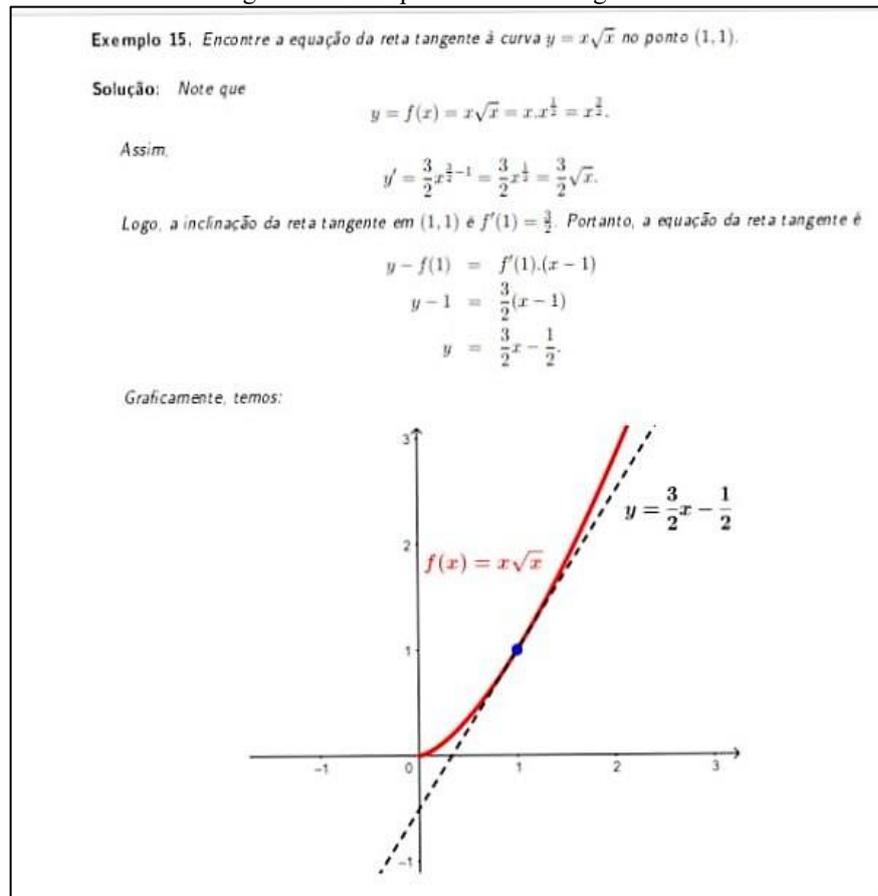
Fonte: arquivo do professor participante

É possível perceber que os exemplos apresentados têm o objetivo de aplicar e consolidar as regras de derivação, incluindo a regra da derivada da soma, potência, produto e quociente. Esses exemplos foram cuidadosamente selecionados para permitir que os alunos praticassem as técnicas de derivação de maneira estruturada e progressiva, reforçando o entendimento teórico e a aplicação prática dos conceitos.

Além desses exemplos, o professor utilizou questões complementares que exploravam a análise de funções por meio de gráficos, promovendo uma interpretação visual das derivadas e de suas propriedades. Essa abordagem visual e contextualizada ajudou os alunos a compreenderem as relações entre as funções e suas derivadas, fortalecendo a intuição matemática.

Na Figura 4, a seguir, observa-se como gráficos foram utilizados para ilustrar conceitos de derivação e facilitar a compreensão dos alunos. Essa estratégia estimulou o pensamento crítico e aprofundou a análise matemática, promovendo um aprendizado significativo e interativo.

Figura 4 – Exemplo de tarefa com gráficos

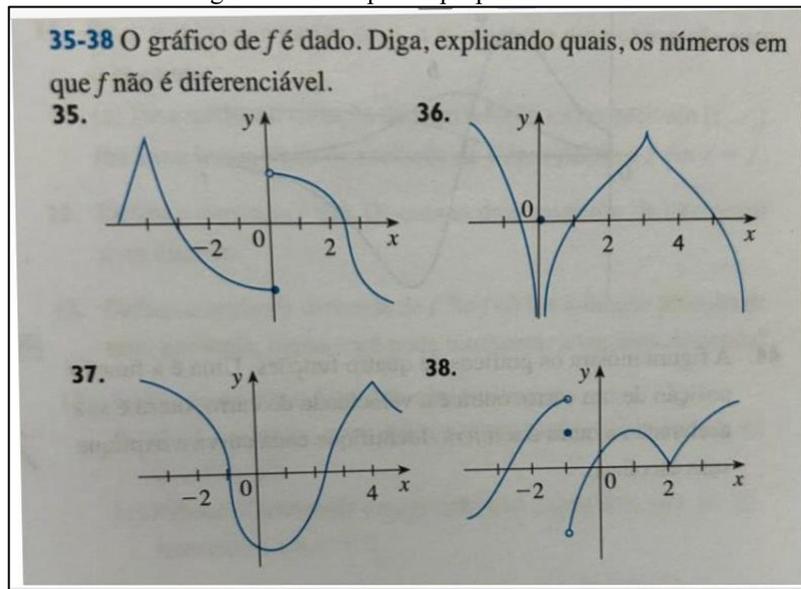


Fonte: arquivo do professor participante

A Figura 5, a seguir, apresenta um exemplo de questão proposta pelo professor, na qual os alunos foram desafiados a resolvê-la de forma individual. Após a resolução, cada aluno apresentou sua explicação para a turma, promovendo um momento de exposição e compartilhamento de ideias.

O objetivo principal dessa atividade foi estimular a interação na turma, criando um ambiente colaborativo de aprendizado. Ao compartilhar suas estratégias e raciocínios, os alunos trocaram conhecimentos e exploraram diferentes abordagens para a resolução do problema, o que enriqueceu a compreensão coletiva do conteúdo abordado.

Figura 5 – Exemplo de proposta de tarefa

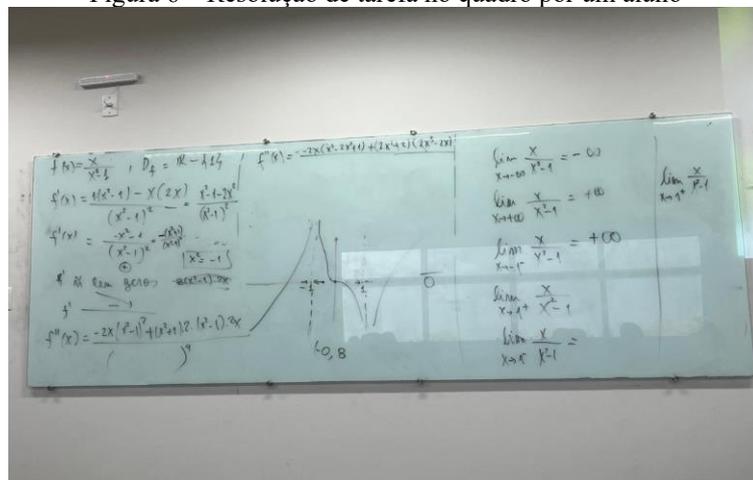


Fonte: arquivo do professor participante

A Figura 6, a seguir, retrata uma atividade em que um aluno foi ao quadro para resolver um exercício, com o objetivo de compartilhar suas ideias e estratégias de resolução com a turma. Essa metodologia participativa foi pautada no propósito de fomentar o compartilhamento de ideias, permitindo que os alunos expusessem seus raciocínios e argumentassem suas soluções de forma clara e estruturada. Ao assumir um papel ativo na explicação, o aluno fortaleceu seu entendimento do conteúdo, enquanto os demais colegas tiveram a oportunidade de aprender novas abordagens para a resolução do problema.

Essa prática promoveu um ambiente colaborativo de aprendizagem, estimulando a troca de conhecimentos e fortalecendo o pensamento crítico dos alunos. Além disso, favoreceu o desenvolvimento de habilidades de comunicação matemática, contribuindo para um engajamento significativo no processo de ensino-aprendizagem.

Figura 6 – Resolução de tarefa no quadro por um aluno



Fonte: acervo da pesquisadora

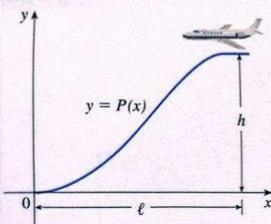
Entre essas tarefas, algumas tinham fins classificatórios, visando contribuir para a composição da nota final, juntamente com o resultado da prova final. Essas atividades foram planejadas para avaliar o desempenho dos alunos de maneira contínua e cumulativa, refletindo não apenas o resultado final, mas também o processo de aprendizagem ao longo do curso.

Nas Figuras 7, 8 e 9, a seguir, apresentamos exemplos dessas tarefas, evidenciando como foram estruturadas para avaliar as competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos. Essas atividades abrangeram diferentes níveis de complexidade, desafiando os estudantes a aplicarem os conceitos aprendidos de maneira analítica.

Figura 7 – Tarefa com fins avaliativos – parte I

APLICADO

Um caminho de aproximação para uma aeronave pousando é mostrado na figura ao lado e ele satisfaz as seguintes condições:



(i) A altitude de cruzeiro é h quando a descida começa a uma distância horizontal ℓ do ponto de contato na origem.

(ii) O piloto deve manter uma velocidade horizontal constante v em toda a descida.

(iii) O valor absoluto da aceleração vertical não deve exceder uma constante k (que é muito menor que a aceleração da gravidade).

1. Encontre um polinômio cúbico $P(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ que satisfaça a condição (i) impondo condições adequadas a $P(x)$ e $P'(x)$ no início da descida e no ponto de contato.

2. Use as condições (ii) e (iii) para mostrar que

$$\frac{6hv^2}{\ell^2} \leq k$$

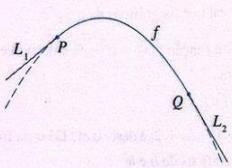
3. Suponha que uma companhia aérea decida não permitir que a aceleração vertical do avião exceda $k = 1385 \text{ km/h}^2$. Se a altitude de cruzeiro do avião for $11\,000 \text{ m}$ e a velocidade for 480 km/h , a que distância do aeroporto o piloto deveria começar a descer?

4. Trace o caminho de aproximação se as condições dadas no Problema 3 forem satisfeitas.

Fonte: acervo da pesquisadora

Figura 8 – Tarefa com fins avaliativos – parte II

Suponha que lhe peçam para projetar a primeira subida e descida de uma montanha-russa. Estudando fotografias de suas montanhas-russas favoritas, você decide fazer a subida com inclinação $0,8$ e a descida com inclinação $-1,6$. Você decide ligar estes dois trechos retos $y = L_1(x)$ e $y = L_2(x)$ com parte de uma parábola $y = f(x) = ax^2 + bx + c$, em que x e $f(x)$ são medidos em metros. Para o percurso ser liso, não pode haver variações bruscas na direção, de modo que você quer que os segmentos L_1 e L_2 sejam tangentes à parábola nos pontos de interseção P e Q . (Veja a figura.) Para simplificar as equações, você decide colocar a origem em P .



1. (a) Suponha que a distância horizontal entre P e Q seja 30 m . Escreva equações para a , b e c que garantam que o percurso seja liso nos pontos de transição.

(b) Resolva as equações da parte (a) para a , b e c para encontrar uma fórmula para $f(x)$.

(c) Trace L_1 , f e L_2 para verificar graficamente que as transições são lisas.

(d) Encontre a diferença de elevação entre P e Q .

2. A solução do Problema 1 pode parecer lisa, mas poderia não provocar a sensação de lisa, pois a função definida por partes [que consiste de $L_1(x)$ para $x < 0$, $f(x)$ para $0 \leq x \leq 30$, e $L_2(x)$ para $x > 30$] não tem uma segunda derivada contínua. Assim, você decide melhorar seu projeto, usando uma função quadrática $q(x) = ax^2 + bx + c$ apenas no intervalo $3 \leq x \leq 27$ e conectando-a às funções lineares por meio de duas funções cúbicas:

$$g(x) = kx^3 + lx^2 + mx + n \quad 0 \leq x < 3$$

$$h(x) = px^3 + qx^2 + rx + s \quad 27 < x \leq 30$$

(a) Escreva um sistema de equações em 11 incógnitas que garanta que as funções e suas primeiras duas derivadas coincidam nos pontos de transição.

(b) Resolva as equações da parte (a) com um sistema de computação algébrica para encontrar fórmulas para $q(x)$, $g(x)$ e $h(x)$.

(c) Trace L_1 , g , q , h e L_2 , e compare com o gráfico do Problema 1(c).

Fonte: acervo da pesquisadora

Figura 9 – Tarefa com fins avaliativos – parte III

PROJETO APLICADO

O CÁLCULO DO ARCO-ÍRIS

O arco-íris é o fenômeno que resulta da dispersão da luz do Sol em gotas de chuva suspensas na atmosfera. Ele vem fascinando a humanidade desde os tempos antigos e inspirou tentativas de explicação científica desde a época de Aristóteles. Neste projeto, usaremos as ideias de Descartes e de Newton para explicar a forma, a localização e as cores dos arco-íris.

1. A figura mostra um raio de luz solar entrando em uma gota de chuva esférica em A. Parte da luz é refletida, mas a reta AB mostra a trajetória da parte que entra na gota. Observe que a luz é refratada em direção à reta normal AO e, de fato, a Lei de Snell afirma que $\sin \alpha = k \sin \beta$, em que α é o ângulo de incidência, β é o ângulo de refração e $k \approx \frac{4}{3}$, o índice de refração para a água. Em B, uma parte da luz passa através da gota e é refratada para o ar, mas a reta BC mostra a parte que é refletida. (O ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão.) Quando o raio atinge C, parte dele é refletido, mas por hora estamos mais interessados na parte que deixa a gota de chuva em C. (Observe que ela é refratada se ajustando da reta normal.) O ângulo de desvio $D(\alpha)$ é o ângulo da rotação no sentido horário sofrido pelo raio que passa por esse processo de três etapas. Assim,

$$D(\alpha) = (\alpha - \beta) + (\pi - 2\beta) + (\alpha - \beta) = \pi + 2\alpha - 4\beta$$

Mostre que o valor mínimo do desvio é $D(\alpha) \approx 138^\circ$ e ocorre quando $\alpha \approx 59,4^\circ$.
O significado do desvio mínimo é que quando $\alpha \approx 59,4^\circ$ temos $D'(\alpha) \approx 0$, logo $\Delta D/\Delta \alpha \approx 0$. Isso significa que muitos raios com $\alpha \approx 59,4^\circ$ são desviados aproximadamente pela mesma quantidade. É essa *concentração* de raios vindos das proximidades da direção de desvio mínimo que cria a luminosidade do arco-íris primário. A figura mostra que o ângulo de elevação a partir do observador até o ponto mais alto sobre o arco-íris é $180^\circ - 138^\circ = 42^\circ$. (Esse ângulo é chamado *ângulo do arco-íris*.)

2. O Problema 1 explica a localização do arco-íris principal, mas como explicar as cores? A luz do Sol é formada por um espectro de comprimentos de onda, partindo do vermelho e passando pelo laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. Como Newton havia descoberto em seus experimentos com prismas em 1666, o índice de refração é diferente para cada cor. (Este efeito é denominado *dispersão*.) Para a luz vermelha, o índice de refração é $k \approx 1,3318$, enquanto para a luz violeta é $k \approx 1,3435$. Repetindo os cálculos do Problema 1 para esses valores de k, mostre que o ângulo do arco-íris é cerca de $42,3^\circ$ para o arco vermelho e $40,6^\circ$ para o arco violeta. Assim, o arco-íris consiste realmente em sete arcos individuais correspondentes às sete cores.

3. Talvez você já tenha visto um arco-íris secundário mais fraco acima do primeiro. Esse segundo arco-íris resulta de parte de um raio que entra em uma gota de chuva e é refratada em A, refletida duas vezes (em B e C) e refratada quando deixa a gota em D (veja a figura). Dessa vez, o ângulo de desvio $D(\alpha)$ é o ângulo total da rotação no sentido anti-horário que o raio sofre nesse processo de quatro etapas

$$D(\alpha) = 2\alpha - 6\beta + 2\pi$$

e $D(\alpha)$ tem um valor mínimo quando

$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{k^2 - 1}{8}}$$

Tomando $k = \frac{4}{3}$, mostre que o desvio mínimo é cerca de 129° , e assim o ângulo do arco-íris para o arco-íris secundário é cerca de 51° , conforme se vê na figura.

Fonte: acervo da pesquisadora

5.4 Entrevistas

A entrevista é amplamente reconhecida como uma das principais técnicas de coleta de dados em pesquisas qualitativas, especialmente no trabalho de campo. De acordo com Batista, Matos e Nascimento (2017, p. 2), “a entrevista como coleta de dados sobre um determinado fenômeno é a técnica mais utilizada no processo de trabalho de campo. Por meio dela, os pesquisadores buscam coletar dados objetivos e subjetivos”.

Seguindo esse paradigma metodológico, optou-se por realizar entrevistas com o professor participante da pesquisa e seus alunos, com o intuito de explorar suas percepções e experiências no contexto do ensino de Cálculo I. Conforme Yin (2001), em um estudo de caso exploratório, a entrevista em profundidade é um procedimento essencial para a coleta de informações detalhadas, permitindo um entendimento mais profundo do fenômeno investigado. Essa abordagem é corroborada por Batista, Matos e Nascimento (2017, p. 4), ao afirmarem que “utiliza-se a entrevista para obtenção de informação e buscar compreender a subjetividade do

indivíduo por meio de seus depoimentos, pois se trata do modo como aquele sujeito observa, vivencia e analisa [...]”.

5.4.1 Objetivo e Organização das Entrevistas

As entrevistas foram desenvolvidas a partir de roteiros específicos (Apêndice B e Apêndice C), elaborados com base na matriz de investigação (Quadro 18). O planejamento contou com a colaboração do professor ministrante — que participou de uma entrevista individual — e dos alunos, cujas entrevistas foram realizadas por meio da técnica de grupos focais.

Essa abordagem visou integrar as perspectivas do professor, dos alunos e da pesquisadora, possibilitando uma análise mais completa e contextualizada das práticas pedagógicas observadas. Posteriormente, as informações obtidas serão trianguladas para proporcionar uma interpretação coerente e consistente dos dados coletados (Borrvalho; Fialho; Cid, 2015).

5.4.2 Tipo de Entrevista e Local de Realização

Optou-se por utilizar entrevistas semiestruturadas, uma vez que esse tipo de entrevista “propicia um ambiente de diálogo e de trocas [...], é mais flexível, não sendo necessário seguir o roteiro rigorosamente, como na entrevista estruturada [...], além de proporcionar ao/a pesquisador/a maior interação com o/a participante” (Silva; Oliveira; Salge, 2021, p. 1).

As entrevistas foram realizadas na sala de aula em que o professor participante atua, localizada no bloco de estudos da instituição de ensino superior. A escolha desse ambiente foi motivada pela familiaridade que ele proporciona, favorecendo uma interação mais natural e espontânea durante as entrevistas.

Para garantir a fidelidade das informações coletadas, utilizou-se um gravador de voz, permitindo um registro detalhado dos depoimentos e uma posterior transcrição fiel dos dados. O tempo estimado para a realização das entrevistas foi de 2 horas, proporcionando espaço suficiente para o aprofundamento das respostas e o esclarecimento de questões relevantes.

5.4.3 Roteiro das Entrevistas e Estruturação

Por serem entrevistas semiestruturadas, os roteiros (Apêndice B e Apêndice C) orientaram a condução das perguntas, mantendo um foco nas temáticas centrais da pesquisa, mas com flexibilidade para explorar novas direções conforme as respostas dos participantes.

Os roteiros foram elaborados com base na matriz de investigação, uma estrutura metodológica cuidadosamente planejada para garantir que as perguntas fossem direcionadas de maneira específica e relevante tanto para o professor quanto para os alunos. Essa abordagem diferenciada e focada permitiu que o processo de coleta de dados fosse mais eficaz, pois as

questões foram adaptadas para refletir as particularidades de cada grupo envolvido, considerando as funções distintas que cada participante desempenha no ambiente de ensino-aprendizagem. Ao direcionar as perguntas de maneira estratégica, foi possível explorar as perspectivas e vivências de forma mais detalhada, assegurando que tanto o ponto de vista do professor quanto o dos alunos fossem capturados de maneira clara e precisa.

Para o professor, as questões focavam não apenas na sua prática pedagógica, mas também nas suas percepções sobre os desafios e as estratégias utilizadas no processo de ensino de conceitos complexos, como Limite e Derivada, abordados em Cálculo I. Esse enfoque permitiu entender como o docente organiza, implementa e ajusta seu ensino para atender às necessidades dos alunos, além de oferecer uma visão sobre sua própria abordagem didática e reflexões sobre o sucesso ou as dificuldades encontradas durante as aulas. Dessa forma, foi possível compreender melhor como as escolhas pedagógicas do professor influenciam o ambiente de aprendizagem e o desenvolvimento do conhecimento entre os alunos.

Para os alunos, as questões foram formuladas de forma a explorar suas experiências pessoais no processo de aprendizagem, seus níveis de compreensão sobre os conceitos abordados, suas dificuldades, e como eles percebem o papel do professor e dos recursos pedagógicos empregados nas aulas. A diferenciação das perguntas possibilitou que se investigasse como os alunos interagem com os conteúdos matemáticos, como se sentem em relação às metodologias de ensino e de avaliação, e como suas próprias estratégias de aprendizagem podem ser aprimoradas com o apoio adequado. Além disso, foi possível captar como os alunos se sentem em relação ao uso de tecnologias e recursos visuais, como o Geogebra, no apoio ao entendimento dos conceitos matemáticos.

Essa diferenciação nos roteiros também permitiu a coleta de dados mais ricos e completos, pois possibilitou uma análise mais abrangente sobre o processo de ensino-aprendizagem, levando em consideração as visões complementares do professor e dos alunos. Com a matriz de investigação bem estruturada, foi possível não só identificar as práticas pedagógicas que estavam funcionando bem, mas também perceber quais aspectos poderiam ser melhorados, garantindo um processo de retroalimentação contínuo e ajustado às necessidades de todos os envolvidos. Além disso, essa abordagem proporcionou um entendimento mais claro das dinâmicas de interação entre professor e aluno, fundamentais para um ensino eficaz, especialmente em uma disciplina como o Cálculo, que pode ser desafiadora para muitos estudantes.

Ao final, os roteiros, elaborados com base na matriz de investigação, desempenharam um papel crucial na obtenção de dados qualitativos que ajudaram a mapear as práticas de ensino

e as percepções dos alunos, contribuindo significativamente para o aprimoramento das estratégias pedagógicas e a melhoria do ambiente educacional como um todo.

5.5 Dialogando com o professor e os alunos

Nesta seção, apresenta-se um diálogo entre perguntas e respostas obtidas durante as entrevistas realizadas com o professor e seus alunos. O objetivo é evidenciar as ideias e opiniões dos participantes sobre a formação de professores de Matemática.

Ao questionar o docente sobre como costuma organizar suas aulas de Matemática, ele respondeu:

"Geralmente, utilizo a bibliografia recomendada e recursos já existentes de aulas de cálculo, como materiais do Geogebra, animações e também recursos para uso no quadro. Busco recursos educacionais que otimizem o tempo de aula, como aqueles que evitam a necessidade de criar gráficos durante a explicação" (Professor).

Embora se reconheça a amplitude da prática docente e se compreenda que ela não se limita à sala de aula, as entrevistas buscaram analisar as práticas do professor nesse contexto pedagógico. Procurou-se investigar junto aos alunos o que, como e por que a prática pedagógica do professor impacta (ou não) na qualidade das aulas.

Vale destacar que o processo de ensino-aprendizagem não é uma ação mecânica com um roteiro predefinido. Não existem fórmulas mágicas ou receitas prontas para ensinar, e diversos fatores influenciam essa prática, não sendo ela exclusivamente dependente do docente. No entanto, é possível aprimorar essas ações. Nesse sentido, foi questionado ao professor quais tipos de tarefas ele utiliza em sala de aula:

"Basicamente, aplico exercícios e mais exercícios para que os alunos fixem o conteúdo. Também trabalho com projetos de livros, iniciação científica e planejamento de publicações na área de cálculo" (Professor).

A resposta do professor revela uma abordagem predominantemente tradicional em suas práticas de ensino, com ênfase na rotina intensiva de exercícios como estratégia principal para a fixação de conteúdos. Esse método evidencia uma crença na repetição e na prática contínua como formas eficazes de consolidar o aprendizado matemático.

No entanto, a menção a projetos de livros, iniciação científica e planejamento de publicações na área de cálculo indica uma tentativa de diversificar as práticas pedagógicas, incorporando atividades que estimulam a pesquisa e o desenvolvimento de competências além da resolução de exercícios. Isso demonstra uma intenção de conectar o conteúdo teórico com aplicações práticas e contextos acadêmicos, promovendo um aprendizado mais significativo e motivador.

Ademais, a resposta sugere um possível desequilíbrio na distribuição das atividades, com maior ênfase na prática repetitiva em detrimento de metodologias mais exploratórias e investigativas, que poderiam enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Embora a utilização de projetos e iniciação científica seja mencionada, parece ocupar um papel secundário na dinâmica das aulas.

A seguir, perguntou-se como ele organiza os feedbacks aos alunos dentro do tempo disponível em aula:

"A gente sempre discute criticamente a avaliação durante as aulas"
(Professor).

A resposta direta e sucinta sugere que, na perspectiva do professor, o processo de feedback ocorre de maneira constante durante as aulas, por meio da participação e do envolvimento dos alunos nas atividades propostas. Dessa forma, o feedback é construído ao longo do desenvolvimento das tarefas, consolidando um ciclo contínuo de avaliação e aprendizado.

Compreende-se que, ao se propor a formar professores, busca-se melhorar a qualidade da educação e formar profissionais competentes. No contexto específico da educação matemática, isso significa fornecer suporte necessário para que os futuros docentes promovam uma participação significativa dos alunos, refletindo-se em sua prática profissional.

Entrando na questão de avaliação, foi questionado “quais papéis você tem como professor?”

"A avaliação tem que ser para cada aluno, individual, cada aluno tem uma maneira de se apresentar. Tem uns melhores, outros que não falam nada, outros que nunca falam alguma coisa, nem querem ir ao quadro, mas outros são mais soltos" (Professor).

A resposta do professor revela uma concepção de avaliação individualizada, na qual ele reconhece a diversidade de perfis e comportamentos presentes na sala de aula. Ao afirmar que "cada aluno tem uma maneira de se apresentar", o docente demonstra consciência de que os alunos possuem diferentes formas de expressão e participação, o que reflete em suas formas de aprender e ser avaliados.

Ao destacar que alguns alunos se expressam melhor, enquanto outros são mais reservados ou preferem não se expor publicamente, o professor evidencia uma percepção sensível à heterogeneidade da turma. Ele reconhece que há alunos extrovertidos, que participam ativamente, e outros que, por timidez ou insegurança, evitam o protagonismo em situações públicas, como ir ao quadro.

Essa visão sugere que o professor busca adaptar sua avaliação a essas diferenças individuais, indicando uma preocupação em considerar as particularidades de cada estudante.

No entanto, não fica claro se essa percepção se traduz em práticas avaliativas diversificadas e inclusivas, ou se ainda prevalece um modelo tradicional de avaliação que privilegia apenas determinadas formas de participação.

Da mesma forma, buscamos entender como esse professor costuma realizar a avaliação ou as avaliações com a turma. Tivemos a seguinte resposta:

“A avaliação tem que ter uma prova, tem que ter trabalhos, tem que ter prova online, tem que ter vários tipos de avaliação, porque se for só a prova aumenta ainda mais o índice de reprovação, eles também realizam uma autoavaliação, avaliam como eles foram na prova” (Professor).

Essa resposta do professor revela uma compreensão abrangente e diversificada do processo avaliativo, evidenciando a preocupação em utilizar múltiplas formas de avaliação para contemplar diferentes perfis de aprendizagem dos alunos. Ao mencionar a necessidade de aplicar **provas tradicionais, trabalhos, provas online e autoavaliações**, ele demonstra uma abordagem flexível, buscando equilibrar o rigor acadêmico com a necessidade de inclusão e motivação dos alunos.

Ao defender “vários tipos de avaliação”, o professor demonstra que tenta se afastar da avaliação exclusivamente baseada em provas tradicionais, reconhecendo que ao utilizar unicamente essa abordagem pode aumentar o índice de reprovação. Ele parece entender que métodos variados permitem captar um panorama mais completo do aprendizado, valorizando não apenas a memorização de conteúdos, mas também a aplicação prática, a reflexão crítica e a criatividade dos alunos.

Essa diversificação mostra uma preocupação com a equidade na avaliação, reconhecendo que os alunos possuem diferentes habilidades e preferências de aprendizado. Enquanto alguns se saem melhor em provas escritas, outros podem demonstrar seu conhecimento de maneira mais eficaz por meio de trabalhos práticos ou avaliações online.

Ao justificar a diversidade de avaliações para evitar um alto índice de reprovação, o professor revela uma sensibilidade ao impacto emocional e pedagógico das reprovações. Ele parece entender que a reprovação pode estar mais relacionada ao formato da avaliação do que ao aprendizado em si, sugerindo que métodos variados oferecem mais oportunidades para que os alunos demonstrem suas competências.

Ao incluir a autoavaliação no processo avaliativo, o professor evidencia um compromisso com a formação de alunos autônomos. Ele permite que os estudantes reflitam sobre seu próprio desempenho, promovendo a metacognição — a habilidade de avaliar suas próprias estratégias de aprendizagem, reconhecer pontos fortes e identificar áreas a serem aprimoradas. Ao possibilitar que os estudantes avaliem suas ações, avanços e desafios, esse

processo os envolve de maneira ativa no percurso educacional, tornando-os responsáveis pelo seu desenvolvimento.

Além disso, a autoavaliação favorece o desenvolvimento da metacognição, isto é, a habilidade de refletir sobre os próprios métodos de aprendizagem, auxiliando os alunos a reconhecer suas fortalezas e identificar áreas que precisam ser melhoradas. Segundo Silva et al. (2007, p. 90):

A autoavaliação, entre outras formas, pode alcançar bons resultados, desde que as pessoas envolvidas nesse processo estejam conscientes dos critérios para a sua aplicação: estabelecimento de objetivos gerais e de objetivos específicos para cada questão; clareza quanto às necessidades dos alunos; planejamento bem delineado; e reflexões teóricas a respeito das teorias que subjazem ao processo, pois se a autoavaliação for utilizada de maneira impressionista, em vez de ser um instrumento de desenvolvimento, poderá se tornar fonte de desentendimento.

Indagamos o professor sobre estratégias utilizadas pelos alunos para compreenderem os conteúdos, a fim de verificar as observações que o professor faz às ações de seus alunos.

“Você consegue perceber as estratégias mais utilizadas por eles para compreenderem os conteúdos?”

“Eu não sei porque eles não falam sobre isso, mas eu tento ser o mais transparente possível. Apesar de que às vezes eles reclamam das estratégias, dessa maneira diferente de discutir, acham que eu falo muita coisa fora da matéria, que eu falo demais, eles dizem que eu deveria ser mais certinho, com quadro organizado. Mas sempre estou indicando coisas para eles pesquisarem” (Professor).

A resposta do professor revela autocritica e reflexividade em relação às suas práticas pedagógicas, evidenciando um esforço consciente em ser transparente e acessível para os alunos. No entanto, ela também expõe desafios relacionados à comunicação e à aceitação das estratégias de ensino adotadas.

Ao afirmar *“Eu não sei porque eles não falam sobre isso”*, o professor evidencia uma lacuna na comunicação entre ele e os alunos. Isso sugere que não há um canal claro ou aberto para que os estudantes expressem suas percepções e estratégias de aprendizagem, o que poderia ajudar o docente a ajustar suas práticas pedagógicas conforme as necessidades da turma.

A fala *“eu tento ser o mais transparente possível”* sugere que o professor busca clareza e honestidade em suas intenções pedagógicas, compartilhando com os alunos o propósito de suas estratégias de ensino. Essa transparência reflete um compromisso com a ética educacional.

Ao mencionar que os alunos *“reclamam das estratégias, dessa maneira diferente de discutir”*, o professor revela um conflito de expectativas. Ele parece utilizar métodos de ensino que foquem na discussão e na reflexão crítica, possivelmente com abordagens mais dialógicas e participativas. No entanto, os alunos demonstram certa resistência, sugerindo que estão

acostumados com métodos tradicionais, nos quais o professor adota um papel mais expositivo e organizado.

Essa resistência também fica clara quando os alunos reclamam que ele “*fala muita coisa fora da matéria*” e “*fala demais*”. Isso sugere que o professor busca contextualizar o conteúdo ou trazer discussões ampliadas para enriquecer o aprendizado, o que nem sempre é bem compreendido ou valorizado pelos alunos.

A crítica dos alunos de que o professor “*deveria ser mais certinho, com quadro organizado*” revela uma expectativa de estruturação linear do conhecimento, com apresentações mais esquemáticas e objetivas. Esse comentário sugere que os alunos valorizam uma organização visual e sequencial do conteúdo, o que pode estar em desacordo com o estilo didático do professor, que parece adotar uma abordagem mais fluida e exploratória.

Essa percepção indica um desafio na comunicação visual e na estruturação das aulas, sugerindo a necessidade de um equilíbrio maior entre flexibilidade e organização didática para atender às expectativas da turma.

De modo geral a resposta do professor revela uma reflexão contínua sobre suas práticas pedagógicas, evidenciando um esforço para inovar e diversificar as estratégias de ensino. No entanto, ela também revela conflitos geracionais e culturais, onde as expectativas dos alunos parecem estar alinhadas a métodos tradicionais, enquanto o professor busca introduzir práticas mais investigativas e reflexivas.

Com essas entrevistas, a pesquisa buscou compreender os desdobramentos vindos da formação de professores de Matemática, na prática docente e na qualidade do ensino a partir das respostas dos alunos e do professor.

Além da entrevista com o professor, desenvolvemos também entrevistas com os alunos. A seguir, acompanharemos as respostas desses discentes coletivamente.

Foi questionado “O que vocês acham da organização das aulas do professor?”

É boa, mas ele faz umas analogias que confundem um pouco, ele traz assuntos que estão à frente, que a gente ainda não viu, e isso deixa a gente confuso e preocupado, mas de certa forma é boa (Alunos)².

A gente não entende a organização que ele faz no quadro, é tudo muito atrapalhado (Alunos).

² Pelas respostas possuírem o mesmo teor, foram consideradas as respostas mais completas que funcionam como sínteses dos apontamentos dos discentes.

As respostas dos alunos revelam uma percepção ambígua sobre a organização das aulas do professor, apontando tanto aspectos positivos quanto dificuldades que impactam o processo de aprendizagem.

Na primeira fala — *“É boa, mas ele faz umas analogias que confundem um pouco, ele traz assuntos que estão à frente, que a gente ainda não viu, e isso deixa a gente confuso e preocupado, mas de certa forma é boa”* — os alunos reconhecem um esforço do professor em contextualizar o conteúdo e utilizar analogias para facilitar a compreensão. Essa estratégia pode indicar uma tentativa de relacionar o conteúdo atual com tópicos mais avançados, promovendo um aprendizado contextualizado e significativo.

No entanto, essa prática parece gerar confusão e preocupação nos alunos, sugerindo que as analogias e a antecipação de conteúdos não estão sendo feitas de forma acessível ou no momento adequado para o nível de compreensão da turma. Isso acaba revelando um certo descompasso no planejamento didático, onde a intenção de enriquecer o conteúdo pode acabar sobrecarregando os alunos com informações que ainda não possuem a base necessária para compreender.

Na segunda fala — *“A gente não entende a organização que ele faz no quadro, é tudo muito atrapalhado”* — os alunos apontam um problema na organização visual e na estruturação das informações. Isso sugere que o professor não segue uma sequência lógica e clara ao escrever no quadro, o que dificulta o acompanhamento do raciocínio e a assimilação do conteúdo.

Essa dificuldade pode indicar uma falta de planejamento visual ou uma abordagem espontânea na hora de explicar o conteúdo, o que pode funcionar para alguns alunos, mas deixa outros perdidos. Para estudantes que dependem de uma organização linear e esquemática, essa forma de exposição pode prejudicar a compreensão e a assimilação do conhecimento.

Diante disso, percebe-se que, em algumas situações, o docente adota práticas que confundem os alunos e, muito provavelmente, isso impacta na maneira como esses alunos aprendem ou apresentam dificuldades de aprendizagem. Entende-se que, muitas vezes, a prática docente está relacionada aos recursos e materiais utilizados pelo professor para desenvolver suas aulas.

Em relação a essa dinâmica de materiais, os alunos afirmaram que um dos recursos utilizados de forma positiva é o software Geogebra

Ele utiliza o Geogebra, e isso ajuda bastante porque, por exemplo, tem algumas funções que não tem uma visualização na nossa cabeça, então o Geogebra ajuda a gente em relação a ponto, posição, aí fica bem tranquilo de visualizar. Mas ele não utiliza muitos recursos além do computador, slides etc... (Alunos).

Essa resposta dos alunos revela uma percepção positiva do uso do Geogebra como ferramenta pedagógica, destacando seu papel na visualização de conceitos abstratos em Matemática. No entanto, eles também apontam uma limitação na diversidade de recursos didáticos utilizados pelo professor, sugerindo uma abordagem predominantemente digital e pouco diversificada.

Ao afirmarem que o Geogebra “*ajuda bastante porque, por exemplo, tem algumas funções que não têm uma visualização na nossa cabeça*”, os alunos indicam que o software cumpre um papel essencial na concretização de conceitos abstratos. No contexto do ensino de Matemática, especialmente em tópicos como funções, gráficos e geometria, o Geogebra permite que os alunos visualizem:

- Pontos e posições no plano cartesiano
- Gráficos de funções complexas
- Transformações geométricas

Essa capacidade de representação visual dinâmica auxilia na compreensão espacial e na construção de significados matemáticos que seriam difíceis de serem alcançados apenas com explicações teóricas. O Geogebra, portanto, favorece o aprendizado visual e ajuda na formação de imagens mentais dos conceitos matemáticos, facilitando a compreensão e a retenção do conhecimento. Este aspecto é corroborado por Siqueira (2017, p. 2):

O Geogebra (aglutinação das palavras Geometria e Álgebra) é um software matemático escrito na linguagem de programação Java, disponível de forma gratuita nas mais diversas plataformas. Criado com o intuito de ser utilizado em sala de aula, nos mais diversos níveis de educação, o programa apresenta, ao mesmo tempo, características geométricas e algébricas de um mesmo objeto, tanto em duas quanto em três dimensões, permitindo alterações dinâmicas nos objetos prontos, sejam eles pontos, retas, planos, vetores, matrizes ou funções que podem ser inseridos através de ferramentas, ou comandos.

No entanto, os alunos observam que o professor “*não utiliza muitos recursos além do computador, slides etc...*”, sugerindo que as aulas são altamente dependentes de recursos digitais. Essa observação revela uma limitação na variedade de estratégias pedagógicas, o que pode impactar negativamente o engajamento dos alunos com diferentes estilos de aprendizagem.

Na pesquisa, com as entrevistas, buscou-se entender como outros fatores interferem no ensino durante a lecionação da disciplina. Os fatores questionados foram o tempo, o ambiente e a dinâmica das aulas. Os alunos compreendem da seguinte forma:

Às vezes por serem conteúdos extensos, duas aulas no dia não são o suficiente para um bom aprofundamento dos assuntos. O ambiente favorece, o tempo é bom também para algumas aulas, outras não. Seria bom se ele fosse mais devagar um pouco, não no sentido de atrasar os conteúdos, às vezes ele

explica duas vezes uma coisa que ele poderia explicar uma única vez, mas com calma (Alunos).

A fala dos alunos revela uma percepção de insuficiência de tempo para o aprofundamento dos conteúdos abordados nas aulas, sugerindo que a extensão e a complexidade dos temas exigem um ritmo diferente de ensino. Eles reconhecem que o ambiente de aprendizagem é favorável e que o tempo de aula é adequado para determinados tópicos, mas não é suficiente para outros que requerem maior aprofundamento e reflexão.

Ao afirmarem que “*duas aulas no dia não são o suficiente para um bom aprofundamento dos assuntos*”, os alunos indicam que o tempo disponível não permite uma exploração detalhada dos conteúdos, o que pode gerar lacunas na compreensão e no aprendizado significativo. Isso sugere que os tópicos são abordados de maneira superficial ou acelerada, o que compromete o desenvolvimento de habilidades analíticas e reflexivas.

A resposta dos alunos também apresenta uma aparente contradição ao sugerirem que o professor poderia “*ir mais devagar*”, mas ao mesmo tempo mencionarem que ele “*explica duas vezes uma coisa que poderia explicar uma única vez, mas com calma*”. Isso revela uma percepção complexa do ritmo de ensino, por um lado, os alunos percebem que o professor avança rapidamente nos conteúdos, dificultando um entendimento profundo, mas por outro lado, eles identificam repetição desnecessária em certos momentos, sugerindo que o problema não está no tempo em si, mas na gestão desse tempo.

Essa contradição indica que o professor pode estar utilizando a repetição como estratégia para suprir a falta de clareza na primeira explicação. Em vez de explicar o mesmo conceito várias vezes, os alunos desejam uma explicação inicial mais calma, detalhada e organizada, permitindo que eles compreendam de maneira clara e objetiva logo na primeira exposição.

Na realização de avaliações, execução de aulas, organização e planejamento de conteúdos, o professor adapta suas estratégias e atividades conforme as necessidades de aprendizagem de seus alunos, buscando sempre estabelecer conexões entre os conteúdos matemáticos e o processo de ensino-aprendizagem. O docente, ao planejar suas aulas, leva em consideração não apenas os objetivos pedagógicos, mas também as dificuldades e os interesses de seus estudantes, a fim de tornar o aprendizado mais significativo e acessível.

Essas práticas, no entanto, são moldadas dentro de um contexto mais amplo, que envolve a necessidade de cumprir um currículo estabelecido pela instituição de ensino. O currículo, com suas diretrizes e objetivos a serem alcançados, orienta o professor na escolha dos conteúdos e metodologias a serem adotados. No entanto, mesmo com essas exigências

institucionais, o professor busca constantemente formas de flexibilizar o ensino, adaptando as atividades de modo a atender à diversidade de ritmos e estilos de aprendizagem da turma.

Dessa maneira, o docente não só se compromete com as metas acadêmicas, mas também com a personalização da aprendizagem, assegurando que cada aluno tenha a oportunidade de se desenvolver de maneira plena e individualizada.

Assim sendo, questionamos quais as tarefas que o professor mais solicita a eles?

Quanto a isso, ele é bem dinâmico, pede coisas complexas e aleatórias. Na maioria das vezes passa várias listas de exercícios, pede pra gente resolver no quadro, e ainda pede pra gente fazer vídeos pro Youtube (Alunos).

Essa resposta dos alunos revela uma percepção ambígua sobre as práticas pedagógicas do professor, destacando aspectos tanto dinâmicos e inovadores quanto exigentes e desafiadores.

Ao afirmarem que o professor é “bem dinâmico” e “pede coisas complexas e aleatórias”, os alunos reconhecem que ele adota uma abordagem variada e pouco convencional, tentando quebrar a monotonia das aulas tradicionais. O uso de diferentes estratégias, como listas de exercícios, apresentações no quadro e a criação de vídeos para o YouTube, sugere uma tentativa de explorar múltiplos formatos de aprendizagem, combinando prática tradicional (listas de exercícios) com atividades mais contemporâneas e digitais (vídeos para o YouTube).

Essa diversidade de atividades indica que o professor busca contextualizar o aprendizado matemático em cenários mais amplos, conectando-o a situações reais e contemporâneas.

Por outro lado, os alunos mencionam que as tarefas são “complexas e aleatórias”, o que sugere dificuldade na organização e no encadeamento dos conteúdos. Essa percepção pode indicar uma falta de clareza nos objetivos das atividades, visto que o caráter “aleatório” sugere que os alunos não compreendem a lógica por trás da sequência de exercícios e atividades.

É importante destacar o pedido para que os alunos “façam vídeos para o YouTube”, pois isso revela uma prática pedagógica inovadora e contemporânea, alinhada às demandas da cultura digital atual.

Da mesma forma que foram questionados sobre a organização das aulas elaboradas pelo professor, foram questionados também sobre o *feedback* ao seu trabalho. Referente às suas participações e nos trabalhos que realizam, como o docente apresenta *feedback* a vocês?

Ele só dá feedback através das notas, diferente disso a gente nunca viu (Alunos).

A resposta dos alunos revela uma limitação na prática de *feedback* do professor, evidenciando uma abordagem predominantemente quantitativa e pouco formativa. Ao afirmarem que “*ele só dá feedback através das notas*” e que “*diferente disso a gente nunca viu*”, os alunos indicam que o retorno sobre o desempenho é restrito à avaliação somativa, ou seja, à atribuição de notas numéricas ou conceitos finais.

A utilização exclusiva de notas como forma de *feedback* sugere que o professor adota uma abordagem predominantemente quantitativa de avaliação, na qual o foco está no resultado final e não no processo de aprendizagem. Esse tipo de *feedback* apresenta algumas limitações, como a falta de orientação para a melhoria contínua, já que o aluno não compreende quais foram seus acertos e erros específicos, nem como pode melhorar seu desempenho em avaliações futuras. Além disso, a ausência de devolutiva qualitativa impede explicações ou comentários sobre as estratégias de resolução, raciocínios utilizados ou pontos que precisam de reforço, limitando o aprendizado reflexivo.

A fala dos alunos também evidencia a ausência de *feedback* formativo, aquele que orienta o aluno durante o processo de aprendizagem, ajudando-o a progredir e a ajustar suas estratégias de estudo. Ao não oferecer explicações detalhadas sobre o desempenho, o professor deixa de identificar erros específicos e sugerir formas de correção e melhoria.

Para além das ações do professor, estão as práticas dos discentes. Desse modo, perguntamos aos alunos que papel eles entendem que têm no processo de avaliação?

Acho que isso varia muito de aluno pra aluno, claro que quando fazemos uma avaliação queremos uma nota. Mas também precisamos entender que isso tem a ver com a nossa aprendizagem e o nosso desempenho. O professor ensina e a gente tem que fazer valer nosso dever, que é se dedicar para aprender (Alunos).

Nessa resposta, os discentes revelam que compreendem que o sucesso da avaliação não está ligado exclusivamente às práticas do professor, mas sim a uma combinação entre as ações docentes e discentes. Consequentemente, reconhecem que cada aluno tem um papel significativo no processo de ensino e aprendizagem.

Decorrente a isso, os questionamos sobre o papel do professor em sala de aula, o que eles entendem sobre isso. Os alunos responderam da seguinte forma:

Acho que se não há um professor em sala de aula, não existem as aulas. Mas claro também que esse professor precisa ter dinâmica de aula, didática e metodologia, caso contrário, ele só vai atrapalhar. O professor tem que ser um comunicador que consiga passar o conhecimento que ele tem para cada aluno, pois cada estudante tem uma maneira de aprender, um tempo para assimilar o conteúdo. Uma coisa legal dele (professor) é que ele não foca apenas nos alunos da frente e que são inteligentes. Ele busca a participação

de todos, busca colocar para falar os alunos que estão lá atrás, às vezes tímidos e com medo (Alunos).

Essa resposta dos alunos revela uma compreensão ampla sobre o papel do professor, destacando a importância da presença do docente em sala de aula, mas também a necessidade de habilidades pedagógicas essenciais, como didática, metodologia e comunicação eficaz.

Os alunos reconhecem que a presença do professor é fundamental para a existência das aulas, indicando que o docente não é apenas um transmissor de conteúdo, mas o mediador do processo de ensino-aprendizagem. Eles destacam que “*se não há um professor em sala de aula, não existem as aulas*”, o que reflete a visão de que o professor é a figura central na organização e no desenvolvimento das atividades educacionais. No entanto, essa centralidade não é vista de maneira autoritária ou rígida, mas como um elemento essencial para o engajamento e a orientação do aprendizado.

Ao mesmo tempo, os alunos ressaltam que a presença do professor, por si só, não é suficiente. Eles enfatizam que o docente precisa ter “*dinâmica de aula, didática e metodologia*”, reconhecendo a importância de um ensino ativo, organizado e planejado. Para eles, o professor deve ser capaz de adaptar suas estratégias conforme as necessidades e ritmos de aprendizagem dos alunos, utilizando métodos variados para tornar o aprendizado acessível e motivador.

A resposta também destaca que o professor precisa ser um “*comunicador que consiga passar o conhecimento para cada aluno, pois cada estudante tem uma maneira de aprender, um tempo para assimilar o conteúdo*”. Essa percepção indica que os alunos compreendem a diversidade de estilos de aprendizagem presentes na sala de aula e esperam que o professor adapte sua comunicação e abordagem para alcançar a todos, respeitando os diferentes ritmos de assimilação.

Ao mencionarem que o professor não foca apenas “*nos alunos da frente e que são inteligentes*”, os alunos reconhecem uma postura inclusiva e democrática no docente. Eles valorizam o esforço do professor em promover a participação de todos os alunos, especialmente daqueles que estão “*lá atrás, às vezes tímidos e com medo*”. Essa observação sugere que o professor estabelece um ambiente de aprendizagem inclusivo, no qual todos os alunos são estimulados a participar, independentemente de sua posição na sala de aula ou de seu desempenho acadêmico.

Essa prática evidencia uma sensibilidade pedagógica do professor, ao lidar com alunos tímidos ou com dificuldades de expressão, demonstrando um compromisso com a equidade na participação e o desenvolvimento da confiança e autoestima de todos os estudantes.

Em conclusão na entrevista, buscou-se compreender sobre a relação professor-aluno, e vice-versa. De que forma a relação de vocês com o professor ajuda ou não no processo de aprendizagem?

O ambiente de aprendizagem necessita de amizade, quando a gente se aproxima do professor a gente desenvolve uma certa intimidade educacional. Ele não só nos avalia pela prova, mas pelo nosso comportamento em sala de aula, então a gente mantém uma parceria pra conseguir tirar nossas dúvidas (Alunos).

A resposta dos alunos indica uma visão positiva sobre a relação professor-aluno, destacando a importância de um ambiente de aprendizagem baseado em amizade, respeito e confiança. Eles reconhecem que a proximidade com o professor contribui para o desenvolvimento de uma intimidade educacional, ou seja, uma conexão que vai além da formalidade acadêmica e permite um diálogo aberto e acolhedor.

Ao afirmarem que “o ambiente de aprendizagem necessita de amizade”, os alunos enfatizam que um relacionamento amistoso e respeitoso com o professor facilita o aprendizado, tornando a sala de aula um espaço de conforto e segurança emocional. Esse sentimento de acolhimento cria um clima de confiança, no qual os alunos se sentem à vontade para expressar suas dúvidas, dificuldades e opiniões, sem medo de julgamento ou punição.

Essa percepção revela que os alunos não veem o professor apenas como uma figura de autoridade, mas como um parceiro no processo de ensino-aprendizagem, alguém com quem podem compartilhar seus desafios e conquistas. Essa visão de parceria educacional evidencia uma relação pedagógica dialógica, em que há troca mútua de conhecimentos e um vínculo afetivo saudável, promovendo um ambiente mais colaborativo e inclusivo.

Ao mencionarem que “mantém uma parceria para conseguir tirar dúvidas”, os alunos indicam que o vínculo de confiança e respeito estabelecido com o professor facilita o aprendizado contínuo, permitindo que eles se sintam confortáveis para procurar o docente sempre que enfrentam dificuldades.

5.6 Triangulação dos dados

O Quadro 7 retrata a forma como os dados foram articulados. Trata-se de um esquema de análise e interpretação onde se procura fazer a triangulação dos dados oriundos das entrevistas e das observações (Borralho, Fialho, Cid, 2015).

Quadro 7 – Esquema de triangulação de dados

Técnicas de recolha de dados				
Objetos	Observação (Obs)	Entrevistas (EP)	Entrevistas (EA)	Síntese horizontal

O1 – Ensino	Análise Obs/O1	Análise EP/O1	Análise EA/O1	Síntese horizontal interpretativa O1
O2 – Avaliação	Análise Obs/O2	Análise EP/O2	Análise EA/O2	Síntese horizontal interpretativa O2
O3 – Participação dos alunos	Análise Obs/O3	Análise EP/O3	Análise EA/O3	Síntese horizontal interpretativa O3
Síntese Vertical	Síntese vertical interpretativa Obs	Síntese vertical interpretativa EP	Síntese vertical interpretativa EA	Síntese Conclusiva

Cada objeto é alvo de uma análise de acordo com os dados oriundos de cada uma das técnicas de coleta de dados. Por exemplo: Análise Obs/O1 refere-se à análise do objeto “Ensino” a partir dos dados das observações das aulas; Análise EP/O2 diz respeito à análise do objeto “Avaliação” com base nos dados da entrevista ao professor; e Análise EA/O3 corresponde à análise do objeto “Participação dos alunos” a partir dos dados das entrevistas com os alunos.

A partir dessas análises, são elaboradas sínteses interpretativas verticais, que retratam as características dos objetos de análise com base nas observações e entrevistas, e sínteses interpretativas horizontais, que fornecem informações sobre as características de cada objeto, considerando os dados coletados por meio da observação e das entrevistas. Da articulação entre as sínteses interpretativas verticais e horizontais, resulta uma síntese conclusiva, que visa responder às questões de investigação deste estudo (Borralho, Fialho, Cid, 2015; Yardley, 2009; Yin, 2016).

Neste trabalho, embora todas as análises previstas tenham sido realizadas, apresentaremos apenas as sínteses interpretativas horizontais, pois são essas que oferecem uma visão mais completa de cada um dos objetos de estudo, ao articular todos os dados oriundos dos diversos instrumentos de coleta.

As análises e sínteses verticais de cada objeto, em relação aos dados de cada um dos instrumentos de investigação utilizados, estão apresentadas no Apêndice G.

5.6.1 Síntese horizontal interpretativa do objeto Ensino (01)

Apesar de terem ocorrido no mesmo ambiente, com a mesma turma, na mesma disciplina, com o mesmo professor e os mesmos alunos, observamos três versões e visões distintas sobre um dos eixos da pesquisa: o ensino. Essas diferentes perspectivas emergiram a

partir de três abordagens analíticas: a análise das observações, a análise da entrevista com o professor e a análise da entrevista com os alunos.

No entanto, não nos interessa apenas apresentar os dados coletados. Conforme aponta Fernandes (2006, p. 38), “interessa-nos perceber como é que alunos e professores lidam com uma variedade de tarefas, nomeadamente no que se refere à avaliação do trabalho desenvolvido, dos progressos alcançados e das dificuldades que é necessário enfrentar”. Dessa forma, buscamos compreender as dinâmicas subjacentes às práticas pedagógicas e como elas impactam o processo de ensino-aprendizagem.

A análise revelou que o ensino de Cálculo em uma turma de licenciatura em Matemática foi predominantemente desenvolvido a partir de práticas tradicionais, caracterizadas pela resolução de listas de exercícios e pela exposição oral do professor, que adotava um papel de palestrante, enquanto os alunos assumiam um papel passivo, como uma “assembleia”. Paralelamente, identificamos uma inquietação dos discentes diante dessas práticas tradicionais, que, segundo eles, acabam por mecanizar o aprendizado.

No entanto, apesar dessas inquietações, os alunos reconheceram a existência de práticas satisfatórias que contribuem para a compreensão de determinados conteúdos. Um exemplo relevante foi o uso do software Geogebra, que facilita a aprendizagem por meio da visualização gráfica. Esses recursos e materiais se adequam à planificação e organização das aulas, refletindo o esforço do professor em diversificar suas estratégias para o desenvolvimento do ensino.

Esse contexto nos faz compreender que “as tarefas têm um papel crucial na aprendizagem dos alunos e deverão ser selecionadas de tal forma que facilitem e promovam a integração dos processos de ensino, aprendizagem e avaliação” (Fernandes, 2006, p. 38). As tarefas compõem a dinâmica de sala de aula, que é estabelecida a partir da interação entre o papel do professor e o papel dos alunos. Nesse sentido, Sousa e Farias (2023, p. 6) definem essa dinâmica como Conhecimento Didático do Conteúdo, o qual envolve “características e padrões da aprendizagem e do ensino da Matemática, ou seja, o entendimento de como os alunos aprendem, a partir dos variados métodos de ensino, recursos e materiais didáticos, bem como das diretrizes propostas para gerir o ambiente educacional”.

No que diz respeito às características e padrões do objeto de ensino, o professor participante da pesquisa organizava suas aulas com base na orientação de livros didáticos e na continuidade dos conteúdos trabalhados na aula anterior, visando estabelecer coerência e continuidade nas relações entre os temas abordados. Para a execução dessas aulas, o docente utilizava apostilas conteudistas e listas de exercícios, com atividades voltadas especificamente para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos.

Além desses recursos, o professor também fazia uso de quadro de escrever e projeções de slides para ilustrar e complementar suas explicações. Esses métodos e materiais organizados e planejados constituem a estrutura do objeto de ensino, estabelecendo as trocas de conhecimento vivenciadas em sala de aula entre o professor e seus alunos.

Em síntese, o estudo evidencia que, embora prevaleçam práticas tradicionais, o professor demonstra um esforço em diversificar seus recursos e estratégias pedagógicas, buscando conectar os conteúdos matemáticos a experiências visuais e interativas, como o uso do Geogebra. Esse equilíbrio entre práticas tradicionais e inovações tecnológicas reflete a complexidade do processo de ensino-aprendizagem, evidenciando a importância de um planejamento didático que considere as necessidades e expectativas dos alunos, ao mesmo tempo em que promove um ambiente de aprendizagem dinâmico e inclusivo.

5.6.2 Síntese horizontal interpretativa do objeto Avaliação (02)

Após a síntese horizontal interpretativa sobre o objeto de estudo “ensino”, apresenta-se agora a síntese horizontal interpretativa sobre o objeto de estudo “avaliação”. Novamente, essa análise foi realizada a partir de três visões diferentes, oriundas de três fontes de dados, mas com um ponto em comum: a análise crítica sobre a forma como o docente desenvolve a avaliação com a turma.

Na concepção do professor, a avaliação deve necessariamente incluir uma prova, na qual os alunos são avaliados individualmente por meio da resolução de cálculos relacionados aos conteúdos discutidos durante as aulas. Observou-se que essa prática é consistente e recorrente, sendo um dos principais meios utilizados pelo professor para atribuir notas aos alunos. Em uma perspectiva mais direta, Costa (2010, p. 34) define a avaliação como “um processo que envolve verificar a compreensão dos estudantes durante o processo, testar a compreensão ao final de uma unidade ou de um tópico do assunto e também avaliar o próprio ensino”.

No entanto, ficou evidente que o professor não demonstra grandes preocupações em verificar a compreensão dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem, concentrando-se apenas em testar a compreensão ao final da unidade. Essa abordagem reflete uma prática avaliativa predominantemente somativa, focada no resultado final e não no acompanhamento contínuo do desenvolvimento dos alunos.

Como consequência, observou-se a quase total ausência de feedback oferecido pelo professor em relação ao desempenho dos alunos. Os feedbacks se limitam à atribuição de conceitos e notas, sem a presença de devolutivas qualitativas que orientem os alunos sobre seus

acertos e dificuldades. Assim, o objeto da avaliação mostrou-se diretamente relacionado às tarefas e atividades intencionalmente avaliativas, cujo objetivo principal era atribuir conceitos e notas, configurando-se como feedbacks exclusivamente quantitativos.

No âmbito dessa concepção, o professor também contabilizava a frequência dos alunos como parte da avaliação, na tentativa de obter um indicador de participação e comprometimento ao longo do curso. Entretanto, essa abordagem revela um caráter burocrático da avaliação, focado na presença física em sala de aula, sem um aprofundamento na compreensão do envolvimento efetivo dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem.

Apesar dessas observações, é importante considerar que “a avaliação que se faz nas salas de aula não é uma questão técnica ou uma mera questão de construção e utilização de instrumentos, nem um exercício de encaixar conhecimentos, capacidades, atitudes ou motivações dos alunos numa qualquer categoria” (Fernandes, 2006, p. 36). A avaliação deve ser compreendida como um processo humano e dinâmico, que envolve valores morais, juízos de valor e contextos socioculturais, indo além da simples atribuição de notas e conceitos.

Do ponto de vista dos alunos, percebe-se um comprometimento com o aprendizado e a participação nas atividades avaliativas. Eles compreendem que é necessário dedicar-se às aulas para valorizar o ensino recebido, o que justifica seu engajamento nas tarefas propostas pelo professor, como a produção de vídeos explicativos para o canal do YouTube, a resolução de exercícios no quadro e a apresentação de seminários. Essa postura demonstra que os alunos percebem a avaliação não apenas como uma obrigação escolar, mas como um processo colaborativo e participativo, no qual podem demonstrar suas competências de diferentes maneiras.

Essa compreensão está em consonância com a visão de Fernandes (2006, p. 36), segundo a qual “a avaliação é um processo desenvolvido por e com seres humanos para seres humanos, que envolve valores morais e éticos, juízos de valor e problemas de natureza sociocognitiva, sociocultural, antropológica, psicológica e também política”. Assim, os alunos reconhecem que a avaliação não é neutra, mas carregada de significados sociais e culturais que influenciam suas atitudes e comportamentos em sala de aula.

Contudo, os alunos também apontam dificuldades no aprofundamento dos conteúdos, relatando que o número de aulas disponíveis não é suficiente para uma compreensão aprofundada e que seria importante o professor explicar os conteúdos com mais calma. Eles destacam que essa calma não significa atraso no andamento do curso, mas sim a necessidade de um tempo maior para a participação ativa em sala de aula, o que possibilitaria um aprendizado mais consolidado e, conseqüentemente, uma avaliação mais eficaz.

Do ponto de vista do professor, há o entendimento de que a avaliação deve ser individualizada, considerando as especificidades e os diferentes ritmos de aprendizagem de cada aluno. Essa percepção revela uma sensibilidade às diferenças individuais, o que é positivo, mas a prática não reflete uma abordagem avaliativa que realmente considere essas especificidades durante o processo de ensino-aprendizagem. O foco permanece na avaliação final por meio de provas, sem o acompanhamento contínuo e formativo.

Essa prática revela um desafio na adaptação da avaliação ao contexto humano e sociocognitivo dos alunos, o que é essencial, considerando que a avaliação educacional é um processo complexo que envolve seres humanos e deve ser estabelecida a partir de ações detalhistas e contextualizadas, visando a adequação ao ensino e à participação dos alunos.

Em síntese, a análise da avaliação revela um modelo predominantemente somativo e quantitativo, focado na atribuição de notas através de provas individuais. Embora o professor reconheça a necessidade de individualização, as práticas avaliativas não refletem uma abordagem formativa que acompanhe o desenvolvimento contínuo dos alunos. Os feedbacks são limitados a conceitos e notas, sem orientações qualitativas para a melhoria do desempenho.

Por outro lado, os alunos demonstram comprometimento e participação ativa, compreendendo a avaliação como um processo colaborativo e humano. No entanto, eles sentem necessidade de um tempo maior para assimilação e participação em sala de aula, o que poderia contribuir para um aprendizado mais consolidado e significativo.

Essa interpretação sugere a necessidade de repensar as práticas avaliativas, integrando feedbacks formativos e contínuos que orientem os alunos durante todo o processo de aprendizagem, ao mesmo tempo em que promovam um ambiente de avaliação mais justo, inclusivo e humano.

5.6.3 Síntese horizontal interpretativa do objeto Participação dos alunos (03)

Desta vez, será discutido o objeto de estudo “Participação dos alunos”. As práticas docentes estão diretamente ligadas à participação e à aprendizagem dos alunos (Fernandes, 2011). Os métodos utilizados pelo professor para apresentar os conteúdos auxiliam os alunos a desenvolverem uma aprendizagem significativa no âmbito de perspectivas educacionais.

Entretanto, percebe-se que os métodos utilizados pelos alunos para aprenderem os conteúdos não são de pleno conhecimento do professor. Segundo os próprios alunos, seria importante que o professor tivesse consciência dessas estratégias de aprendizagem para poder articulá-las com o ensino e a avaliação. Nesse contexto, é necessário ter cuidado e compreender que “os processos de aprendizagem não são propriamente lineares, desenvolvendo-se em

múltiplas direções e a ritmos que nem sempre obedecem a padrões regulares” (Fernandes, 2005, p. 6).

Na entrevista com os alunos, é possível perceber que eles reconhecem ações do professor que favorecem a aprendizagem, sendo uma delas o fato de o docente não excluir nenhum aluno ao realizar atividades ou ao fazer questionamentos em sala de aula, considerando sempre o assunto abordado no dia. Essa prática reflete uma abordagem inclusiva e promove um ambiente participativo e acolhedor.

A partir das discussões realizadas por Piaget e Melo (1980), Santos (2021, p. 64) define a prática docente como “parte da caracterização da participação espontânea do aluno, essencial para a redescoberta, a criatividade e não apenas o armazenamento de informações”. Simultaneamente, a participação dos alunos faz parte de “um ensino autônomo, cooperativo e priorizado pelo raciocínio dedutivo, no qual o papel do professor é questionar, supervisionar e orientar, sempre considerando o ser em sua globalidade” (Santos, 2021, p. 64).

Nesse sentido, Fernandes (2005, p. 7) afirma que “é fortemente desaconselhado, face ao que hoje sabemos, um ensino que seja exclusivamente baseado na prática de procedimentos rotineiros, conduzindo a aprendizagens de fatos isolados e discretos, muitas vezes pouco relacionados entre si”. Essa abordagem descontextualizada pode limitar a participação ativa e significativa dos alunos, reduzindo o aprendizado a memorização e repetição.

Essa perspectiva reforça a importância da relação entre os alunos e seus pares, evidenciando que, para integrar ensino, avaliação e participação dos alunos, é necessário estabelecer uma cooperação ativa entre estudantes e professor. Esse ambiente de estudo pode ocorrer tanto em contextos presenciais quanto virtuais, desde que se promova a interação colaborativa e a troca de conhecimentos.

Dessa forma, “a aprendizagem da docência torna-se cada vez mais singular para cada professor em seu percurso de formação, cuja descoberta amplia as possibilidades de êxito na formação de futuros professores” (Beltrão, 2018, p. 156). Assim, a integração entre ensino, avaliação e participação não só contribui para um ambiente de aprendizagem inclusivo e dinâmico, mas também enriquece o processo de formação docente, estimulando inovação pedagógica e crescimento profissional.

Com base no que foi observado, pode-se concluir que as práticas do docente promovem, em certa medida, a participação dos alunos, mas com algumas limitações e desafios. Por um lado, o professor adota estratégias inclusivas ao não excluir nenhum aluno durante as atividades e questionamentos em sala de aula, promovendo um ambiente participativo e acolhedor. Por

outro lado, a análise também sugere que a participação dos alunos é limitada principalmente pela ênfase em procedimentos rotineiros e memorização de conteúdos.

Outro ponto relevante é que o professor não parece ter pleno conhecimento das estratégias que os alunos utilizam para aprender, o que poderia limitar sua capacidade de articular suas práticas pedagógicas com as necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos. Essa falta de conexão pode reduzir a efetividade da participação, já que as atividades propostas nem sempre dialogam com as estratégias pessoais de estudo dos discentes.

Portanto, pode-se inferir que as práticas do docente promovem a participação dos alunos em um nível inicial e inclusivo, mas não exploram plenamente o potencial de participação ativa e reflexiva. Para ampliar essa participação, seria necessário diversificar as metodologias de ensino, incorporando estratégias mais interativas e investigativas, bem como considerar as diferentes formas de aprender dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico, significativo e engajador.

5.6.4 Síntese conclusiva

A complexidade existente entre os três eixos investigativos — ensino, avaliação e participação dos alunos — exige uma análise e discussão cuidadosa sobre os métodos e processos envolvidos na sua caracterização. Isso ocorre porque as observações e entrevistas não são métodos exclusivos nem suficientes para o desenvolvimento completo dessa articulação. Conforme aponta Fernandes (2011, p. 9), “é claramente insuficiente limitar as investigações às entrevistas a alunos e/ou a professores para que daí se possa inferir algo que seja realmente mais substantivo, profundo e abrangente do que o que se tem obtido até agora”.

A primeira questão norteadora desta dissertação está associada ao objetivo de caracterizar as práticas de ensino e de avaliação do professor participante da pesquisa. Suas práticas de ensino foram estabelecidas a partir de explicações expositivas sobre os conteúdos de Cálculo I, configurando uma rotina de aulas expositivas e contínuas, com o auxílio de recursos como quadro de escrever, slides, aplicativos de comunicação, softwares específicos, apostilas e livros didáticos.

De acordo com as entrevistas, utilizando esses materiais, o professor estruturava suas aulas de maneira a permitir a participação e interação de todos os alunos, recorrendo, em alguns momentos, a perguntas e curiosidades sobre o assunto tratado. Embora essa estratégia tenha potencial positivo para o engajamento dos estudantes, não se observou uma integração consistente entre ensino e avaliação em relação à participação ativa dos alunos.

A segunda questão norteadora refere-se à caracterização da participação dos alunos nos processos pedagógicos e didáticos. Essa questão remete à discussão sobre a aprendizagem dos alunos, que é desenvolvida a partir de sua participação nos processos de ensino e avaliação. Observou-se que os processos pedagógicos e didáticos vivenciados pelos alunos estão diretamente ligados à forma como o professor ensina e avalia.

Essa dinâmica foi evidenciada nas observações em sala de aula e nas entrevistas com os alunos, os quais relataram participar ativamente das aulas presenciais, realizando as atividades e exercícios propostos pelo professor. No entanto, quando surgem dúvidas e não encontram oportunidade para questionar o professor, recorrem a vídeos no YouTube como estratégia para compreender os conteúdos. Esse comportamento revela uma busca por autonomia na aprendizagem, mas também expõe limitações na interação professor-aluno, particularmente na oferta de suporte durante o processo de aprendizagem.

O ensino desenvolvido pelo professor em sala de aula influencia diretamente a aprendizagem dos alunos, e, nesse contexto, a avaliação desempenha um papel central no relacionamento entre ensino e participação dos alunos. No entanto, conforme Fernandes (2011, p. 11) observa, “para que, nas salas de aula, a avaliação faça parte integrante dos processos de ensino e de aprendizagem é, antes do mais, necessário pensá-la como uma questão eminentemente pedagógica e didática”.

A análise sugere que o professor prioriza uma avaliação somativa, focada em provas e atribuição de notas, o que limita a integração da avaliação com o ensino e a participação ativa dos alunos. Essa prática avaliativa é percebida como um momento isolado do processo de aprendizagem, não contribuindo para o desenvolvimento contínuo e reflexivo dos alunos.

Diante dessa discussão, emerge a esperança de uma educação mais qualitativa e significativa, embora seja essencial reconhecer que o professor não pode ser responsabilizado exclusivamente por todo o processo educacional. Existem diversos elementos contextuais e estruturais que impactam esse processo, o que exige uma reflexão mais ampla e complexa sobre os papéis e responsabilidades na educação.

Domingos Fernandes provoca essa reflexão ao questionar: “será que poderemos dizer que o professor avalia sozinho, mesmo que não partilhe o seu poder de avaliar?” (Fernandes, 2011, p. 12). Esse questionamento suscita uma análise mais profunda sobre a responsabilidade compartilhada na avaliação, sugerindo que o processo avaliativo é construído coletivamente, envolvendo alunos, professores e o contexto educacional como um todo.

Além disso, Fernandes (2011, p. 12) levanta outra reflexão essencial: “será que os pensamentos e as ações dos professores serão a melhor unidade de análise para

compreendermos o que se passa nas salas de aula em termos de ensino, de avaliação e de aprendizagens?”. Esse questionamento desafia uma visão simplista e linear da prática docente, propondo que a sala de aula deve ser compreendida como um ambiente complexo e dinâmico, onde ensino, avaliação e aprendizagem estão interconectadas e em constante negociação.

Esses questionamentos fundamentam a ideia central desta pesquisa: as investigações nos domínios do ensino, da avaliação e da aprendizagem devem ir além da análise individual das práticas docentes. É necessário considerar a sala de aula como um lugar de aprendizagem significativa, onde processos interativos e colaborativos são continuamente construídos entre professores e alunos, influenciados por contextos socioculturais e institucionais.

Em síntese, a análise evidenciou que, embora o professor promova a participação dos alunos em atividades expositivas e interativas, não há uma integração consistente entre ensino, avaliação e participação. A avaliação permanece predominantemente somativa e quantitativa, desconectada do processo contínuo de aprendizagem. Os alunos demonstram autonomia na busca de recursos externos, como vídeos do YouTube, mas enfrentam dificuldades na interação e no feedback contínuo.

Esses achados sugerem que uma educação significativa e de qualidade exige uma articulação mais consistente entre os três eixos investigativos — ensino, avaliação e participação — promovendo um ambiente de aprendizagem dinâmico, inclusivo e reflexivo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo principal **analisar e descrever as práticas pedagógicas** de um professor de Matemática do ensino superior durante o ensino da disciplina de Cálculo I, em um curso de Licenciatura em Matemática. Para tanto, as práticas de ensino e de avaliação foram tratadas de forma integrada sob o conceito de **práticas pedagógicas**, permitindo uma análise mais ampla de como essas dimensões se articulam no contexto da formação inicial de professores. Os resultados alcançados mostram que, embora o professor adote estratégias que visam a participação dos alunos, como o incentivo ao questionamento e à busca por resolução de exercícios, sua prática pedagógica ainda se sustenta, majoritariamente, em métodos tradicionais. O foco em provas somativas e listas de exercícios, aliado à ausência de um acompanhamento formativo contínuo, revela um distanciamento entre ensino, avaliação e participação ativa dos estudantes. O feedback ofertado, por sua vez, tem caráter predominantemente quantitativo, o que reduz as possibilidades de desenvolvimento crítico e autonomia dos futuros professores.

A análise evidenciou, portanto, que as práticas pedagógicas observadas impactam diretamente a forma como os alunos se envolvem no processo de aprendizagem. A baixa diversificação nas estratégias avaliativas e o pouco estímulo à reflexão sobre o próprio aprendizado limitam a construção de uma participação mais significativa em sala de aula. Por outro lado, a busca espontânea dos alunos por recursos externos indica um esforço autônomo de aprendizagem, mas também sinaliza a necessidade de repensar as formas de mediação adotadas pelo professor para favorecer uma participação mais integrada e dialógica.

Em termos metodológicos, a triangulação de dados — por meio da combinação de observações de aula, entrevistas com o professor e com os estudantes — foi essencial para construir uma compreensão aprofundada e multifacetada das práticas pedagógicas analisadas. Essa abordagem contribuiu para captar as nuances, contradições e potencialidades presentes no cotidiano do ensino de Cálculo I, possibilitando uma análise crítica consistente sobre o papel da prática docente na formação de professores de Matemática.

Entretanto, esta pesquisa possui algumas limitações. Por se tratar de um estudo de caso centrado em um único professor e em uma disciplina específica, os resultados não podem ser generalizados para outros contextos do ensino superior. Além disso, aspectos relacionados ao currículo institucional, à formação continuada do docente e às políticas educacionais da instituição não foram foco da análise, mas certamente interferem nas práticas pedagógicas e merecem ser explorados em estudos futuros.

A partir dos achados desta pesquisa, abrem-se caminhos promissores para novas investigações. Seria relevante, por exemplo, estudar as percepções dos professores sobre suas próprias práticas avaliativas e como essas percepções influenciam a organização de suas aulas. Outra possibilidade seria investigar as práticas pedagógicas de docentes iniciantes no ensino superior, especialmente aqueles que atuam na formação de professores de Matemática, visando compreender como constroem seu fazer docente nesse novo espaço. Essas propostas já dialogam com os interesses do meu projeto de doutorado, que pretende aprofundar o estudo da subjetividade docente e discente nas práticas pedagógicas, com foco na formação crítica e humana de professores.

Assim, esta pesquisa buscou contribuir para o debate sobre as práticas pedagógicas no ensino superior, especialmente no campo da formação de professores de Matemática. Ao iluminar a relação entre ensino, avaliação e participação dos estudantes, espera-se que este trabalho instigue reflexões e provoque transformações que favoreçam uma prática docente mais dialógica, formativa e sensível às múltiplas formas de aprender.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Vera Fátima Corsino de. **Análise das Práticas Docentes de Professores dos Cursos de Licenciatura em Matemática Referentes ao Estudo de Retas Paralelas e de Ângulos**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso de Sul, Campo Grande, 2009. Disponível em:

AMARAL, Sandra Caroline do; ASSIS, Lígia Lobo de. Teoria e Prática: importância da observação para a formação de docentes. *IN: II Seminário Estadual PIBID do Paraná*, 2014, Foz do Iguaçu, anais.

ANDRADE, Cíntia Cristiane de. O ensino da Matemática para o cotidiano. 2013. 48f. **Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino)**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

BARBOSA, Flávia Renata Pinto. **Avaliação da Aprendizagem na Formação de Professores: Teoria e Prática em questão**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BATISTA, Adrlan Alves; MEDRADO, Merian Madalena Matos; COSTA, Rafael De Jesus. A importância das disciplinas pedagógicas na formação dos licenciandos de ciências biológicas do ifto- campus araguatins. **Ciência para a redução das desigualdades**, Paraná, 2021.

BATISTA, Eraldo Carlos; MATOS, Luís Alberto Lourenço; NASCIMENTO, Alessandra Bertasi. A entrevista como técnica de investigação na pesquisa qualitativa. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.11, n.3, p.23-38, 2017. ISSN 1980-7031.

BELLETATI, Valéria Cordeiro Fernandes; PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Vanda Moreira Machado. Formar professores intelectuais crítico-reflexivos nos cursos de

licenciatura apesar das diretrizes nacionais: transgressões possíveis. **Nuances: Estudos Sobre Educação**, São Paulo, v. 32, n. 00, 2021.

BELO, Edileusa do Socorro Valente. **Cartografias experienciais de formadores de professores de Matemática: consciência de si e autoformação**. 2018. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

BELO, Edileusa do Socorro Valente. **Professores formadores de professores de matemática**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

BELO, Edileusa Valente; GONÇALVES, Tadeu Oliver; MANFREDO, Elizabeth Gerhardt. Mobilização de Experiências Narrativas como Processo de Reflexão e Transformação da Prática Pedagógica de um Professor de Matemática do Ensino Superior. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 27, n. 09, 2021.

BELTRÃO, Isabel do Socorro Lobato. **Formação profissional de formadores de professores de matemática: contextos e práticas pedagógicas na licenciatura em Parintins**. 2018. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2018.

BEZERRA, D. P. et al. A evolução do ensino da física–perspectiva docente. **Scientia Plena**, v. 5, n. 9, 2009.

BLACK, Paul; WILLIAM, Dylan. Assessment and classroom learning. **Assessment in Education: Principles, Policy & Practice**, Universidade de Cambridge, v. 5, p. 7-74. 1998.

BLACK, Paul; WILLIAM, Dylan. **Dentro da Caixa preta: avaliação para aprendizagem em sala de aula**. Machine Translated by Google 2004.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S.K. Qualitative research for education. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

BORRALHO Antônio; FIALHO Isabel; CID Marília. A Triangulação Sustentada de Dados como Condição Fundamental para a Investigação Qualitativa. **Revista Lusófona de Educação**, dossiê, v. 29, n. 29, 2015. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/5094>

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Matemática/ SEF**. _ Brasília, 1998.

BROI, Marisônia Pederiva da. **Professores de matemática: trajetória docente e história de vida entrelaçadas**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Acesso em 22 de abr. de 2024.

CARRASCO, Lucia Helena Marques. **Dizer e experienciar o ser/estar professor: formação inicial do professor de matemática**. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Acesso em: 3 de mai. de 2024.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 7, p. 113-122, 2001.

CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. Fazer Matemática e usar Matemática. **Salto para o futuro. Série Matemática não é problema. Boletim**, v. 6, 2005.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. In: A. Iran-Nejad; C. D. Pearson (Eds.). **Review of Research in**

Education, v. 24, p. 251-307. Washington, DC: American Educational Association Research Association, 1999.

CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, 8., 2011, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: CBGDO, p. 1-12, 2011. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2205710/mod_resource/content/1/Roteiro%20para%20revis%C3%A3o%20bibliogr%C3%A1fica%20sistem%C3%A1tica.pdf. Acesso em: 1 abr. 2023.

COSTA, Josilene Silva da. **A docência do professor formador de professores**. 2010. Tese- Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2010.

CUNHA, M. I. (2001). Formatos avaliativos e a construção da docência: implicações políticas e pedagógicas! **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 7-15, 2001.

CUNHA, Maria Isabel da. Diferentes Olhares Sobre as Práticas Pedagógicas no Ensino Superior: a docência e sua formação. **Educação**, Porto Alegre, n 3, p.525, 536. 2004. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/397>.

CUNHA, Maria Isabel da. **O professor universitário na transição dos paradigmas**. São Paulo: JM Editora. 2005.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. Grupo Editorial Summus, 1986.

DANTAS, Otilia Maria Alves da Nóbrega Alberto. **As relações entre os saberes pedagógicos do formador na formação docente**. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2007.

DIOGO, Maria das Graças Viana de Sousa. **Uma abordagem didático-pedagógica do cálculo diferencial e integral I na formação de professores de matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

ELSEVIER. **Mendeley**, Todas as soluções. Disponível em: <https://www.elsevier.com/solutions/mendeley>. Acesso em: 25 abr. 2024.

EVANGELISTA, Antônia Dinamária Gomes. **Regras matemáticas e suas justificativas: breve histórico sobre o ensino de matemática no Brasil e uma reflexão acerca da inclusão de demonstrações na prática docente**. (Dissertação) Universidade Federal do Ceará, 2014.

FERNANDES, Déa Nunes. **Concepções dos Professores de Matemática: uma contra-doutrina para nortear a prática**. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

FERNANDES, Domingos *et al.* **Avaliação, Ensino e Aprendizagem no Ensino Superior em Portugal e no Brasil: Realidades e Perspectivas**. Lisboa: Educa, 2014.

FERNANDES, Domingos. **Articulação Da Aprendizagem, Da Avaliação E Do Ensino: Questões Teóricas, Práticas e Metodológicas**. Semantic Scholar. 2011.

FERNANDES, Domingos. **Avaliação Das Aprendizagens: Refletir, Agir e Transformar**. Futuro Congressos e Eventos (Ed.), Livro do 3.º Congresso Internacional Sobre Avaliação na Educação, pp. 65-78. Curitiba: Futuro Eventos, 2005.

FERNANDES, Domingos. **Para uma teoria da avaliação formativa**. Revista Portuguesa de Educação, vol. 19, núm. 2, pp. 21-50, 2006.

- FERNANDES, Susana da Silva. **A Contextualização no Ensino de Matemática – um estudo com alunos e professores do ensino fundamental da rede particular de ensino do Distrito Federal**. Universidade Católica de Brasília. Brasília-DF, 2006.
- FIorentini, D.; OLIVEIRA, A. T. C. C. de. O lugar da Matemática na Licenciatura em Matemática: que matemática e que práticas formativas. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro-SP: Editora UNESP, v. 27, n. 47, p. 917-938, 2013.
- GAMA, Renata Prenstteter; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. Elementos articuladores da prática profissional na formação inicial de professores que ensinam matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 16, n. 23, p. 348-365, 2019.
- GATTI, Bernardete. Formação de professores no Brasil: Características e problemas. **Educ. Soc**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010.
- GIRALDO, Victor. Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 37-42, março 2018.
- GOMES, Manoel Messias *et al*, Reflexões sobre a formação de professores: características, histórico e perspectivas. **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 15, 6 de agosto de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/15/reflexoes-sobre-a-formacao-de-professores-caracteristicas-historico-e-perspectivas>
- GOMES, Maria Laura Magalhães. História do Ensino da Matemática: uma introdução. **Belo Horizonte: Caed-ufmg**, 2012.
- GONÇALVES. Tadeu Oliver. **Formação e desenvolvimento profissional de formadores de professores: o caso dos professores de matemática da UFPA**. Tese (doutorado)- Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 21/02/2000.
- KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele: Keele University, 2004.
- LIMA, Elon Lages et al. **Matemática e ensino**. Sociedade Brasileira de Matemática, 2007.
- MARKARIAN, Roberto. A matemática na escola: Alguns problemas e suas causas. **Revista do Professor de Matemática**, v. 38, n. 38, p. 23-32, 1998.
- MELO, Lucas Medeiros; GIRALDO, Victor; ROSISTOLATO, Rodrigo. Docência Compartilhada na Formação Inicial de Professores de Matemática: Identidade e Alteridade. **Zetetiké**. Campinas, SP, v.29, p.1-16, n. 12, 2021.
- MOREIRA, P. C. **O conhecimento matemático do professor: formação na Licenciatura e prática docente na escola básica**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.
- MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor. Licenciatura e prática docente escolar**. 1 reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- MOREIRA, P. C.; FERREIRA, A. C. O Lugar da Matemática na Licenciatura. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro (SP), v. 27, n. 47, p. 981-1005, 2013.
- MUNZLINGER, E.; NARCIZO, F. B.; QUEIROZ, J. E. R. de. Sistematização de revisões bibliográficas em pesquisas da área de IHC. *In*: JUNIOR, P. T. A.; BARBOSA, S. D. J. F. **Livro dos tutoriais do XI Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**. Cuiabá: Sociedade Brasileira de Computação – SBC, p. 1-20, 2012.
- NOSSA, Valcemiro. A necessidade de professores qualificados e atualizados para o ensino da contabilidade. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**, São Paulo. 1999.

OKOLI, C. Guia para realizar uma revisão sistemática de literatura. **EAD em Foco**, Rio de Janeiro, n. 9, v. 1, p. 1-40, 2019.

OLIVEIRA, Ana Tereza de Carvalho Correa de; FLORENTINI Dario. O papel e o lugar da didática específica na formação inicial do professor de matemática. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas- SP, v. 23, n. 20, 2018.

OLIVEIRA, Joeci de; FLORES, Maria Assunção. Concepções e práticas avaliativas no ensino superior: aprendendo com os alunos. **Atas do I Congresso Internacional de Avaliação das Aprendizagens e Sucesso Escolar**, p. 17-18, novembro 2017.

OLIVEIRA, Raquel Gomes de. Referências curriculares para futuros professores de matemática: o exemplo da investigação matemática. **Exitus**, v. 4, n. 1, p. 227-239, 2014.

PIMENTA. Selma Garrido. Formação de professores: Saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, V. 22, n. 2, p. 72-89, dez. 1996.

PIN, Silvana Aparecida; NOGARO, Arnaldo; WEYH, Cênio Back. Formação de professores na perspectiva freireana: dizer o mundo e aprender/ensinar o mundo. **Educação**, Santa Maria, v. 41, n. 3, p. 553–566, 2016. DOI: 10.5902/1984644417994.

RODRIGUES, L. L. **A Matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano**. Brasília: UCB, 2005.

SANTOS, Mauro Roberto dos. **O conhecimento específico e o didático na prática docente do curso de licenciatura em matemática na UNESPAR/PARANAGUÁ**. Dissertação: Universidade Tuiuti do Paraná – UTP. 2021.

SILVA, José Augusto Florentino da. **Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na Matemática: algumas considerações**. Universidade Católica de Brasília – UCB. Brasília – DF, 2005

SILVA, Kleber Aparecido da; BARTHOLOMEU, Maria Amélia Nader; CLAUS, Maristela M. Kondo. Auto-avaliação: uma alternativa contemporânea do processo avaliativo. **Revista brasileira de linguística aplicada**, v. 7, p. 89-115, 2007.

SILVA, Lorrane Stéfane; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; SALGE, Eliana Helena Corrêa Neves. Entrevista na pesquisa em educação de abordagem qualitativa: algumas considerações teóricas e práticas. **Prisma**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 110-122, 2021. Disponível em: <https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/view/46/38>

SIQUEIRA, Ruan de Freitas et al. Tutorial para GeoGebra. **Niterói: Grupo Pet-Tele**, 2017.

SOUSA, Maria Izabel Barbosa de; FARIAS, Sidilene Aquino de. Currículo de formação inicial de professores de Matemática e a construção do repertório profissional. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 29, p. e23042, 2023.

STAKE, Robert E. **A arte da investigação com estudos de caso**. 2º edição. Lisboa: Sage, 2009.

TSUI, Amy BM. **Introducing classroom interaction**. Penguin Books, 1995.

YARDLEY, Lucy. (2009). **Demonstrating validity in qualitative psychology**. In Jonathan A. Smith (Ed.), *Qualitative psychology: A practical guide to research methods* (p. 235-51). Los Angeles: Sage.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2º edição. São Paulo: Bookman, 2001.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. 1º edição. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZERO, Beatriz de Macêdo. **Base de conhecimento para o ensino nas licenciaturas em matemática: uma análise das concepções dos professores formadores sobre suas práticas pedagógicas**. 2020. Dissertação de mestrado em Educação em Ciências e matemáticas- Universidade Federal de São Carlos. Araras- SP. 12/03/2020.

ZIMMERMANN, Erika; BERTANI, Januária Araújo. Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Campus de Sinop- Universidade do Mato Grosso, v.20, n.1 (2003), p. (43-62), janeiro, 2003.

APÊNDICE A: GUIÃO DE OBSERVAÇÃO DE AULAS

(Adaptado de Fernandes; Borralho; Barreira; Monteiro; Catani; Cunha; Alves, 2014)

Objeto	Dimensões	Aspetos para observar	Exemplos de questões a responder
Ensino	— Planificação/ organização desenvolvimento do ensino ^e	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de ensino (expositivo, interativo) – estratégias do docente; ▪ Participação/envolvimento dos estudantes nas atividades; ▪ Modo como o docente expõe os conteúdos (segurança, clareza de expressão, capacidade de comunicação, etc); ▪ Revisão dos conteúdos; ▪ Incentivo à autonomia/responsabilidade dos estudantes e ao pensamento crítico; ▪ Diálogo/troca de informações com os alunos; ▪ Disponibilidade de ouvir as ideias e pensamentos dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Na 1ª aula, o docente explicita os objetivos da disciplina? ▪ Na 1ª aula, o docente entrega o cronograma de aulas e explicita os objetivos e critérios de avaliação? ▪ O docente dialoga com os alunos os critérios e os indicadores de avaliação? ▪ Que tipo de ensino é adotado pelo docente? ▪ De que forma os estudantes são convidados a participar nas atividades? ▪ De que modo o docente expõe os conteúdos na sala de aula? ▪ São realizadas revisões dos conteúdos programáticos? ▪ Como o docente incentiva o pensamento crítico dos estudantes e a sua autonomia?
	— Recursos materiais utilizados ^e	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos de material (fichas, bibliografia, slides); ▪ Formas de utilização (para resolução de exercícios nas aulas, apresentação de conceitos; etc.); ▪ Acessibilidade aos materiais e recursos necessários (quem/onde estão disponíveis); 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que materiais são utilizados? ▪ Com que propósitos são utilizados? ▪ Que recursos estão disponíveis aos estudantes?
	— Tarefas e sua natureza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentação das tarefas da aula; ▪ Tarefas em grupo e/ou individuais; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que tarefas são propostas? (projetos, problemas) ▪ Qual a natureza da tarefa? ▪ Como são propostas e com que objetivos?

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos de atividades (exercícios, perguntas orais,); ▪ Colocação de questões pelo docente; ▪ Clareza das tarefas propostas; ▪ Divulgação dos objetivos das tarefas; ▪ Monitoramento das tarefas que os estudantes realizam por parte do docente; ▪ Apresentação de tarefas a serem realizadas nas próximas aulas; ▪ Solicitação de tarefas/atividades fora de sala aula; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qual o suporte da tarefa? ▪ Qual o papel dos estudantes? ▪ Qual o papel do docente no acompanhamento da realização da tarefa? ▪ Como finaliza o docente cada tarefa? Como passa à fase seguinte? Que envolvimento têm os estudantes nessa decisão? ▪ Que tarefas/atividades são propostas aos estudantes fora da sala de aula? Com que propósito?
— Gestão do tempo e estruturação da aula		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Início da aula (revisão da aula anterior, etc.); ▪ Distribuição das tarefas durante a aula; ▪ Organização de grupos de trabalho e do trabalho individual; ▪ Oportunidades para esclarecimentos de dúvidas/colocação de questões; ▪ Regulação do tempo; ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como o docente introduz a aula? ▪ Como inicia a atividade? ▪ Como os estudantes se organizam no trabalho? ▪ O que acontece quando algum aluno/grupo termina a tarefa? ▪ O que acontece quando algum aluno/grupo não termina a tarefa? ▪ Que oportunidades são criadas para o esclarecimento de dúvidas?
— Dinâmicas de sala de aula		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabalho individual ▪ Trabalho de grupo ▪ Trabalho em grande grupo ▪ Discussão das tarefas realizadas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As aulas, em particular, as tarefas propostas aos alunos são elaboradas individualmente? Em grupos? Em grande grupo? ▪ Há discussão/apresentação das tarefas por parte dos alunos? ▪
— Papel dos professores e alunos		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Papel do estudante e do docente ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante as aulas qual o papel do professor? Interage com os alunos? ▪ Durante as aulas qual o papel dos alunos? Interagem com o professor? Interagem uns com os outros?

Aprendizagens	— Práticas/ participação dos estudantes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frequência e natureza da participação; ▪ Atenção nas aulas; ▪ Interesse/iniciativa dos estudantes; ▪ Foco dos estudantes às tarefas; ▪ Compreensão das tarefas pelos estudantes; ▪ Colocação de questões pelos estudantes; ▪ Resolução de tarefas propostas / questões colocadas; ▪ Identificação de dificuldades; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Com que frequência e de que forma participam os estudantes na aula? ▪ Com que frequência são solicitadas tarefas/atividades em sala de aula? ▪ Como interagem entre si e com o docente? ▪ Que dificuldades são apresentadas pelos estudantes?
	— Relação pedagógica com o professor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Boa/má relação ▪ Alunos com à-vontade para intervir nas aulas ▪ Alunos com à-vontade para esclarecer dúvidas ▪ Professor com proximidade relativamente aos alunos ▪ Professor disponível para esclarecer dúvidas dos alunos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como é a relação professor/aluno? ▪ Com que frequência o professor se disponibiliza para esclarecer dúvidas referente ao conteúdo?
	— Relação dos alunos com os seus pares	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Boa/má relação entre os alunos ▪ Disponibilidade para se ajudarem mutuamente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como é a relação entre os alunos? ▪ De que forma os discentes se ajudam?
Avaliação	— Natureza, frequência e distribuição do <i>feedback</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frequência; ▪ Escrito, oral; ▪ Formal/informal; ▪ Natureza; ▪ Reação e utilização do feedback; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Com que frequência existe feedback ao nível da aprendizagem dos estudantes? ▪ Qual a sua natureza? ▪ Qual o seu propósito? ▪ Como os estudantes reagem ao feedback do docente? ▪ Que utilização tem para os estudantes o feedback dado pelo docente?

— Instrumentos, funções e tipo de avaliação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrumentos de avaliação; ▪ Modalidade (formativa, sumativa) ▪ Funções da avaliação; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Que tipos de instrumentos são utilizados na avaliação? ▪ Que modalidades de avaliação prevalecem? ▪ Com que propósito é utilizada a avaliação?
— Momentos e intervenientes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Momentos em que ocorre a avaliação; ▪ Intervenientes (estudantes, docentes, outro); 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Em que momentos ocorre a avaliação? ▪ Quem avalia os estudantes? ▪ Como reagem os estudantes a tais práticas? ▪ Como são organizadas? ▪ Os estudantes são solicitados a avaliar o docente durante o processo?
— Recurso a estratégias de auto e heteroavaliação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Momentos de autoavaliação ▪ Momentos de heteroavaliação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Existe recurso à autoavaliação? ▪ Existe recurso à heteroavaliação? ▪ Há integração desse tipo de avaliação no ensino e na aprendizagem?

APÊNDICE B: GRELHA DE OBSERVAÇÃO DE AULAS

AULA Nº _____ Nº DA OBSERVAÇÃO: _____ LICENCIATURA: _____

UNIDADE CURRICULAR _____ ANO: _____ SEMESTRE: _____ TEMPO
 DE OBSERVAÇÃO: _____ DATA E HORA: _____ Nº DE ESTUDANTES: _____
 OBSERVADOR: _____

Tempo	Observações	Comentários observador

APÊNDICE C: GRELHA DE OBSERVAÇÃO DE AULAS

AULA Nº _____ N° DA OBSERVAÇÃO: _____ LICENCIATURA: _____

UNIDADE CURRICULAR _____ ANO: _____ SEMESTRE: _____ TEMPO
 DE OBSERVAÇÃO: _____ DATA E HORA: _____ Nª DE ESTUDANTES: _____
 OBSERVADOR: _____

Tempo	Observações	Comentários observador
INTRODUÇÃO		
DESENVOLVIMENTO		
CONCLUSÃO		

APÊNDICE D: DIÁRIO DE BORDO DO OBSERVADOR

Disposição da sala (estrutura, mesas e cadeiras)	Registo do movimento/ações do docente/estudantes	Questões a colocar ao docente	Notas/reflexões

APÊNDICE E: GUIÃO DE ENTREVISTA PROFESSOR
(Adaptado de Fernandes; Borralho; Barreira; Monteiro; Catani; Cunha; Alves, 2014)

Os guiões objetivam ser apenas uma referência para a fase do estudo. A realização das entrevistas deve ser orientada pelos tópicos essenciais de cada um dos domínios. Por isso, é importante ter em mente a Matriz de Investigação e as questões de investigação do projeto. Caberá, portanto, focar principalmente nos temas indicados abaixo (entendendo que se trata de entrevistas abertas semi-diretivas e que o objetivo geral é conhecer a opinião dos entrevistados, sobre a forma como decorreu o ensino, a avaliação e as aprendizagens):

I. ENSINO:

- 1) Natureza das tarefas utilizadas pelos professores;
- 2) Exploração das tarefas
- 3) Estrutura e dinâmicas das aulas;
- 4) Consistência/Articulação/Integração entre o ensino, a avaliação e a aprendizagem.

II. APRENDIZAGEM:

- 1) Participação dos estudantes;
- 2) Estratégias do professor que contribuam para as aprendizagens

III. AVALIAÇÃO:

- 1) Natureza e Funções;
- 2) Papel do docente e dos estudantes;
- 3) Utilização da avaliação
- 4) Recurso a estratégias de auto e heteroavaliação
- 5) Articulação com a aprendizagem e com o ensino.

APÊNDICE F: GUIÃO DE ENTREVISTA ALUNOS

(Adaptado de Fernandes; Borralho; Barreira; Monteiro; Catani; Cunha; Alves, 2014)

Os guiões objetivam ser apenas uma referência para a fase do estudo. A realização das entrevistas deve ser orientada pelos tópicos essenciais de cada um dos domínios. Por isso, é importante ter em mente a Matriz de Investigação e as questões de investigação do projeto. Caberá, portanto, focar principalmente nos temas indicados abaixo (entendendo que se trata de entrevistas abertas semi-diretivas e que o objetivo geral é conhecer a opinião dos entrevistados, sobre a forma como decorreu o ensino, a avaliação e as aprendizagens):

IV. ENSINO:

- 5) Natureza das tarefas utilizadas pelos professores;
- 6) Estrutura e dinâmicas das aulas;
- 7) Consistência/Articulação/Integração entre o ensino e a avaliação.

V. APRENDIZAGEM:

- 3) Participação dos estudantes;
- 4) Estratégias.

VI. AVALIAÇÃO:

- 6) Perceções;
- 7) Natureza e Funções;
- 8) Papel dos intervenientes;
- 9) Articulação com a aprendizagem.

APÊNDICE G: análises e sínteses verticais

ENSINO- análise Obs/01. (Observação)

No cenário de práticas de ensino, de observação e conseqüentemente de análise interpretativa a partir da convivência em sala, foi possível constatar que a forma como o docente desenvolveu o ensino de Cálculo ainda era muito centrada em um modelo tradicional. Um modelo em que o professor é o transmissor de conhecimentos, e os alunos são os receptores. Apesar de algumas vezes, ter ocorrido momentos diferentes, nos quais os discentes participavam mais efetivamente com debates e discussões entre si, sobre o conteúdo tratado no dia. Esta era uma maneira de compartilhar ideias e possíveis compreensões uns com os outros, professor-alunos ou alunos-alunos.

ENSINO- análise EP/01. (Entrevista com o professor)

Durante a entrevista, quando os questionamentos foram tratados sobre ensino, o professor acentuou que geralmente organiza suas aulas “em cima da bibliografia, com recursos já existentes de aulas de cálculo, coisas do Geogebra, animações, também recursos para utilizar no quadro” (Professor), o mesmo também busca “recursos educacionais, para não perder tempo nas aulas fazendo gráficos, por exemplo” (Professor).

Nessa mesma linha, para desenvolver o ensino de matemática na prática, o docente se apropria de técnicas de “exercícios e mais exercícios, a fim de que eles (alunos) tenham os assuntos fixados”. Durante o mesmo relato o professor comenta que também usa como método de ensino, “projetos de livros, projetos de iniciação científica, projetos de planejar publicação do cálculo” (Professor), tudo isso com a intensão de fixar o conteúdo, pois o mesmo acredita que os alunos podem aprender praticando.

ENSINO- análise EA/01 (Entrevista com os alunos)

Na entrevista com os alunos, foi possível entender que algumas práticas de ensino do professor confundem os discentes, ou não favorece na compreensão do conteúdo. Quando foram questionados sobre o modo como o professor fazia acontecer o ensino durante as aulas, os mesmos responderam que “elas são boas, mas ele faz umas analogias que confundem um pouco, ele traz assuntos que estão à frente, que a gente ainda não

viu, e isso deixa a gente confuso e preocupado, mas de certa forma são boas. Às vezes ele passa os slides muito rápido, não dá tempo de a gente anotar coisas” (Alunos).

Sobre o ensino utilizando o quadro como auxílio, obtive a seguinte resposta: “A gente não entende a organização que ele faz no quadro, é tudo muito atrapalhado” (Alunos). Apesar de haver algumas práticas que não auxiliam, algumas outras fazem toda diferença: “Ele utiliza o Geogebra, e isso ajuda bastante porque, por exemplo, tem algumas funções que não tem uma visualização na nossa cabeça, então o Geogebra ajuda a gente em relação a ponto, posição, aí fica bem tranquilo de visualizar. Mas ele não utiliza muitos recursos além do computador, slides etc...” (Alunos).

Síntese vertical interpretativa OBS

Durante as observações em sala, algumas informações foram visíveis de perceber de uma maneira mais prática. Referente ao objeto de participação dos alunos, foi possível perceber que o docente participante da pesquisa, construía e organizava planos para suas aulas, tendo como base livros e materiais que abordavam o tipo de conteúdo trabalhado, além de desenvolver continuação dos assuntos abordados em sala, na aula anterior, para que fosse realizado uma interligação entre as tarefas da disciplina.

Ligado a essas práticas, está o objeto de avaliação, este que, por sua vez está voltado para a realização de trabalhos avaliativos, que consequentemente tinham por objetivo atribuir notas e feedbacks aos discentes, era uma das formas que o professor encontrava para devolver um retorno de como ocorreu os objetos de ensino e participação dos alunos na disciplina. Como parte do quesito de avaliação, o docente contava com a frequência dos discentes durante o curso, além de provas e outros trabalhos.

Para completar os objetos, temos o de aprendizagem, que é desenvolvido a partir da relação entre aluno e professor ou vice versa. Para que seja efetivado essa relação, as observações contaram com a visualização de dinâmica de ensino e participação dos alunos nas aulas.

AVALIAÇÃO- análise OBS/02

Nas análises de avaliação, pôde-se observar que o professor se apropriava de algumas ações para desenvolver provas ou atividades com os alunos, que ao final ofereciam uma parcela de nota. Durante essa disciplina de Cálculo I, os discentes realizaram provas avaliativas individuais e coletivamente, também desenvolveram atividades em sala, como resolução de listas de exercícios e seminários. Além disso, o docente observava a participação como presente em sala ou como interação com sugestões e questionamentos. Todas essas etapas faziam parte de um cronograma avaliativo, organizado pelo docente da disciplina, a fim de estabelecer métodos fixos de avaliação.

AVALIAÇÃO- análise EP/02

Na entrevista com o professor, houve alguns questionamentos sobre como o docente compreendia que a avaliação poderia estar sendo desenvolvida com a turma, o entrevistado deixou claro que na sua concepção “a avaliação tem que ser pra cada aluno, individual, cada aluno tem uma maneira de se apresentar. Tem uns melhores, outros que não falam nada, outros que nunca falam alguma coisa, nem querem ir no quadro” (Professor).

Ainda nas perguntas sobre avaliação, objetivou-se entender de que forma esse docente aplicava as avaliações, ou ainda quais métodos eram utilizados para a realização das mesmas, e nas respostas ele deixou explícito que “a avaliação tem que ter uma prova, tem que ter trabalhos, tem que ter prova online, tem que ter vários tipos de avaliação, porque se for só a prova, aumenta ainda mais o índice de reprovação, eles também realizam uma auto avaliação, avaliam como eles foram na prova” (Professor). Percebe-se que o interesse em passar vários tipos de avaliações está diretamente ligado na aprovação da turma, e pouco interesse na aprendizagem.

Foi possível entender que um dos requisitos avaliativos seguidos pelo professor é a frequência dos alunos, no entanto em sua fala, ele mostrou indignação por não ter frequentemente uma interação desses discentes em sala, “a frequência é alta, muito alta, a participação dos alunos é razoavelmente, nem todos gostam de participar, eles preferem um ensino de ouvir o tempo todo, não falar nada, não ir ao quadro, não dar nenhuma sugestão” (Professor).

AVALIAÇÃO- análise EA/01

Os alunos também foram questionados sobre a forma como o professor realiza avaliações com eles, os mesmos disseram que “quanto a isso, ele é bem dinâmico, pede coisas complexas e aleatórias. Na maioria das vezes passa várias listas de exercícios, pede pra gente resolver no quadro, e ainda pede pra gente fazer vídeos pro *Youtube*” (Alunos). Percebe-se na fala dos discentes que os tipos de atividades avaliativas apresentadas pelo docente, são variadas. Tendo a atenção voltada para essa fala, buscou-se indagar sobre *feedbacks* da avaliação, eles apresentaram a seguinte resposta: “ele só dá *feedbacks* através das notas, diferente disso a gente nunca viu” (Alunos).

Foi possível conversar sobre o que eles entendem como papel de aluno diante de avaliações “isso varia muito de aluno pra aluno, claro que quando fazemos uma prova queremos uma nota. Mas também precisamos entender que isso tem haver, com a nossa aprendizagem e o nosso desempenho” (Alunos). O professor ensina e a gente tem que fazer valer nosso dever, que é se dedicar para aprender. Mas a forma como ele nos avalia é através de provas, através de apresentação de trabalhos, e através também da nossa interação em sala de aula” (Alunos).

Síntese vertical interpretativa E.P.

Na entrevista, o professor conseguiu dialogar sobre muitas ações e estratégias que ele mesmo aplica na turma em que ministra Cálculo I. Sobre a dinâmica das aulas, ele geralmente elabora os materiais em cima de bibliografia, com recursos já existentes, a fim de que a aula seja dinamizada e prática. Ele foi questionado sobre como desenvolve o ensino com os alunos, obteve uma resposta de que o mesmo pratica exercícios e mais exercícios, com a intenção de que os alunos tenham os conteúdos mais fixos.

Da mesma forma, o docente foi questionado sobre como consegue estabelecer as avaliações com seus alunos, ele deixou explícito que “a avaliação tem que ter uma prova, tem que ter trabalhos, tem que ter prova online, tem que ter vários tipos de avaliação, porque se for só a prova aumenta ainda mais o índice de reprovação, eles também realizam uma auto avaliação, avaliam como eles foram na prova” (professor).

Referente ao objeto de aprendizagem, o professor não faz ideia de quais métodos ou estratégias os alunos utilizam. Mas é interessante perceber que por mais que tenhamos noção da complexidade da prática docente e entendemos que ela não se encerra na sala de aula, percebemos

também que a prática de ensino e aprendizagem não devem ser consideradas como uma ação mecânica, ou como uma receita. É importante perceber que vários fatores podem influenciar essa prática e que a mesma não depende exclusivamente do docente.

Participação dos alunos: análise OBS/03.

Nas análises feitas sobre aprendizagem, nas observações em sala de aula, foi possível concluir que a aprendizagem dos alunos está diretamente ligada aos métodos de ensino que o professor adota para apresentar os conteúdos de cálculo. Consequentemente, ligado a essa linha abordada estão os métodos que os próprios discentes adotam para desenvolver suas próprias aprendizagens, individualmente ou coletivamente.

Na maioria das vezes foi possível perceber que os alunos se juntavam para resolver listas de exercícios, a fim de que um ajudasse o outro. Outras vezes, os mesmos direcionavam suas dúvidas ao professor em sala de aula ou no grupo de *WhatsApp* fora de sala. E até mesmo buscavam auxílio em vídeos de aulas no *Youtube*.

Participação dos alunos: análise E.P./03.

Assim como em outros itens o professor foi questionado, no objeto de aprendizagem não foi diferente. O objetivo era entender se o docente tinha conhecimento sobre como ou quais estratégias eram utilizadas pelos alunos para compreenderem o conteúdo tratado em sala de aula. O mesmo respondeu o seguinte: “Eu não sei, porque eles não falam sobre isso, mas eu tento ser o mais transparente possível. Apesar de que as vezes eles reclamam das estratégias, dessa maneira diferente de discutir, acham que eu falo muita coisa fora da matéria, que eu falo demais, eles dizem que eu deveria ser mais certinho, com quadro organizado. Mas sempre estou indicando coisas pra eles pesquisarem” (Professor).

Percebe-se que o jeito como os alunos buscam desenvolver aprendizagem, não é de conhecimento do professor e que talvez ele não tenha muito interesse em apresentar técnicas ou meios que ajudem nesse processo. Isso não significa que existe um desinteresse do docente, mas que está ligado a um ensino tradicional que se concentra em apenas explicar o conteúdo no quadro.

Participação dos alunos: análise E.A./03

Os alunos foram ouvidos também diante do objeto de aprendizagem. Isso deu possibilidade que os mesmos expressassem o que entendem sobre o que é ou que deveria ser o papel do professor em sala de aula. Eles responderam que “o professor tem que ser um comunicador que consiga passar o conhecimento que ele tem para cada aluno, pois cada estudante tem uma maneira de aprender, um tempo para assimilar o conteúdo” (Alunos).

Talvez o professor não tenha percebido que algumas de suas ações fazem diferença na forma como os alunos aprendem e lidam com o conteúdo. Os discentes se expressaram da seguinte forma: “uma coisa legal dele (professor) é que ele não foca apenas nos alunos da frente e que são inteligentes. Ele busca a participação de todos, busca colocar para falar os alunos que estão lá atrás, às vezes tímidos e com medo” (Alunos). Essa “simples” ação faz com que os alunos fiquem confiantes dentro de um ambiente de equidade. É um ponto muito positivo para a aprendizagem.

Além disso, os alunos acreditam que “o ambiente de aprendizagem necessita de amizade, quando a gente se aproxima do professor a gente desenvolve uma certa intimidade educacional. Ele não só nos avalia pela prova, mas pelo nosso comportamento em sala de aula, então a gente mantém uma parceria pra conseguir tirar nossas dúvidas” (Alunos).

Síntese vertical interpretativa E.A.

Assim como o professor, os alunos também participaram de uma entrevista, em que os mesmos puderam falar sobre o que compreendem a respeito de práticas nos objetos de participação dos alunos, avaliação e aprendizagem. Relataram que as aulas do professor são boas, mas que algumas vezes ele faz umas analogias que confundem na compreensão dos assuntos.

Foi possível perceber que algumas das práticas do docente confundem os alunos, e conseqüentemente a isso temos um impacto na maneira como eles aprendem. Mas considerando os fatores que influenciam direta ou indiretamente na profissionalização do professor, e os desafios encontrados de uma maneira geral, é possível perceber a dificuldade na construção de uma identidade profissional docente ligadas à forma como os alunos desenvolvem a aprendizagem.

Quanto às avaliações apresentadas aos alunos, eles consideram necessárias, porém, algumas vezes não são suficientes para os ajudarem a desenvolver uma aprendizagem significativa. Os discentes relatam que o ambiente de sala de aula ajuda também, mas que “seria bom se ele fosse mais devagar um pouco, não no sentido de atrasar os conteúdos, às vezes ele explica duas vezes uma coisa que ele poderia explicar uma única vez, mas com calma” (Alunos).

Em concordância à ideia anterior temos a compreensão de que as aprendizagens são significativas quando os alunos conseguem estabelecer um vínculo entre o que foi apresentado e o que foi aprendido.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PRÁTICAS DE ENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO

Pesquisador: ANANDA FERREIRA CORDEIRO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 77120823.5.0000.0018

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.813.245

Apresentação do Projeto:

O Projeto de pesquisa em questão, denominado PRÁTICAS DE ENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO DE CASO, sob a responsabilidade de Ananda Ferreira Cordeiro, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, tem como objetivo desenvolver uma linha de pesquisa baseada em educação, trazendo evidências de uma perspectiva educacional no âmbito da formação docente quando se ressalta a importância de metodologia e didática na profissionalização para a docência. Para tal, se pretende analisar alguns autores que estudam áreas relacionadas a esse ramo da educação, bem como a Pedagogia do Ensino Superior.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Mostrar, através do estudo de caso, como uma boa formação de professores de matemática, usando metodologia e didática, faz diferença na perspectiva educacional.

Objetivo Secundário: - Analisar as práticas de ensino do professor da turma de graduação com jovens acima de 18 anos, acompanhada. - Buscar a opinião dos alunos a respeito dessas práticas de ensino. - Mostrar que a matemática pode ser ensinada de maneira didática.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

No que diz respeito aos riscos, os mesmos são mínimos na pesquisa em questão, estando

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.

Bairro: Guamá **Município:** BELEM **CEP:** 66.075-110

UF: PA

Telefone: (91)3201-7735

Fax: (91)3201-8028

E-mail: cepecs@ufpa.br

Continuação do Parecer: 6.813.245

relacionados basicamente a um eventual constrangimento por parte dos alunos em serem observados em sala. Com relação aos benefícios a pesquisa contribuirá para o desenvolvimento da autonomia dos professores em relação as suas práticas de ensino, avaliação e aprendizagem e a análise de contexto, explicitamos a necessidade deste estudo e do seu potencial de inovação para pesquisa no campo da Educação, especificamente, voltados para a Didática e suas implicações na formação de professores.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta relevância ao tratar de uma temática atual e recorrente que é a formação de professores. Encontra-se bem fundamentado e dispõe de uma bibliografia consistente e atual para abordar o problema.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação encontram-se dentro dos parâmetros estabelecidos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto somos pela aprovação do protocolo. Este é nosso parecer, SMJ.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2239359.pdf	08/01/2024 17:40:02		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2239359.pdf	03/01/2024 17:22:09		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	03/01/2024 17:20:06	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2239359.pdf	21/12/2023 12:08:33		Aceito
Orçamento	Orcamento__assinado.pdf	21/12/2023 12:07:40	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	21/12/2023 12:07:15	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE.pdf	21/12/2023 12:07:15	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Recusado

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.

Bairro: Guamá

CEP: 66.075-110

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)3201-7735

Fax: (91)3201-8028

E-mail: cepocs@ufpa.br

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



Continuação do Parecer: 6.813.245

Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	21/12/2023 12:07:15	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Recusado
Cronograma	CRONOGRAMA_assinado.pdf	21/12/2023 12:06:47	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	21/12/2023 12:06:17	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2239359.pdf	22/11/2023 18:43:14		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_29_assinado_assinado.pdf	22/11/2023 18:42:57	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
Outros	TERMODEACEITEDOORIENTADORANANDA_signed.pdf	21/11/2023 11:21:08	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_ISENCAO_DE_ONUS_FINANCEIRO_A_UFPA.pdf	21/11/2023 11:19:37	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	21/11/2023 11:15:59	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	21/11/2023 11:15:59	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Recusado
Solicitação registrada pelo CEP	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DO_PESQUISADOR_AO_CEP_ANANDA_signed_assinado.pdf	21/11/2023 11:14:47	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
Declaração de concordância	Termodeconsentimentodainstituicao.pdf	21/11/2023 11:13:08	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Ananda_professor_participante_signed_assinado.pdf	21/11/2023 11:10:27	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Ananda_professor_participante_signed_assinado.pdf	21/11/2023 11:10:27	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Recusado
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_compromisso_equipe_pesquisa_Ananda_signed_assinado.pdf	21/11/2023 11:07:56	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
Cronograma	CronogramaAnanda.pdf	21/11/2023 11:07:16	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito
Cronograma	CronogramaAnanda.pdf	21/11/2023 11:07:16	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Recusado
Declaração de Instituição e Infraestrutura	1_5044131414874784616.pdf	21/11/2023 11:05:03	ANANDA FERREIRA CORDEIRO	Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá CEP: 66.075-110
UF: PA Município: BELEM
Telefone: (91)3201-7735 Fax: (91)3201-8028 E-mail: cepocs@ufpa.br

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



Continuação do Parecer: 6.813.245

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 09 de Maio de 2024

Assinado por:
Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **Município:** BELEM **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Telefone:** (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepocs@ufpa.br