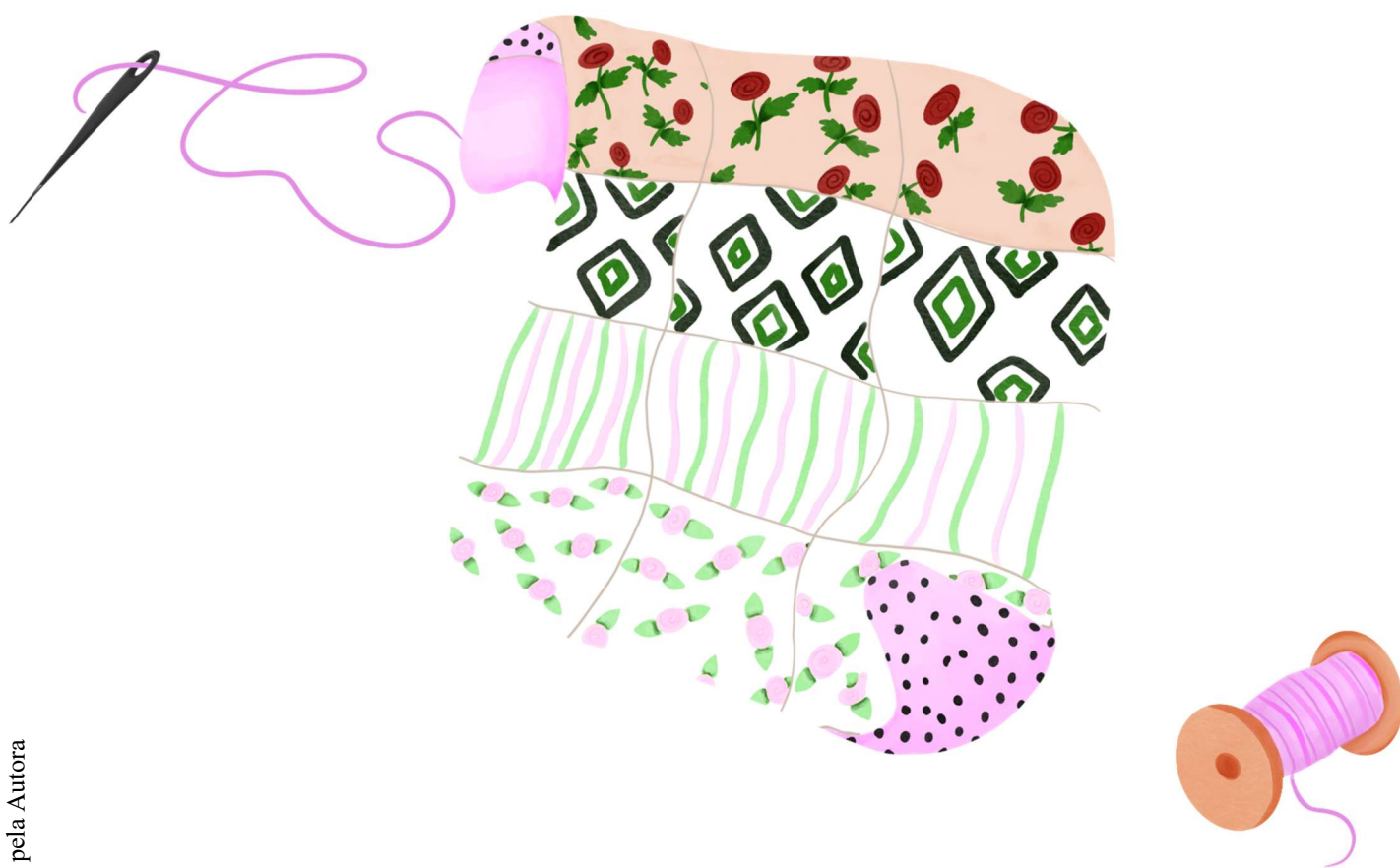


**COSTURANDO CONHECIMENTOS: ENTRE FIOS E
INCÓGNITAS, UMA COLCHA DE RETALHOS COM O ENSINO
DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU**



Capa: Elaborada pela Autora

**UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
- MESTRADO E DOUTORADO -
FACULDADES INTEGRADAS DA AMÉRICA DO SUL - INTEGRA**

Cátia Santos Dias

**COSTURANDO CONHECIMENTOS: ENTRE FIOS E INCÓGNITAS, UMA
COLCHA DE RETALHOS COM O ENSINO DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU**

Santa Cruz do Sul
2025

Cátia Santos Dias

**COSTURANDO CONHECIMENTOS: ENTRE FIOS E INCÓGNITAS, UMA
COLCHA DE RETALHOS COM O ENSINO DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação – Mestrado e Doutorado, Área de Concentração em Educação, Linha de Pesquisa Linguagem, Experiência Intercultural e Educação, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) – Mestrado Interinstitucional (MINTER) UNISC-INTEGRA (Faculdade Integra – Caldas Novas – GO) como requisito para a obtenção do título de Mestra em Educação.

Orientador: Professor Dr. Felipe Gustsack

Coorientador: Professor Dr. Alexandre Wegner

Santa Cruz do Sul
2025

CIP - Catalogação na Publicação

Dias, Cátia

COSTURANDO CONHECIMENTOS: ENTRE FIOS E INCÓGNITAS, UMA COLCHA DE RETALHOS COM O ENSINO DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU / Cátia Dias. – 2025.

67f. : il. ; 29 cm.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Santa Cruz do Sul, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Felipe Gustsack.

Coorientação: Prof. Dr. Alexandre Wegner.

1. Educação. 2. Docência em Matemática. 3. Álgebra. 4. Artesania. 5. Experiência. I. Gustsack, Felipe. II. Wegner, Alexandre. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UNISC com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Cátia Santos Dias

**COSTURANDO CONHECIMENTOS: ENTRE FIOS E INCÓGNITAS, UMA
COLCHA DE RETALHOS COM O ENSINO DE EQUAÇÕES DO SEGUNDO GRAU**

Essa dissertação será submetida ao Programa de Pós-graduação em Educação – Mestrado e Doutorado, Área de Concentração em Educação, Linha de Pesquisa Linguagem, Experiência Intercultural e Educação, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) – Mestrado Interinstitucional (MINTER) UNISC-INTEGRA (Faculdade Integra – Caldas Novas – GO) como requisito para a obtenção do título de Mestra em Educação.

Dr. Felipe Gustsack
Professor orientador (UNISC)

Dr. Alexandre Wegner
Professor coorientador (UNISC)

Dra. Sandra Regina Simonis Richter
Professora examinadora (UNISC)

Dra. Marli Teresinha Quartieri
Professora examinadora (UNIVATES)

Dra. Hilma Aparecida Brandão
Professora examinadora (IFG - Campus Ipameri)

Santa Cruz do Sul
2025



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me permitido viver esse sonho e por me sustentar em cada passo dessa caminhada. Te amo, Deus.

À minha amiga Luciana Trombeta, que abriu a primeira porta aberta ao me enviar o edital do mestrado. Você plantou a semente que deu início a tudo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu), da UNISC em parceria com a faculdade INTEGRA, por proporcionar-me experiências transformadoras e contribuir significativamente para meu crescimento pessoal e intelectual durante os dois anos de curso.

Especialmente, deixo um agradecimento ao professor que iniciou como meu orientador, Dr. Cláudio José de Oliveira, pelo direcionamento e pelas valiosas conversas que aumentaram minha confiança para seguir em frente.

Ao meu querido professor orientador, Dr. Felipe Gustsack, pelo acompanhamento atencioso, pelas contribuições valiosas ao longo desta jornada e por acreditar no meu potencial em cada etapa do processo. Ao meu professor coorientador Dr. Alexandre Wegner, por cada palavra amiga e por todo apoio e compartilhamento, me fortalecendo diariamente.

Aos professores que integram a banca examinadora da defesa desta dissertação, Dra. Sandra Regina Simonis Richter, Dra. Marli Teresinha Quartieri e Dra. Hilma Aparecida Brandão, meu muito obrigada pelo aceite do convite para participar deste momento tão especial e pela disposição em colaborar com a realização deste estudo.

Agradeço imensamente ao meu pai Willian, pelo amor incondicional, à minha mãe, que esteve comigo nas aulas, cuidando da minha filha ainda bebê com tanto amor, e por cada oração. Sem você, mãe, nada disso teria sido possível. À minha irmã Daniela, por também ter dividido comigo os cuidados com minha filha e dado apoio no meu ateliê; à minha irmã Carla por cada palavra de incentivo. E a minha Vozinha Dunavas, que já partiu, mas no seu último abraço caloroso disse que o Senhor realizaria todos os meus sonhos e eu seria muito feliz.

Faço um agradecimento especial ao meu esposo Reginaldo, por caminhar ao meu lado, com seu apoio, amor e carinho, à minha primogênita Ana Júlia que foi fundamental para minha caminhada com seu abraço e palavras sábias, ao meu filho Reginaldo Júnior que sempre teve um sorriso e um beijo pra me fortalecer, à minha caçula Ana Luísa que desde bebê me acompanhou em todos os momentos nessa jornada, enquanto aprendeu a andar, a falar, a dizer eu te amo; sua presença me iluminou e me ajudou chegar até aqui, este trabalho também é seu.

Agradeço minha cunhada Taíne e sua família, que me acolheram com tanto carinho em sua casa durante o período das aulas, seu gesto foi fundamental.

À minha amiga do coração, Márcia Cavalieri, que sempre teve uma palavra amiga, um gesto de amor e um incentivo nos momentos difíceis, sua presença fez toda a diferença.

E a todos meus amigos e familiares, que torceram por mim e vibraram com cada conquista acreditando no meu potencial.

Esse sonho é nosso. Obrigada, de coração.

Sou feita de retalhos

Pedacinhos coloridos de cada vida que passa pela minha e que vou costurando na alma.
Nem sempre bonitos, nem sempre felizes, mas me acrescentam e me fazem ser quem eu sou.

Em cada encontro, em cada contato, vou ficando maior...

Em cada retalho, uma vida, uma lição, um carinho, uma saudade...

Que me tornam mais pessoa, mais humana, mais completa.

E penso que é assim mesmo que a vida se faz: de pedaços de outras gentes que vão se tornando parte da gente também.

E a melhor parte é que nunca estaremos prontos, finalizados...

Haverá sempre um retalho novo para adicionar à alma.

Portanto, obrigada a cada um de vocês, que fazem parte da minha vida e que me permitem engrandecer minha história com os retalhos deixados em mim.

Que eu também possa deixar pedacinhos de mim pelos caminhos e que eles possam ser parte das suas histórias.

E que assim, de retalho em retalho, possamos nos tornar, um dia, um imenso bordado de “nós”.

Cris Pizzimenti (2017, n.p.)

Figura 1: Desenho da minha colcha de retalhos



Fonte: elaborado pela autora.

RESUMO

Esta dissertação apresenta um estudo a respeito do ensino de equação do 2º grau em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, e parte da seguinte questão de pesquisa: como vem ocorrendo o ensino de equação do 2º grau em uma turma de 9º ano do ensino fundamental numa escola municipal no interior de Goiás? O objetivo geral foi conhecer e analisar os processos de ensino de equação do segundo grau nessa turma a partir da observação presencial de cinco aulas sobre equações do 2º grau. Os dados foram coletados a partir da metodologia de relato de experiência, com uma abordagem qualitativa, utilizando o instrumento Diário de Campo pessoal, bem como de entrevista à professora de matemática da turma. Considerando a experiência da pesquisadora como artesã, as ações de pesquisa e a elaboração desta dissertação foram pautadas pela metáfora da construção de uma colcha de retalhos, costurando uma tapeçaria de vivências/experiências das práticas da docência em matemática. Alguns autores que contribuíram com esse modo de pensar foram: D'ambrosio (1986; 1996; 2016; 2019) com sua postura na Educação Matemática, Larrosa (2014) com seus escritos sobre experiência, artes e Educação, Dante (2010) e Dutra (2019) que evidenciaram a Docência em Matemática, Coxford (2001) e Araújo (2008) com suas visões no Ensino da Álgebra e, ainda, Delors (2010), Perrenoud (2000) e Lorenzato (2010) com os olhares voltados ao ensino. A partir da imersão na sala de aula, das respostas da professora ao questionário e do embasamento teórico, foi possível compreender que o ensino de equações do segundo grau se constrói de maneira gradual, por meio de explicações, abstrações e fixação de atividades. Também foram identificados os desafios que ainda precisam ser enfrentados quanto a esse ensino, como as dificuldades dos estudantes na aplicação da fórmula de Bhaskara, na interpretação de situações problema e a ausência de recursos pedagógicos diversificados para torná-lo mais significativo.

Palavras-chave: Educação. Docência em Matemática. Álgebra. Artesania. Experiência.

ABSTRACT

This dissertation presents a study about the teaching of the equation of the 2nd degree in a class of the 9th year of Elementary School, and part of the following research question: How has been the teaching of equation of the 2nd degree in a class of 9th grade of elementary school in a municipal school in the interior of Goiás? The general objective was to know and analyze the processes of teaching equation of the second degree in this class from the face-to-face observation of five classes on equations of the second degree. Data were collected from the experience reporting methodology, with a qualitative approach, using the personal Field Diary instrument, as well as an interview with the class Math teacher. Considering the experience of the researcher as a craftsman, the research actions and the elaboration of this dissertation were guided by the metaphor of the construction of a patchwork quilt, sewing a tapestry of experiences/ experiences of teaching practices in mathematics. Some authors who contributed to this way of thinking were: D'ambrosio (1986; 1996; 2016; 2019) with his position in Mathematical Education, Larrosa (2014) with his writings on experience, arts and education, Dante (2010) and Dutra (2019) that evidenced the Teaching in Mathematics, Coxford (2001) and Araújo (2008) with their visions in the Teaching of Algebra and also Delors (2010), Perrenoud (2000) and Lorenzato (2010) with the eyes turned to teaching. From the immersion in the classroom, the teacher's answers to the questionnaire and the theoretical background, it was possible to understand that the teaching of equations of the second degree is built gradually, through explanations, abstractions and fixing activities. It also identified the challenges that still need to be faced in this teaching, as the difficulties of students in the application of Bhaskara's formula, in the interpretation of problem situations and the absence of diversified pedagogical resources to make it more significant.

Keywords: Education. Teaching in Mathematics. Algebra. Craftsmanship. Experience.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Desenho da minha colcha de retalhos	5
Figura 2 -	Dados da população de Ipameri (GO)	16
Figura 3 -	Taxa de escolarização de Ipameri (GO)	16
Figura 4 -	Amostra da sala com ar condicionado	27
Figura 5 -	Amostra do teto com bocais sem lâmpada	28
Figura 6 -	Amostra do armário e carteiras danificados	28
Figura 7 -	Conteúdo do Livro Didático sobre Fatoração	31
Figura 8 -	Continuação do conteúdo do livro didático sobre fatoração	31
Figura 9 -	Resolução da Professora Serena de equação de segundo grau da lousa	34
Figura 10 -	Conteúdo do livro didático das relações envolvendo as raízes e os coeficientes	37
Figura 11 -	Continuação do conteúdo do livro didático das relações envolvendo as raízes e os coeficientes	37
Figura 12 -	Continuação do conteúdo do livro didático das relações envolvendo as raízes e os coeficientes	38
Figura 13 -	Continuação do conteúdo do livro didático das relações envolvendo as raízes e os coeficientes	38
Figura 14 -	Resolução de Equação do 2º Grau da Professora Serena na Lousa	39
Figura 15 -	Minha colcha de retalhos	61

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
COVID-19	Coronavirus Disease, ano 2019
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
GO	Goiás
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LEIE	Linguagem, Experiência Intercultural e Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PHEIC	<i>Public Health Emergency of International Concern</i> - do inglês: Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional
PNE	Plano Nacional de Educação
PPGEdu	Programa de Pós-graduação em Educação
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROF.	Professor
PROFA.	Professora
RS	Rio Grande do Sul
SARS-CoV-2	Coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
UNISC	Universidade de Santa Cruz do Sul
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA	11
1.1 Um pouco de mim: a beleza das artes e o caminho do ensino	11
2 JUNTANDO RETALHOS E SELECIONANDO PONTOS NA MINHA MÁQUINA DE COSTURA	25
3 COSTURANDO COM OS AUTORES: REFERÊNCIAS QUE ENTRELAÇAM MEU TEXTO.....	44
3.1 Costurando os conhecimentos matemáticos	44
3.2 Finalizando a costura com fios coloridos para trazer a diversidade à colcha de retalhos	50
4 FAZENDO O ACABAMENTO DA MINHA COLCHA DE RETALHOS.....	54
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICES	65
Apêndice A – Termo de assentimento livre e esclarecido.....	65

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pergunta de partida para a pesquisa da qual resultou esta dissertação foi: como vem ocorrendo o ensino de equação do 2º grau em uma turma de 9º ano do ensino fundamental (EF) em uma escola municipal no interior de Goiás (GO)? A partir dessa interrogação, passo a apresentar e descrever um conjunto de informações e reflexões que contextualizaram a ação de pesquisar e a consequente elaboração desta dissertação.

1.1 Um pouco de mim: a beleza das artes e o caminho do ensino

*O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada,
caminhando e semeando, no fim, terá o que colher.*
(Coralina, 1984, p. 55)

Sou Cátia Santos Dias, professora de matemática e artesã, fascinada pela beleza das artes e pelo processo de ensino. Casada, mãe de três filhos, me casei aos 21 anos, em 2002, com Reginaldo Rezende Dias e, hoje, como fruto da nossa união, temos três filhos: Ana Júlia Santos Dias (23 anos), Reginaldo Rezende Dias Júnior (16 anos) e Ana Luísa Santos Dias (4 anos). Sou a filha mais velha de três irmãs. Tive uma infância feliz e meus pais sempre me proporcionaram um estudo de qualidade, dizendo que esse era o maior bem que poderiam me oferecer, algo que ninguém jamais poderia me tirar.

Durante a Educação Infantil, frequentei a escolinha “O Pernalonga”, na qual tive uma alfabetização excelente. Concluí essa etapa com êxito, boas recordações e muito aprendizado. Frequentei o Ensino Fundamental (EF) II, como chamamos hoje, na Escola Agrícola Municipal Godofredo Perfeito, escola de período integral, na qual, pela manhã, tinha aulas teóricas e à tarde aulas práticas.

Cursei o Ensino Médio (EM) em duas Instituições: Curso Técnico em Magistério, pela manhã, no colégio Estadual Normal Prof. César Augusto Ceva, e à noite cursava, na cidade vizinha, Urutaí, o curso Técnico em Informática integrado ao EM. O meu apreço pela atuação na docência teve início no Magistério, que proporcionava um embasamento considerável para a área de ensino e tinha por objetivo habilitar as pessoas a ministrarem aulas para estudantes da Educação Infantil e dos primeiros anos do EF, sobretudo em creches e pré-escolas.

Foi nesse período que tive o primeiro contato com disciplinas relacionadas à didática e metodologia de ensino, que são os fundamentos da educação e alfabetização. No último ano de Magistério, tivemos a disciplina de estágio. Dessa forma, no turno da tarde, eu estagiava em

uma escolinha de Educação Infantil. Foi ali que tive a certeza da minha vocação e a escolha para a vida profissional. Decidi fazer o vestibular para Licenciatura em Matemática, pois era a disciplina com a qual eu me identificava e tinha muita facilidade.

Logo que finalizei o Magistério, no ano de 2001, comecei a lecionar nas etapas da Educação Infantil e do EF, em uma escola particular e em colégios públicos, localizados no município de Ipameri-Go. Até 2006 estive na qualidade de celetista, isto é, prestava serviços de forma pessoal e não eventual ao Município. Felizmente, no ano de 2006, fui aprovada no concurso público e efetivada como professora pelo município de Ipameri. Concomitante ao trabalho, cursei a licenciatura em Matemática, na época, ofertada pela Universidade Federal de Goiás, Campus Avançado de Catalão, concluída no ano de 2007.

A minha intenção sempre foi me especializar em métodos e materiais matemáticos mais adequados ao nível de cada estudante, isto é, materiais e conteúdos que estivessem em conformidade com a série e idade do aprendiz. Buscando aprimorar essas necessidades, durante minha formação, participei de alguns cursos complementares, dos quais destaco: Curso de Capacitação em como transformar a *matemática* em *boatemática*; Gestão da Educação Profissional: da Teoria à Prática; Didática da Matemática; Tecnologias e o Ensino da Matemática; Tendências do Ensino da Matemática: Fundamentos Teóricos e Metodológicos, entre outros, que ajudaram a aprimorar meus conhecimentos prévios.

Me especializei um pouco mais tarde, no ano de 2015, em Docência no Ensino Superior, dando sequência na minha formação e na busca de aumentar meu conhecimento e aprimorar minha didática na área de Ensino.

A vida profissional no magistério era um desejo antigo, pois recorde-me, com muita alegria que, desde pequena, dentre todas as brincadeiras, a minha preferida era brincar de escolinha: eu sempre era a Professora. Ser professora e trabalhar na Educação não é somente a realização de um sonho, mas uma constante realização pessoal e profissional de ser contribuinte como mediadora no processo de aprendizado dos discentes. Sou uma pessoa apaixonada também pelas artes, o que sempre me impulsionou a levar atividades lúdicas e interativas para a sala de aula, transformando o momento de compartilhamento com os estudantes mais atrativo e participativo.

Concomitante à atividade de Professora, iniciei, em minha casa, meus trabalhos de artesanato. Abri meu ateliê em 2010 e, desde então, trabalho também como artesã. Quando estou criando peças únicas e personalizadas, percebo que a matemática está sempre presente nas etapas de cada processo. Desde o cálculo que faço para as medidas até a geometria aplicada no *design* final, a matemática se revela uma parceira indispensável nessa minha jornada

artesanal.

Da mesma forma, a educação matemática desempenha um papel fundamental no desenvolvimento dos estudantes, tanto em seu desempenho escolar quanto nas atividades cotidianas em casa. Nesse sentido, vale mencionar que nos últimos anos, o processo de Educação tem passado por inúmeras transformações e desafios e, por isso, é de fundamental importância entender e conhecer como está o processo de ensino atualmente e promover reflexões identificando desafios e lacunas para possíveis melhorias no processo educacional.

A fala da Profa. Gelsa Knijnik, na live do I Seminário online “Educação Matemática Inclusiva”, transmitida pelo *Youtube*, no canal Educação Humanista, apresentado pelo Prof. Carlos Mathias, no dia 27 de julho de 2020, ilustra muito bem o sentido da educação atual:

Acredito que fazendo educação nós podemos contribuir mesmo que de modo infinitesimal, não tenho ilusão que a educação vai mudar o mundo, mas podemos contribuir mesmo que seja de forma infinitesimal, contribuir para que o mundo seja mais justo, mais humanista, mais antirracista, antihomofóbico, antipatriarcal, para que a humanidade possa viver melhor. (Mathias, 2020, n.p.)

Paralelamente à necessidade de a Educação adequar-se a novas formas de pensamento, nos últimos anos, passamos por um avanço tecnológico mundial que tem seus reflexos diretos na educação. Em meio a tantas mudanças, no ano de 2020, fomos surpreendidos pela catástrofe mundial chamada Coronavirus Disease 2019 (Covid-19). Segundo o site Wikipédia:

A pandemia de COVID-19, também conhecida como pandemia de coronavírus, é uma pandemia da doença por coronavírus 2019 (COVID-19), causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2). O vírus foi identificado pela primeira vez a partir de um surto em Wuhan, China, em dezembro de 2019. As tentativas de contê-lo falharam, permitindo que o vírus se espalhasse para outras áreas da China e, posteriormente, para todo o mundo. Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificou o surto como Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional (PHEIC) e, em 11 de março de 2020, como pandemia. A OMS declarou o fim da PHEIC no dia 5 de maio de 2023 apesar de ainda continuar a se referir a ela como uma pandemia. Até 11 de fevereiro de 2024, conforme a OMS, 774.631.444 casos foram confirmados em 231 países e territórios, com 7.031.216 mortes atribuídas à doença, tornando-se a quinta mais mortal da história. (Covid-19, 2025, n.p.)

Essa pandemia, que isolou a sociedade em todas as esferas, causou um abalo irreparável na sociedade e, por conseguinte, na Educação. As escolas ficaram fechadas e sem nenhuma atividade durante alguns meses, retomaram as atividades através de uma dinâmica completamente diferente do que ocorria até então, com encontros remotos, via internet ou, em muitas escolas, apenas com o envio de atividades impressas uma vez por semana. Todo esse processo durou cerca de dois anos, o que acarretou uma lacuna de aprendizagem que irá

reverberar por muitos anos.

Essa situação coloca em evidência a necessidade de estarmos sempre atualizados no ambiente escolar, de modo a acompanhar as rápidas mudanças na sociedade, o que torna necessário que professores/as busquem constantemente formação.

Sob essa justificativa, decidi entrar no curso de Mestrado em Educação, a partir de um programa oferecido pela parceria entre a Faculdade Integra de Caldas Novas e a Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), dentro da linha de pesquisa *Aprendizagem, Tecnologias e Linguagem na Educação*, recentemente renomeada como *Linguagem, Experiência Intercultural e Educação* (LEIE), sob orientação do Prof. Dr. Claudio José de Oliveira. Com a saída do professor Cláudio da UNISC, desde meados de 2024, venho desenvolvendo meu trabalho sob orientação do professor Felipe Gustsack e coorientação do professor Alexandre Wegner.

Num primeiro momento, pretendia fazer pesquisas acerca de metodologias de ensino, pelo fato de muitos aprendizes terem dificuldades em compreender os conteúdos tratados pela matemática, o que está ligado ao fato do método de ensino ser, ainda, muito focado em normas e repetições, por conta dos problemas já mencionados. Atividades de ensino, quando bem planejadas, tornam-se um recurso relevante para a aprendizagem dos estudantes. Antes de conhecer o Programa de Pós-Graduação - Mestrado como um todo, acreditava que poderia propor um método dentro do ensino da matemática para ser praticado em sala de aula. Somente após o início das aulas, no desenvolvimento das disciplinas, compreendi a dimensão do estudo e que teria de desenvolver um projeto de pesquisa direcionado a algum tema dentro da minha área de atuação. Além disso, passei a compreender que se trataria de um estudo que exige muito conhecimento teórico e leituras de autores pesquisadores nas áreas de atuação em que eu definisse a temática de meu projeto de pesquisa.

No decorrer dos encontros de orientação com o Prof. Dr. Claudio José de Oliveira, juntamente com o grupo de colegas professores (estudantes), partilhando ideias e abordando diversos assuntos e temas sobre a educação e a matemática, escolhi abordar em meu projeto de pesquisa o seguinte tema: *Ensino aprendizagem de álgebra em uma escola municipal de GO*. Porém, após a banca de qualificação, diante do tema do projeto, os professores avaliadores sugeriram que fosse levado em consideração o tempo para a pesquisa e que fosse revisto o título, buscando torná-lo mais específico em relação ao tema.

Assim, vale ressaltar que, após a apresentação do meu projeto de dissertação para a banca de qualificação, recebi orientações valiosas, dentre elas a delimitação do tema, pois da forma inicial seria uma abordagem demasiada ampla. Refleti sobre a necessidade de um foco mais

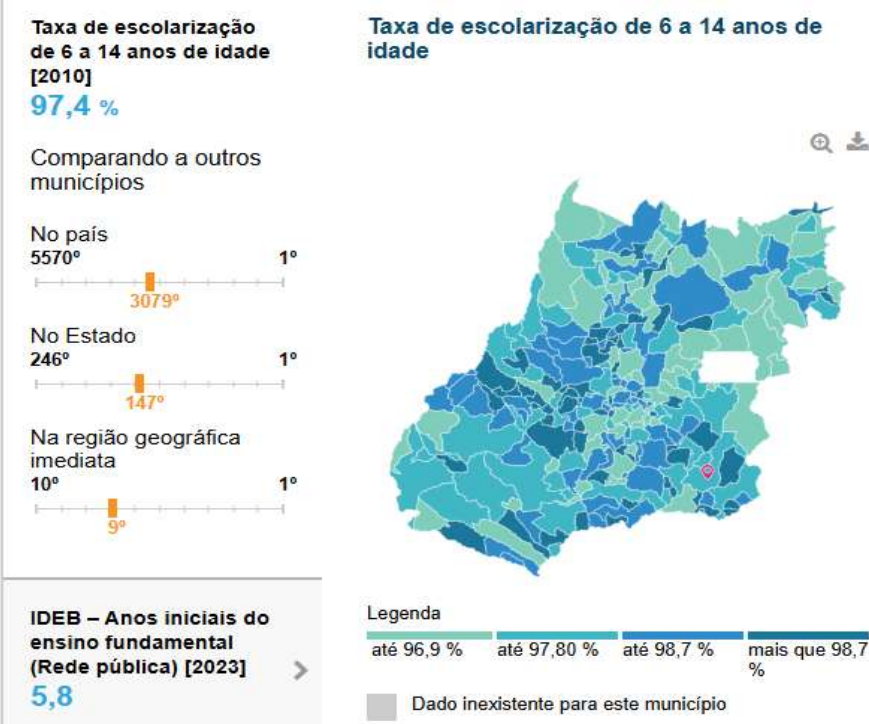
específico, para que eu conseguisse uma investigação mais aprofundada e direcionada sobre os aspectos fundamentais que influenciam o ensino de álgebra. Dessa forma, desenvolvemos um procedimento metodológico que envolveu o acompanhamento e observação do ensino de álgebra em uma turma de 9º ano do ensino fundamental (EF) em uma escola municipal no interior de Goiás.

De acordo com o Planejamento da Professora da turma escolhida para a pesquisa, selecionei o conteúdo de Equações do 2º Grau. Isso me permitiria fazer uma abordagem mais específica do método de Ensino, buscando conhecer e compreender como o ensino está sendo oferecido e detectar possíveis lacunas e desafios que podem estar impactando a aprendizagem dos estudantes.

Nossos encontros semanais e compartilhamentos de relatos de experiências foram fundamentais, em busca de identificar o atual cenário do ensino na Escola Municipal. Assim, propus uma pesquisa baseada nas experiências dos professores/colegas de trabalho, apontando as metodologias de ensino e os resultados com o intuito de atualizar-me, sob novas perspectivas de ensino da matemática e, ao mesmo tempo, contribuir com essas discussões, visando melhorar a minha prática e a de colegas em sala de aula. Então, após finalizar as disciplinas e durante nossos encontros de orientação, iniciamos o trabalho de escrita e as atividades de geração de dados em uma escola situada no município de Ipameri, no qual resido.

Ipameri fica situada no interior de GO e, segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), conta com população de 25.548 pessoas, em um território com a área de 4.383 km² e uma densidade demográfica de 5,83 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2022). Ainda a partir do IBGE, trago alguns dados, os quais considero importantes para compreender o cenário atual da Educação.

Figura 2: Dados da população de Ipameri (GO)



Fonte: IBGE (2022)

Figura 3: Taxa de escolarização de Ipameri (GO)

EDUCAÇÃO	
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade [2010]	97,4 %
IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública) [2023]	5,8
IDEB – Anos finais do ensino fundamental (Rede pública) [2023]	5,3
Matrículas no ensino fundamental [2023]	3.149 matrículas
Matrículas no ensino médio [2023]	885 matrículas
Docentes no ensino fundamental [2023]	163 docentes
Docentes no ensino médio [2023]	93 docentes
Número de estabelecimentos de ensino fundamental [2023]	16 escolas
Número de estabelecimentos de ensino médio [2023]	6 escolas

Fonte: IBGE (2022)

O município de Ipameri tem duas escolas da rede municipal, que ofertam o EF II. Faço parte do quadro de servidores dessas escolas, mas neste momento, estou em licença para realizar esta pesquisa. Já em licença, estive em campo para visitar as duas escolas, conhecer o atual cenário e definir o escopo da pesquisa.

Fui muito bem acolhida em ambas as escolas, mas decidi desenvolver o projeto de pesquisa em uma delas, na qual atuei como professora por muitos anos. A escola, atualmente,

conta com um número diminuto de estudantes frequentes no EF II, sendo uma turma para cada ano do Fundamental II. O 6º ano tem 23 estudantes, o 7º ano, 20 estudantes, o 8º ano, 20 estudantes, e o 9º ano, 22 estudantes. Essa é uma realidade diferente de alguns anos atrás.

Além das escolas municipais, há outras duas da rede estadual, e duas da rede particular, no município de Ipameri. Como educadora, artesã e, agora, pesquisadora, me senti com uma responsabilidade maior de compreender como estão as práticas docentes no ensino da matemática em uma turma de estudantes do 9º ano, mais especificamente, como se dá o ensino de equações do 2º grau.

Pesquisar de forma detalhada o atual cenário e compreender a realidade podendo contribuir com o município e a Educação como um todo tornou-se uma ótima motivação. Afinal,

A pesquisa é fundamental para o avanço da educação, pois permite a investigação de questões complexas e o desenvolvimento de soluções inovadoras. Ela contribui para a melhoria das práticas pedagógicas e para a formação de profissionais mais preparados para enfrentar os desafios da educação contemporânea. (Silva; Ferreira, 2014, p. 15)

Considerando essas ideias procurei conduzir o processo da pesquisa de maneira cuidadosa, com a originalidade e a criatividade que o tema e o contexto exigiam. Foi assim, tanto na escolha de cada abordagem empírica e teórica, quanto na seleção dos instrumentos e métodos que me permitissem perceber e estar nessas ações, assim como um artesão, que seleciona suas ferramentas e materiais para ter o melhor resultado na peça final. Segundo Eco (2007), a pesquisa deve ser conduzida com rigor, mas também com muita criatividade e originalidade:

A pesquisa é como um artesanato. É uma atividade artesanal que exige paciência, dedicação e habilidade. Assim como um artesão molda e transforma a matéria-prima em uma obra de arte, o pesquisador molda e transforma o conhecimento em novas descobertas e insights. (Eco, 2007, p. 8)

Assim, enquanto pesquisadora, venho customizando de forma personalizada e detalhada a pesquisa, de acordo com cada etapa do processo com base na experiência que vivemos. Nessa perspectiva, apresento algumas razões e procedimentos vinculados à questão de partida da pesquisa: como vem ocorrendo o ensino de equação do 2º grau numa turma de 9º ano do ensino fundamental numa escola municipal no interior de Goiás?

A partir dessa interrogação, busquei conhecer e analisar o processo de ensino da equação do segundo grau no processo de ensino de Equação do 2º Grau na determinada turma,

promovendo reflexões acerca de como se encontravam os processos de ensino de equações, observando e analisando as práticas pedagógicas vigentes. Para registrar e documentar as experiências, o espaço, os momentos vividos e as descobertas durante o processo de pesquisa, utilizei o diário de campo, pois ele se mostrou um instrumento que me oportunizou essas ações de forma qualitativa. Ou seja, procurei observar e analisar o máximo de informações possíveis que me possibilitaram conhecer o processo de ensino de equações do 2.º grau, me colocando como integrante da pesquisa – observadora implicada (Maturana, 2001) – e também como artesã e professora.

A educação vem passando por um processo de transformação em toda sua estrutura, constantemente. Há uma aceleração nas mudanças diárias que refletem diretamente no processo de aprendizagem. Se fizermos uma comparação de um pequeno espaço de tempo, analisando os últimos 20 anos, já conseguimos destacar várias mudanças resultadas do neoliberalismo com o aparato das novas tecnologias. Nesse contexto, a reflexão proposta por Delors (2010, p. 12-13) contribui para o entendimento de tantas mudanças:

O conceito de educação ao longo da vida aparece, portanto, como uma das chaves de acesso ao século XXI. Ele supera a distinção tradicional entre educação inicial e educação permanente, dando resposta desencadeado por um mundo em rápida transformação; tal constatação, porém, não constitui uma novidade já que relatórios precedentes sobre a educação sublinhavam a necessidade de um retorno à escola para enfrentar as novas situações que ocorrem tanto na vida privada quanto na vida profissional. Além de permanecer atual, essa exigência tornou-se ainda mais premente; e para superá-la, impõe-se que cada um aprenda a aprender. (Delors, 2010, p. 12-13)

É inquestionável a importância da Educação diante dos desafios no decorrer dos anos, considerando intensas transformações sociais e econômicas. Mesmo que a necessidade de formação contínua já tenha sido verificada em estudos anteriores, atualmente essa demanda exige que cada indivíduo desenvolva a capacidade de aprender continuamente. Além de todas essas transformações pertinentes ao curso da vida e em meio ao processo de modernização, fomos surpreendidos pelo desastre educacional resultado da pandemia Covid-19, que teve início em 2019, e perdurou de forma intensa por dois anos, deixando consequências devastadoras para o ensino como um todo. Em meio a tantas mudanças, a educação entre paredes foi perdendo seu espaço e passamos a vivenciar várias crises na escola. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

A educação ainda está em recuperação, avaliando-se os danos causados e as lições aprendidas. A pandemia afetou mais de 1,5 bilhões de estudantes e jovens, e os estudantes mais vulneráveis foram os mais atingidos. O Setor reconhece que fazer da

educação um bem público prioritário é essencial para evitar uma catástrofe geracional e permitir uma recuperação sustentável. (Unesco, 2025, p. 1)

Conforme os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, discutidos por Moraes, Albuquerque e Santos (2022, p. 5):

As análises dos resultados do Saeb concernentes aos níveis de aprendizado alcançados pelos estudantes do 5º e do 9º anos do EF e da 3ª série do EM demonstram que houve, em 2021 (pós-pandemia), uma redução dos percentuais de estudante cuja proficiência alcança ou supera o nível adequado de aprendizado em Língua Portuguesa e em Matemática, nas três etapas de ensino. Essa diminuição é observada em todas as redes de ensino (municipal, estadual, federal e privada).

Não há como negar, dessa forma, que a suspensão das aulas presenciais durante o período da pandemia de Covid-19 em 2020 impactou negativamente na aprendizagem dos estudantes brasileiros, provocando perdas no aprendizado de modo geral. Nos anos finais do EF e no EM, além de ocorrer uma redução da proporção de estudantes do 9º ano do EF, chamam a atenção os baixos percentuais de estudantes cuja proficiência se situa no nível adequado em 2021, particularmente em Matemática.

A escola já não é mais a instituição principal na propagação do conhecimento. A maioria dos estudantes busca uma formação imediata e para ontem, sendo que a qualidade do ensino foi substituída pela quantidade de certificados ou pela ilusão de conquistas de fama, visibilidade e conexão constante.

Diante desse conjunto de mudanças, identifico-me com Ubiratan D'Ambrosio (2016) quando relata que:

Todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo de geração, de organização intelectual, de organização social e de difusão, naturalmente não dicotomia entre si. Esses estágios são normalmente de estudo nas chamadas teoria de cognição, Epistemologia, história e sociologia, e educação e política. O processo como um todo, extremamente dinâmico e jamais finalizado, está obviamente sujeito a condições muito específicas de estímulo e de subordinação ao contexto natural, cultural e social. Assim é o ciclo de aquisição individual e social de conhecimento. (D'Ambrosio, 2016a, p. 18)

Paralelamente ao processo de mudanças na educação, os ensinamentos matemáticos ficam comprometidos e acabam sendo afetados diretamente devido à tendência do neoliberalismo de ver a matemática como uma habilidade instrumental e uma mercadoria para melhorar a mão de obra e aumentar a competitividade no mercado de trabalho, visando uma mudança de comportamento e deixando de lado os conhecimentos matemáticos dos grupos culturais. A expansão educacional no Brasil, especialmente sob a ótica do neoliberalismo, revela profundas

desigualdades no acesso ao conhecimento. Como afirmam Basso e Bezerra Neto (2014)

A expansão educacional sob a perspectiva do neoliberalismo tem disseminado a formação mínima, que instrumentaliza a maior parte da classe trabalhadora, e especializa parte dela para suprir as necessidades produtivas, e paralelamente a esta realidade existe a educação da e para a elite que, abrigada no sistema privado de ensino, não abre mão dos conteúdos e das 'cargas pesadas' de conhecimento. (Basso; Bezerra Neto, 2014, p. 7)

Essa realidade evidencia que, embora a educação tenha se expandido numericamente, a qualidade e a intencionalidade formativa continuam segregadas. Nota-se, assim, que a lógica do mercado impõe uma formação tecnicista à maioria, enquanto reserva o acesso pleno ao conhecimento àqueles que já detêm privilégios sociais e econômicos. Vale lembrar que:

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos (D'Ambrosio, 2019, p. 8).

Ou seja, temos que repensar a prática da matemática no modo das culturas brasileiras, não deixando de lado os conceitos e teorias escolares. Precisamos dar a devida importância aos diferentes modos de raciocínio e conhecimentos matemáticos adquiridos pela vivência nos grupos sociais dos quais fazemos parte.

Vivemos, hoje, o reflexo das mudanças nesse processo acelerado em todas as áreas da educação, sendo que temos passagem para o neoliberalismo e capitalismo industrial evidenciando uma ação biopolítica. O momento é delicado e estamos no meio de um furacão de avanços e aparatos tecnológicos que nos envolvem em todas as esferas, e a educação está diretamente envolvida nesse processo. Precisamos repensar nossa participação nesse processo e contribuir para que a educação continue um pilar na formação e socialização de todos, desde a infância até a idade adulta. Mesmo em meio a tantas transformações, catástrofes, inovações e evoluções tecnológicas, podemos ser participantes dessa evolução, como seres ativos que reconhecem o ambiente escolar como fundamental para a construção de uma sociedade valorizada, que não seja substituída por máquinas de produção ou robôs programáveis. E, assim, podemos ver a matemática presente nesse processo como um todo.

Diante das profundas transformações globais e das significativas mudanças no sistema educacional nos últimos anos, surge a preocupação comum entre os profissionais da área em como assegurar o progresso positivo dos estudantes em seu aprendizado. Este momento desafiador para nós, professores, demanda uma investigação crucial sobre o desenvolvimento

efetivo das práticas pedagógicas no ensino da matemática e seus impactos reais na aprendizagem dos estudantes. No 9º ano, o ensino de Matemática, e mais especificamente da álgebra, é de grande importância, pois trata-se de conteúdos que promovem o desenvolvimento de raciocínio lógico e a compreensão de dados para resolução de problemas, tanto em atividades em sala de aula, quanto em atividades práticas do seu dia a dia, como no cálculo de áreas, em situações financeiras, como lucro, custo e outros. Além disso, nessa etapa de estudos, os discentes estão a um passo do EM, no qual enfrentarão vários exames e avaliações para definir sua trajetória acadêmica e sua preparação para o mercado de trabalho. Nesse sentido, é interessante observar esses depoimentos:

“A álgebra”, escreveu um estudante precoce da sétima série, “é muito difícil e, apesar de muito instrutiva, 90% das vezes também é muito frustrante. Significa horas de aulas que nem chegamos de perto a entender.” Um colega acrescentou: “não sei grande coisa de áudio, mas quem se importa?”... Há muito tempo a álgebra desfruta de um lugar de destaque no currículo de matemática, representando para muitos estudantes tanto a combinação de anos de estudo de aritmética como início de mais anos de estudo de outros ramos da matemática. Poucos contestaram sua importância, embora muitos, como os meninos citados anteriormente, só tenham noções superficiais de seu significado e de seu alcance. A realidade de nossos dias obriga-nos a examinar, em toda a extensão, o currículo de matemática e a maneira como é ensinado. (Coxford; Shulte, 2001, p. 1)

Sou professora desde 2001 e tenho uma longa e intensa vivência dentro da sala de aula. Sempre exerci essa profissão com muita alegria e dedicação, em busca de contribuir com cada discente no compartilhamento de conhecimentos, almejando sempre o melhor aproveitamento de todos em cada momento. Nesses mais de 20 anos na estrada da Educação, no papel de educadora, fui construindo uma história de muitos aprendizados em um caminho com belezas encantadoras e alguns percalços. Com base em toda essa vivência entre o ensino de matemática e as artes, realizo uma comparação entre as etapas da pesquisa do ensino de equações do 2º grau e a confecção de uma colcha de retalhos.

Os retalhos de tecido, com cor, padrão, textura e tamanho diferentes, ao serem costurados formam a colcha, uma obra de arte única que proporciona conforto e calor. Na minha pesquisa, meu diário de campo fez o papel da máquina de costura, e como artesã e professora/pesquisadora, fui costurando minha colcha, na união das observações, experiências, conhecimentos e conteúdo. Diariamente fui selecionando cada retalho com cores, texturas e formatos diferentes, de acordo com a riqueza do que vivi na Escola X e no 9º ano. Pude observar, por exemplo, as diferentes estratégias e metodologias utilizadas pela professora Serena durante o ensino das equações, as interações estudante-professor, a participação dos discentes, o comportamento dos estudantes em suas individualidades, o ambiente da sala de

aula, as atividades específicas, as reações dos discentes, o ambiente escolar, o material didático, os registros da professora.

A professora autorizou essa coleta de dados para a pesquisa através do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice A), o que possibilitou a produção de fotos, registros de contribuições da professora nas dificuldades dos estudantes, etc. Em geral, foram questões que me permitiram verificar o que D'Ambrosio (1996) tanto defende e questiona na sua teoria: o conteúdo preparou o estudante para a cidadania, sendo base/fundamento para resolver problemas de aspecto social, cultural e natural dentro da própria comunidade?

Os tipos de pontos que usei na costura, selecionei-os de acordo com minhas análises e reflexões durante a geração dos retalhos (dados) e observando cada tipo de retalho. As linhas que usei para unir os retalhos foram representadas pelas contribuições dos autores que contribuem com minha concepção de ensino de matemática, pois tinham quer ser fios com características essenciais. Assim, fui buscando fios texturizados, que combinassem com as diversas cores dos retalhos, resistentes, para não rebentar durante a costura e fazer a colcha durar muitos anos: flexível para se adaptar às diferentes texturas e não se romper, consistente para que não embole e faça um nó na costura, e com a espessura que se adapte aos pontos selecionados para a costura. Fui costurando diariamente minha colcha, juntando cada pedacinho com suas particularidades e formatos, entre fios e incógnitas, colocando muito amor e dedicação em cada etapa, na confecção de uma colcha de retalhos diversificada e única.

Fazer essa pesquisa junto à escola que faz parte do meu campo de trabalho e em uma turma que faz parte do quadro de estudantes que já conhecia, me aproxima ainda mais da realidade atual do ensino. Ao longo de toda a minha vivência como educadora, tenho visto a importância de utilizar estratégias de ensino que atendam às necessidades específicas dos discentes e que realmente apresentem um aprendizado. Acredito que através dessa pesquisa, assim como na confecção de minha colcha de retalhos, foi possível identificar como estão sendo aplicadas as estratégias e quais os impactos no comportamento dos estudantes com o aprendizado. Dessa forma, com Perrenoud, entendo que

O sucesso na escola não é um fim em si mesmo. Além de cada aprendizado preparar para as etapas subsequentes do currículo escolar, o estudante deverá ser capaz de mobilizar suas aquisições escolares fora da escola, em situações diversas e complexas, imprevisíveis. Hoje, essa preocupação é expressa no que se costuma chamar de problemática da transposição didática ou de construção das competências. (Perrenoud, 2000, p. 87)

Ser professora de matemática e artesã me permitiu explorar duas paixões distintas, mas muito gratificantes. A arte me permitiu estar sempre expressando minha imaginação e habilidades manuais, já a matemática está sempre me desafiando intelectualmente. Através dos dois campos de atuação, venho conseguindo deixar minha marca no mundo, compartilhando ensinamentos na sala de aula e criando peças únicas com minhas próprias mãos.

Na minha trajetória de docência, confeccionar minha colcha com o desenvolvimento de uma pesquisa com base no atual processo de ensino contribui para que eu pudesse conhecer e compreender de forma atuante as ações que estão sendo desenvolvidas no ensino de equações do 2º grau e conseguir promover reflexões sobre os conteúdos apresentados e assimilados pelos estudantes. Para mim, ensinar matemática vai muito além de memorizar conceitos e buscar resolução de situações problemas, configurando-se como um compartilhamento de conhecimento na busca de um aprendizado contínuo em todas as esferas da sociedade. Como artesã e educadora, penso que devemos sempre procurar alternativas para motivar uma aprendizagem do conhecimento matemático de forma significativa com criatividade, organização, autoconfiança, pensamento independente e interação no meio em que se vive.

Nessa perspectiva, para confeccionar minha colcha de retalhos, tive como objetivo geral conhecer e analisar processos de ensino de equação do 2.º grau, numa turma de 9º ano do EF II; e como objetivos específicos, conhecer as estratégias utilizadas no processo de ensino, observar e documentar as abordagens didáticas e estratégias que o professor utiliza para ensinar equação do 2º grau; observar a participação dos estudantes em aula, a interação dos estudantes entre si e com a professora, e como se comportam nas atividades e durante a explicação do conteúdo; e, ainda, identificar como o professor contribui para solucionar as dificuldades apresentadas pelos estudantes durante o processo de ensino do conteúdo.

Para dar conta dessas ideias, questões e objetivos da pesquisa elaborei a presente dissertação que está dividida em quatro capítulos, sendo esta “contextualização”, o primeiro deles. No segundo capítulo, procuro desenvolver e adensar argumentos a respeito da metodologia utilizada para a realização da pesquisa, a qual consiste num relato de experiência, com uma abordagem de pesquisa qualitativa, para a qual usei como instrumento o Diário de Campo. Dessa forma, o contato com a professora em sala de aula me levou ao tema desta pesquisa, com foco no estudo sobre o ensino de álgebra, que consiste em um relato de experiência de aulas sobre equações do 2º grau. De acordo com o planejamento da professora, responsável pela disciplina de Matemática na turma escolhida, o conteúdo que contemplava o estudo de álgebra dizia respeito às equações do 2º grau, o que justificou o tema aqui escolhido para análise. Ainda nesse capítulo foram recolhidos os retalhos para a confecção de minha

colcha, reunindo diferentes elementos, como as estratégias de ensino e a metodologia aplicada pela professora durante as aulas, a interação entre estudantes e professores, a participação dos estudantes, o comportamento, o ambiente da sala de aula, o material didático utilizado, e outros. Cada retalho com sua textura, tamanho e individualidade que foram juntados e combinados para construir uma colcha única e linda, e ainda os pontos de costura através de análises e reflexões da experiência vivida nas observações durante as aulas, conseguindo assim uma compreensão mais completa do ensino de equações do segundo grau."

No terceiro capítulo, apresento uma costura de argumentos com autores que dissertam a respeito da educação, do ensino de matemática, de álgebra e equações do segundo grau. A partir de uma análise de estudos relevantes, busquei aprofundar a compreensão da proposta de conhecer as formas de ensino, evidenciando sua importância e o impacto de suas práticas educativas. Assim, pude compreender que a pesquisa e esta dissertação que dela resultou, não apenas iluminam o papel dos educadores, mas também enriquecem a reflexão sobre a formação e o ensino da matemática. É também neste capítulo que seleciono as linhas para realizar a costura da colcha com base nas contribuições dos autores que pensam comigo nas formas de ensinar matemática.

No quarto e último capítulo dediquei um espaço para apresentar as reflexões finais da pesquisa, compartilhando as principais considerações acerca da pesquisa e suas implicações para a prática pedagógica no ensino de equação do 2º grau. Finalmente, nessa parte também faço os acabamentos de minha colcha de retalhos, demonstrando sua arte e artesanato, para que a apresentação dessa experiência fique coesa e significativa.

2 JUNTANDO RETALHOS E SELECIONANDO PONTOS NA MINHA MÁQUINA DE COSTURA

A pesquisa que deu origem à presente dissertação foi desenvolvida numa escola pública da rede municipal da cidade de Ipameri (GO). Os participantes são estudantes de uma turma de 9º ano do EF, que contava com 25 estudantes matriculados, e uma professora, nomeada aqui como Professora Serena, responsável pelo ensino de Matemática.

Para gerar os dados da pesquisa adotei a metodologia do relato de experiência, com uma abordagem de pesquisa qualitativa, utilizando como instrumento o Diário de Campo Pessoal. Trata-se de um recurso que possibilita documentar, de forma reflexiva e sistemática, os acontecimentos observados, bem como as interpretações e impressões. No Diário fui registrando as observações, reflexões e interações percebidas durante as observações *in loco*. Tais reflexões e conteúdos eu comparo com minha máquina de costura, visando coser esses registros com as perspectivas dos modos de produzir docência em Matemática e a fundamentação teórica. Assim, foram emergindo diferentes retalhos de vivências e interpretações dessa temática percebidas por mim enquanto pesquisadora-docente-artesã ativa no ambiente escolar. As ferramentas que utilizei para cortar os tecidos e medir suas relações com o tema foram as escritas no meu Diário de Campo e os áudios que fui gravando após cada aula observada, narrando tudo que vivenciei no dia, com detalhes.

Vale lembrar que o instrumento Diário de Campo passou a ser mais utilizado a partir dos trabalhos desenvolvidos no início do século XX, quando “se difunde como ferramenta de pesquisa a partir do trabalho de Malinowski, por meio da etnografia, que metodologicamente propõe um afastamento daquilo que se observa com uma grande quantidade de anotações de cunho descritivo” (Kroef; Gavillon; Ramm, 2020, p. 465-466). Embora mais comum nos estudos etnográficos, pode ser relevante também para o estudo de outras áreas, constituindo-se como “prática metodológica central ou complementar a outras técnicas de coleta em pesquisas empíricas de âmbito qualitativo” (Cachado, 2021, p. 553). Por sua contribuição, fiz a escolha por essa ferramenta de pesquisa.

Antes de iniciar as observações *in loco*, visitei a escola X, conversei com a professora Serena e agendei, de acordo com seu planejamento e cronograma de conteúdos, o início das minhas ações de pesquisa. A professora foi muito atenciosa e receptiva, dispôs-se a estar comigo na sala de professores e, com o calendário em mãos, agendamos o dia 28 de maio de 2024 para o início das observações. Na oportunidade, falou-me sobre a escola, que conta com uma excelente sala de professores, teve várias melhorias no ambiente físico, como construção

de muros, horta, e uma pequena cobertura no pátio, além de segurança na entrada do prédio. A partir desse momento comecei a registrar as informações no meu diário de campo, e essa visita já gerou meus primeiros retalhos coloridos de sentidos. Tudo isso me deixou muito feliz.

O período de visitas na escola X ocorreu entre 27 de maio e 07 de junho. No dia 27, estive na escola para conhecer um pouco mais do ambiente escolar. Nesse dia conversei com a diretora, que também assinou o documento de consentimento da minha participação nas aulas do 9º ano como pesquisadora. Comentamos, ainda, acerca da redução no número de estudantes após a pandemia, o que, acredita ela, pode estar relacionado à prática do ensino remoto. A gestora destacou que a maioria dos estudantes não têm acesso à internet e suas estruturas familiares são comprometidas, o que dificulta o acompanhamento em casa dos estudantes. Dessa forma, muitos deles não retornaram após a Pandemia.

Como acordado com a professora Serena, no dia 28 de maio, iniciei minha participação junto à turma de 9.º ano. Era uma manhã fria, mas aquele clima aconchegante da turma inspirou o dia. A aula estava marcada para começar às 8h30, e eu queria chegar com antecedência para me organizar. Acordei às 6h30, tomei um banho e fiquei um pouco indecisa sobre o que vestir. Acabei escolhendo algo mais básico: calça jeans, tênis e moletom. Para me sentir mais confortável, preni o cabelo. Fiz minha oração diária, como de costume, e comecei a organizar meus materiais.

Preparei uma bolsa maior, na qual coloquei meu Diário de Campo – um caderno impresso com folhas brancas e pautadas. Também separei uma bolsinha com lápis, borracha e caneta, além de uma pasta com elástico e o celular. Após tudo pronto, saí de casa por volta das 8h, já que queria chegar um pouco antes para observar melhor o ambiente.

Fui de carro, pois moro a cerca de cinco minutos da escola. A pé, seria uma caminhada de aproximadamente 20 minutos. Ao chegar, fui recebida com muita simpatia pelo porteiro e, em seguida, esperei na sala dos professores. Lá, também fui bem acolhida pela equipe da administração. A professora já estava em outra sala de aula, pois as aulas tinham começado às 7h.

Quando o sinal tocou, às 8h30, dirigi-me à sala do 9º ano. Ao chegar, esperei na porta até ser chamada pela professora, que já estava com a turma. Assim que entrei, ela foi muito receptiva, apresentou-me à turma e explicou o motivo da minha presença ali. Disse que eu era professora do município e que estava fazendo um trabalho de mestrado, razão pela qual ficaria alguns dias, como ouvinte, nas aulas de matemática, especificamente no conteúdo de equações do segundo grau. Após essa introdução da professora, foi minha vez de me apresentar. Disse meu nome, expliquei que sou professora e aluna de mestrado na Faculdade Integra em parceria

com a UNISC. Compartilhei com eles meu amor por ensinar matemática e destaquei como seria uma alegria poder acompanhá-los nesses dias. A turma me recebeu com atenção, e aquele momento marcou o início de uma experiência que prometia ser enriquecedora tanto para mim quanto para eles.

Naquele dia, a turma tinha 15 estudantes presentes, sendo seis meninas e nove meninos. A sala era ampla e arejada, com várias janelas cobertas por cortinas que bloqueavam o sol. As carteiras eram do tipo mesa e cadeira. O chão, apesar de parecer encardido, estava limpo. As duas grandes janelas de vidro, com cortinas verdes, permitiam uma boa iluminação natural. A sala também contava com ar-condicionado, algo que identifiquei como melhoria, pois, na época em que eu ministrava aulas na instituição, era comum haver ventiladores quebrados.

Figura 4: Amostra da sala com ar-condicionado



Fonte: Arquivo da autora (2024).

As paredes eram pintadas de verde e branco, mas apresentavam alguns desgastes. Em um lado da sala havia decoração, provavelmente feita para uma turma de crianças menores que usavam o espaço no período da tarde. O teto era de forro PVC branco, também com alguns estragos. Havia seis bocais para lâmpadas, mas apenas três estavam funcionando, o que comprometia a luminosidade da sala.

Figura 5: Amostra do teto com bocais sem lâmpada



Fonte: Arquivo da autora (2024).

Os móveis apresentavam sinais de uso intenso: alguns estavam rabiscados, enquanto outros estavam em mau estado, com cadeiras danificadas e mesas soltando serragem. Havia também um armário com escritas de canetas e corretivos, alguns xingamentos e outros versos de amor.

Figura 6: Amostra do armário e carteiras danificados



Fonte: Arquivo da autora (2024).

A professora utilizava uma caneta e um quadro branco, algo que considerei significativo,

pois antes os quadros eram verdes e utilizávamos giz e apagador. Agora, o quadro branco é usado com canetas de tinta recarregável e um tecido para a limpeza.

A professora estava vestindo o uniforme da escola, composto por uma blusa com o nome da instituição, além de calça jeans e sapatos baixos, o que demonstrava, uma atitude de praticidade e uma evidência de que ela estava bastante confortável.

Após a conversa com os estudantes, a professora Serena, de maneira leve, fez a chamada em seguida, entregou as avaliações e corrigiu algumas atividades da aula anterior. Logo após, iniciou a aula colocando no quadro o conteúdo do dia: Equação do Segundo Grau. Então, escreveu na lousa a fórmula geral da equação, neste formato:

$$Ax^2 + Bx + C = 0$$

Ela começou a explicar a teoria com um tom de voz baixo e com muita riqueza de detalhes, demonstrando a estrutura dessa equação e explicitando o significado de cada termo. O objetivo era garantir que os estudantes compreendessem as partes que compõem a equação do segundo grau.

“A equação do segundo grau é uma expressão algébrica no formato: $Ax^2 + Bx + C = 0$, sendo que cada termo dessa equação possui um significado e um nome específico.

A: É o coeficiente do termo quadrático. Ele é sempre diferente de zero ($A \neq 0$), pois é o que caracteriza a equação como de segundo grau.

B: É o coeficiente do termo linear, associado à variável x .

C: É o termo constante, que não possui a variável x .

x: É a variável ou incógnita da equação, cujo valor será determinado ao resolver a equação. Assim, chega-se aos nomes dos termos: Ax^2 é chamado de termo quadrático:

Bx é chamado de termo linear; e, **C** é chamado de termo constante.

A equação do segundo grau representa uma função polinomial de grau 2. Ao ser resolvida, ela pode ter:

1. Duas soluções reais diferentes
2. Uma solução real dupla
3. Nenhuma solução real (quando as soluções são números complexos).”

Durante a explicação, por várias vezes, a professora usou cores diferentes de canetão para circular os termos e os coeficientes, e fez várias perguntas aos estudantes sobre a suas percepções a respeito de quais eram os coeficientes e de como identificá-los, o que gerou uma

participação considerável dos estudantes durante a abordagem do conteúdo. Todos iam copiando o conteúdo do quadro, mesmo tendo o livro didático em mãos para acompanhamento da aula.

Naquele momento, sem querer, passei a comparar mentalmente as ações da professora Serena com as minhas. Particularmente, gosto muito da utilização de canetões coloridos para explicação do conteúdo no quadro, porém, gosto muito de usar alguns recursos auxiliares, como, material concreto, tipo E.V.A. colorido ou cartolina, para representar geometricamente, como áreas de figuras (quadrados e retângulos), as equações do 2º grau, etc. Não são todas as equações que conseguimos representar de forma simples através da atividade, então, costumo selecionar algumas equações que sejam mais fáceis de representar e possibilitem melhor compreensão dos estudantes. Também, gosto muito de usar para que os alunos possam memorizar a fórmula de Bhaskara, modelos de paródias prontas através de vídeos e depois solicitar que eles criem suas próprias paródias, sempre consigo por parte da maioria da turma, uma boa participação e compreensão dos conceitos e fórmulas nas aulas.

Voltando à aula da professora Serena, após a explicação do conteúdo, ela colocou algumas atividades no quadro para copiarem e responderem de acordo com o conteúdo explicado. Foram quatro atividades para que eles encontrassem os coeficientes e a maioria dos estudantes copiou-as e realizou-as rapidamente. O que foi possível perceber é que eles compreenderam os conceitos dos termos. Logo em seguida, ela fez a correção coletiva das atividades, utilizando no quadro.

A aula foi finalizada e eles se despediram afetuosamente. Fiz todos os meus registros no Diário de Campo e, assim que saí, gravei meu áudio com os detalhes para poder reescrever em seguida. A aula desse dia foi muito produtiva e pude selecionar vários retalhos, de várias cores, coma a maneira que professora Serena explicou o conteúdo, falando com voz baixa e de maneira bem detalhada para favorecer o entendimento; retalhos do ambiente da sala, da participação dos estudantes durante a aula, do uso da lousa e canetões coloridos para explicar os termos das equações entre outros. Também encontrei retalhos de formatos diferenciados na interação da professora Serena com os estudantes respondendo aos questionamentos e dúvidas, retalhos bem coloridos das atividades propostas e feitas rapidamente pelos estudantes, e ainda retalhos do uso do ar-condicionado. Mas alguns retalhos eram mais desgastados, por conta dos estragos nas carteiras e rabiscos nas paredes e armários e ainda pela falta de iluminação na sala. Assim, pela observação a manuseio dos materiais encontrados já comecei a fazer a costura de meus pequenos pedaços de tecidos.

Dia 29 de maio. Nesse dia, a temperatura estava em torno de 15°C. Acordei por volta das 6h e fiz a mesma rotina do dia anterior, mas a aula começava às 7h45. Cheguei na escola por volta de 7h30, aguardei a sirene tocar e me dirigi para a sala. Ao chegar, fui recebida com alegria tanto pelos estudantes quanto pela professora. Como de costume, sentei-me no fundo da sala. A professora iniciou com a colocação do cálculo de área de um quadrado no quadro, encontrando o valor da área por fatoração, como o exemplo do livro didático, Figura 7, aqui demonstrado:

Figura 7: Conteúdo do Livro Didático sobre Fatoração

Fatoração

Uma das maneiras de obter as raízes de uma equação do 2º grau completa é por **fatoração**.

Por exemplo, consideremos a equação $x^2 + 6x + 9 = 36$. O 1º membro dessa equação é um **trinômio quadrado perfeito**. Portanto, podemos escrevê-lo da seguinte maneira:

$$x^2 + 6x + 9 = (x + 3)(x + 3) = (x + 3)^2$$

Atenção! Lembre-se que fatorar é escrever um número ou uma adição algébrica na forma de um produto.

Fonte: Teixeira (2022, p. 101)

Figura 8: Continuação do conteúdo do livro didático sobre fatoração

A representação geométrica do trinômio $x^2 + 6x + 9$ corresponde à medida da área de um quadrado cujo comprimento dos lados mede $(x + 3)$.

- Medida da área das quatro partes nas quais o quadrado foi dividido:

$$x^2 + 3x + 3x + 9 = x^2 + 6x + 9$$

- Medida da área do quadrado maior:

$$(x + 3)(x + 3) = (x + 3)^2$$

Como as duas expressões obtidas representam a medida da área da mesma figura, temos:

$$x^2 + 6x + 9 = (x + 3)^2$$

Assim, $(x + 3)^2$ é a forma fatorada de $x^2 + 6x + 9$.

Agora, voltamos à equação e escrevemos o 1º membro na forma fatorada:

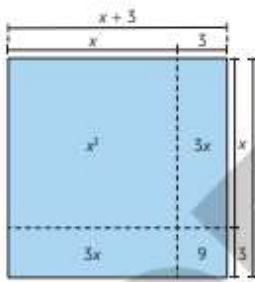
$$x^2 + 6x + 9 = 36$$

$$(x + 3)^2 = 36$$

Como há dois números que, elevados ao quadrado, são iguais a 36, temos:

$$x + 3 = +\sqrt{36} \quad x + 3 = -\sqrt{36}$$

$$x + 3 = 6 \quad x + 3 = -6$$

$$x = 6 - 3 \quad \text{ou} \quad x = -6 - 3$$


Fonte: Teixeira (2022, p. 101)

Essa atividade foi realizada em forma de revisão, pois os conteúdos relacionados para a

resolução do cálculo de áreas já eram de conhecimento dos estudantes. Em seguida, a professora explicou que, naquele dia, o foco seria a resolução de equações do segundo grau, também conhecidas como equações quadráticas. Ela introduziu o tema explicando que resolver uma equação do segundo grau consiste em encontrar os valores da incógnita “x” que satisfazem a equação na forma padrão:

$$Ax^2 + Bx + C = 0$$

A professora destacou que existem diferentes métodos para resolver esse tipo de equação, tais como:

- fatora  o, que era o que tinha acabado de fazer;
- fórmula de Bhaskara;
- completamento do quadrado.

Ela explicou que, ao longo da aula, explorariam um desses métodos, começando com exemplos simples para garantir a compreensão da turma. Assim, ela iniciou sua aula, escrevendo no quadro, as seguintes assertivas e informa  es.

Resolvendo uma Equa  o do Segundo Grau

A equa  o do segundo grau tem a forma geral:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Onde:

- a    o coeficiente do termo quadrático (x^2), e deve ser diferente de zero ($a \neq 0$).
- b    o coeficiente do termo linear (x).
- c    o termo constante.

Passo a passo para resolver:

Existem várias formas de resolver uma equa  o do 2   grau, sendo a mais comum o uso da Fórmula de Bhaskara.

1. Calcular o discriminante (Δ):

O discriminante    dado pela fórmula:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

- O valor de Δ determina o número e a natureza das solu  es:
- $\Delta > 0$: Duas raízes reais e distintas.
- $\Delta = 0$: Uma raiz real (soluço dupla).
- $\Delta < 0$: Nenhuma raiz real (as raízes são números complexos).

2. Aplicar a Fórmula de Bhaskara:

Depois de calcular Δ , as soluções (raízes) podem ser encontradas com a fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}$$

- -b: Inverte o sinal do coeficiente b.
- $\pm$: Indica que você fará duas operações: uma somando e outra subtraindo a raiz de Δ .
- 2a: É o divisor comum, derivado do coeficiente quadrático.

Aplicação Prática

Vamos resolver a equação:

$$2x^2 - 3x - 5 = 0$$

1. Identificar os coeficientes:

- $a = 2, b = -3, c = -5.$

2. Calcular o discriminante (Δ)

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

Substituímos os valores:

$$\Delta = (-3)^2 - 4(2)(-5)$$

$$\Delta = 9 + 40 = 49$$

3. Aplicar a Fórmula de Bhaskara:

Agora usamos a fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}$$

4. Substituímos os valores e vamos encontrando as soluções:

$$x' = 2,5$$

$$x'' = -1$$

5. Solução final:

As soluções da equação são:

$$x' = 2,5$$

$$x'' = -1$$

RESUMO

A resolução de uma equação do 2º grau envolve:

1. Identificar os coeficientes a, b e c.
2. Calcular o discriminante (Δ).

3. Aplicar a Fórmula de Bhaskara para encontrar as raízes.

Figura 9: Resolução da professora Serena de equação de 2º grau da lousa

$x^2 - 36 = 0$
 $a = 1 \quad b = 0 \quad c = -36$
 $\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$
 $\Delta = 0^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-36)$
 $\Delta = 0 + 144$
 $\Delta = 144$
 $x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a}$
 $x = \frac{0 \pm \sqrt{144}}{2 \cdot 1}$
 $x = \frac{\pm 12}{2}$
 $x_1 = \frac{12}{2} = 6$
 $x_2 = \frac{-12}{2} = -6$
 $S = \{-6, 6\}$

Fonte: arquivo pessoal (2024).

A percepção que tive é que a professora Serena foi excelente ao explicar o conteúdo. Ela apresentou a matéria de maneira didática e leve, falando com uma voz baixa e tranquila, o que deixou o ambiente acolhedor e propício para o aprendizado. Ela usou canetões de cores diferentes para representar os termos e os coeficientes da equação, tornando o aprendizado mais visual e interativo, ao colocar todo o conteúdo na lousa na medida que ia explicando e escrevendo a continuação com a participação dos estudantes. Essa técnica ajudou os estudantes a entenderem melhor o papel de cada elemento na equação. Os estudantes participaram ativamente, fizeram perguntas sobre a resolução da equação, responderam as perguntas da professora no decorrer da explicação, e houve uma troca muito rica entre eles e a professora. Ao final, ficou evidente que a maioria compreendeu bem o processo de resolução da equação de 2º grau utilizando a fórmula de Bhaskara.

Logo após a explicação teórica e solução detalhada da primeira equação, a professora colocou vários exemplos na lousa e fez a resolução junto com os estudantes, utilizando uma abordagem para favorecer a compreensão. Em seguida, passou exercícios para que eles resolvessem individualmente no caderno, dando-lhes a oportunidade de exercitar sua autonomia nas ações de aprendizagem ao praticar e reforçar o que haviam acabado de aprender.

Foi uma aula dinâmica e muito produtiva, com grande envolvimento dos estudantes.

Nessa aula consegui selecionar mais retalhos diferenciados para continuar a costura de minha colcha. Esses retalhos, agora, eram de tecidos numéricos, tinham até fórmulas e raízes, todos observados e debatidos com muita interação e aprendizagens mútuas.

Nos dias 30 e 31 de maio, não realizei visita à escola porque o sistema fez feriadão de *Corpus Christ*.

Dia 03 de Junho. Levantei e fiz minha rotina da manhã. Nesse dia, a aula iniciava às 8h30. Cheguei e fui direto para a sala de aula.

Ao chegar, percebi que a professora também estava chegando naquele momento. Ela iniciou a aula fazendo a chamada e conversando um pouquinho com os estudantes sobre assuntos aleatórios, como o final de semana e o feriado. Nesse dia, sentei na cadeira da frente, no canto esquerdo da sala, para mudar de lugar e ver a sala de um outro ângulo, podendo observar um pouco melhor os perfis faciais dos estudantes.

Os estudantes disseram que era “legal” eu estar sentada naquele local, pois fiquei de costas para a parede e de frente para o quadro, para a professora e para os estudantes. Logo em seguida, a professora colocou no quadro as atividades que havia passado para serem feitas em casa e, juntamente com os estudantes, fez a resolução.

Nesse dia, estavam presentes apenas 13 estudantes: cinco meninas e oito meninos. Foi uma aula que passou muito rápido, pois a professora estava corrigindo as tarefas no quadro e os estudantes fazendo a correção nos cadernos. Além disso, ela também deu o visto em todos os cadernos, um a um, valendo conceito na nota para quem tivesse feito a atividade em casa. Percebi, no caso, que essa é uma forma que ela utiliza para avaliar a execução das tarefas e o envolvimento dos estudantes com o aprendizado.

Diante dessa situação, enquanto ela estava pontuando com conceitos as atividades dos estudantes, aproveitei para conversar um pouco mais com ela acerca de métodos avaliativos. Ela falou sobre a pontuação e como é feito o somatório das notas. A avaliação mensal vale três pontos, a outra pontuação é dividida entre comportamento, presença e visto, que valem dois pontos. A avaliação bimestral, por sua vez, vale cinco pontos. Além dessas avaliações, foi implantada na escola, dentro do Projeto Político Pedagógico (PPP), uma outra avaliação chamada ‘simulado’, que é uma prova com questões fechadas de todas as matérias, com a pontuação máxima de três pontos. Essa nota do simulado é utilizada no somatório da média final de todas as disciplinas. Eu, particularmente, achei essa forma de avaliação um pouco exagerada, uma vez que esses três pontos são utilizados como somatório nas médias de todas as disciplinas.

Conversando com a professora a esse respeito, ela me disse que essa forma de avaliação foi implementada após o período da Pandemia.

Nesse dia, assim que finalizou a aula, acompanhei a professora à sala de professores e dialogamos um pouco sobre esse método de avaliação. Aproveitei essa oportunidade para conversar com a coordenadora da escola a respeito do simulado. Ela trouxe várias informações, dizendo que foi implementado após o período da pandemia, justificando que os estudantes estavam retornando com muitas dificuldades. Para evitar a reprovação, foi instituída essa forma de avaliação no PPP que consiste em várias questões fechadas de marcar "X", com o valor total de três pontos, sendo que ele é corrigido pelo professor de cada disciplina, e a nota final é somada à média de cada disciplina também.

Nesse dia consegui selecionar vários outros retalhos de (con)textos com tamanhos e texturas diferentes. Isso se deu a partir do conhecimento compartilhado pela professora Serena com os estudantes, da correção das atividades, das pontuações recebidas por quem fez as atividades, das formas de avaliação mensal e bimestral da escola, da implementação do simulado; cada retalho com suas particularidades.

Dia 04 de Junho. Nesse dia, a aula começou às 7h45. Havia apenas 12 estudantes: quatro meninas e oito meninos. Estava bem friozinho. Cheguei um pouco antes, às 7h30, na escola, e às 7h45, na sala de aula. Sentei-me novamente na carteira da frente para observar a sala como um todo.

Nesse dia, todos os estudantes estavam com blusas de frio, moletoms, e somente um estudante estava sem blusa e de chinelo. Por várias vezes, me inquietei e quase perguntei se ele não estava com frio, mas fiquei um pouco constrangida pela possibilidade de ele, de repente, responder que não tinha agasalho e eu não saber como resolver a situação, porque realmente estava muito frio: a temperatura estava em torno de 12°C.

Por um tempo, a professora saiu da sala e os estudantes ficaram conversando. Então, eu observei a conversa deles. Falaram sobre interesses nos colegas e pronunciaram algumas palavras de xingamento entre as meninas. A maioria das mochilas estavam jogadas no chão e abertas. Percebi, nesse dia, um pouco de desorganização entre os estudantes.

Ao retornar, a professora pediu para eles fazerem uma atividade no livro. Ela fez a leitura dos enunciados dos exercícios e pediu para que a turma fizesse as atividades. Para alguns estudantes, selecionados por ela, pediu para que fizessem a cópia da prova. Logo em seguida, ela deu visto nessas cópias. Ela permitiu também que alguns estudantes se sentassem em dupla para fazerem as atividades. Estes formaram um grupo de quatro estudantes, enquanto outros permaneceram sozinhos. Um dos estudantes, o que não vestia roupas adequadas à baixa

temperatura, ficou sem fazer a atividade. Outro estudante, que não veio na aula no dia anterior, também ficou sem fazer a atividade. Percebi que ele não estava entendendo do que se tratava o conteúdo.

Esses foram os achados do dia. Consegui alguns retalhos como as atividades em grupo, atividades no livro didático, e uns retalhozinhos de desorganização e de não participação de estudantes na aula e nem nas atividades.

Dia 05 de Junho. Nesse dia, a aula iniciou às 8h30. Às 8h20, eu já estava na escola. Foi o dia em que teve mais estudantes presentes em aula: foram 17 estudantes, sendo sete meninas e dez meninos. Nesse dia, a professora explicou o conteúdo sobre as relações envolvendo as raízes e os coeficientes nas equações de 2º Grau. Ela explicou de acordo com o livro didático, cujas páginas reproduzo a seguir:

Figura 10: Conteúdo do livro didático das relações envolvendo as raízes e os coeficientes

Relações envolvendo as raízes e os coeficientes

Usando os coeficientes de uma equação do 2º grau na forma $ax^2 + bx + c = 0$, podemos escrever duas relações envolvendo a soma (S) e o produto (P) de suas raízes x_1 e x_2 .

Para determinar essas relações, consideremos x_1 e x_2 da seguinte maneira:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ e } x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}, \text{ em que } \Delta = b^2 - 4ac$$

Podemos estabelecer essas relações da seguinte maneira.

Soma das raízes

$$S = x_1 + x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} + \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-b + \cancel{\sqrt{\Delta}} - b - \cancel{\sqrt{\Delta}}}{2a} = \frac{-b - b}{2a} = \frac{-2b}{2a} = -\frac{b}{a}$$

111

Fonte: Teixeira (2022, p. 111).

Figura 11: Continuação do conteúdo do livro didático das relações envolvendo as raízes e os coeficientes

Produto das raízes

$$P = x_1 \cdot x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \cdot \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{(-b + \sqrt{\Delta}) \cdot (-b - \sqrt{\Delta})}{4a^2} = \frac{(-b)^2 - (\sqrt{\Delta})^2}{4a^2} =$$

$$= \frac{b^2 - \Delta}{4a^2} = \frac{b^2 - (b^2 - 4ac)}{4a^2} = \frac{\cancel{b^2} - \cancel{b^2} + 4ac}{4a^2} = \frac{4ac}{4a^2} = \frac{c}{a}$$

Assim:

$$S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \quad P = x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

Atenção!

As relações de soma e produto das raízes possibilitam resolver algumas equações do 2º grau de maneira prática.

Quando o coeficiente a da equação do 2º grau é 1, podemos obter mentalmente suas raízes utilizando as relações de soma e produto.

$$S = -\frac{b}{a} = -\frac{b}{1} = -b \quad P = \frac{c}{a} = \frac{c}{1} = c$$

Assim, se $a = 1$, a soma das raízes é o oposto do coeficiente b e o produto das raízes é o próprio coeficiente c .

Podemos obter as raízes da equação $x^2 + 7x + 10 = 0$ usando essas relações da seguinte maneira.

- Inicialmente, determinamos dois números cuja soma seja o oposto do coeficiente b , nesse caso, $-(+7) = -7$. Algumas possibilidades são:

$$-1 \text{ e } -6 \quad -2 \text{ e } -5 \quad -4 \text{ e } -3 \quad -10 \text{ e } 3 \quad -9 \text{ e } 2$$

- Como o produto das raízes é o coeficiente c , ou seja, 10, as raízes são -2 e -5 , pois elas satisfazem as duas relações.

$$S = -2 + (-5) = -7 \quad \text{e} \quad P = (-2) \cdot (-5) = 10$$

Analise, agora, a seguinte situação.

Fonte: Teixeira (2022, p. 111).

Figura 12: Continuação do conteúdo do livro didático das relações envolvendo as raízes e os coeficientes

Uma das raízes da equação $2x^2 - 7x + 3 = 0$ é $x_1 = \frac{1}{2}$. Podemos obter a outra raiz dessa equação sem utilizar a fórmula resolvente. Faremos isso de duas maneiras, utilizando as relações de soma (S) e produto (P) das raízes.

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

$$\frac{1}{2} + x_2 = -\frac{(-7)}{2}$$

$$x_2 = \frac{7}{2} - \frac{1}{2}$$

$$x_2 = \frac{6}{2}$$

$$x_2 = 3$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

$$\frac{1}{2} \cdot x_2 = \frac{3}{2}$$

$$\frac{x_2}{2} = \frac{3}{2}$$

$$x_2 = 3$$

Note que, tanto na relação da soma das raízes quanto na de produto, chegamos à mesma solução. Logo, a outra raiz dessa equação é $x_2 = 3$.

112

Fonte: Teixeira (2022, p. 112).

Figura 13: Continuação do conteúdo do livro didático das relações envolvendo as raízes e os coeficientes

Com as relações de soma e produto das raízes, podemos escrever uma equação do 2º grau do tipo $ax^2 + bx + c = 0$, com $a \neq 0$, de outra maneira.

Inicialmente, vamos dividir todos os termos da equação por a .

$$\frac{ax^2}{a} + \frac{bx}{a} + \frac{c}{a} = 0$$

$$x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{c}{a} = 0$$

Substituindo as relações $S = -\frac{b}{a}$ e $P = \frac{c}{a}$ na equação, obtemos:

$$x^2 - \left(-\frac{b}{a}\right)x + \frac{c}{a} = 0$$

$$x^2 - Sx + P = 0$$

Atenção!

Note que $\frac{b}{a}x = -\left(-\frac{b}{a}\right)x$.

Essa forma é útil para escrever uma equação do 2º grau, conhecendo suas raízes. Por exemplo, para escrever uma equação do 2º grau cujas raízes são 1 e -7, procedemos da seguinte maneira:

$$S = x_1 + x_2 = 1 + (-7) = 1 - 7 = -6$$

$$P = x_1 \cdot x_2 = 1 \cdot (-7) = -7$$

$$x^2 - Sx + P = 0$$

$$x^2 - (-6)x + (-7) = 0$$

$$x^2 + 6x - 7 = 0$$

Fonte: Teixeira (2022, p. 112).

A professora Serena resolveu algumas equações no quadro usando a fórmula de Bhaskara para encontrar as raízes e comparar os resultados.

Figura 14: Resolução de equação do 2º Grau da professora Serena na lousa

e) $7x^2 - 21x = 0$ ($\cdot 7$)
 $x^2 - 3x = 0$
 $a = 1 \quad b = -3 \quad c = 0$
 $\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 0$
 $\Delta = 9$
 $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{9}}{2 \cdot 1} = \frac{3 \pm 3}{2}$
 $x_1 = 3$
 $x_2 = 0$

f) $x^2 - 2x - 9 = 0$
 $a = 1 \quad b = -2 \quad c = -9$
 $\Delta = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-9)$
 $\Delta = 4 + 36 = 40$
 $x = \frac{2 \pm \sqrt{40}}{2}$
 $x_1 = \frac{2 + 2\sqrt{10}}{2} = 1 + \sqrt{10}$
 $x_2 = \frac{2 - 2\sqrt{10}}{2} = 1 - \sqrt{10}$

Fonte: arquivo pessoal (2024).

Nesse dia, durante a aula, tivemos a visita dos funcionários da Secretaria do Meio Ambiente, que vieram fazer um projeto junto à turma do 9º ano. Estávamos na Semana Nacional

do Meio Ambiente e os funcionários trouxeram um projeto para apresentar aos estudantes, abordando a preocupação com o lixo. Após a aula, dirigi-me até a sala dos professores para conversar um pouco mais com a professora Serena, com a equipe de coordenação e outros professores.

Também foi informado que no dia seguinte, na quinta-feira, não haveria aula porque ocorreria o *drive-thru*. A escola não tem mais festa junina devido a problemas pontuais que aconteceram nos últimos anos e, por isso, foi decidido, que a escola trabalharia com o sistema de *drive-thru* para não passar sem a comemoração da festa junina. Eles preparam comidas típicas referentes à festa, como galinhada, caldo, mané pelado, canjica e cachorro-quente, e fazem a venda antecipada dos ingressos. No dia seis, no período da noite, as pessoas foram até a escola somente para retirar os alimentos, e a festa junina aconteceu no último dia de aula, exclusivamente entre os estudantes, no período da tarde. Isso ocorre sempre no último dia de aula do segundo bimestre no final do primeiro semestre, alusivo ao encerramento.

Nessa aula, consegui selecionar alguns retalhos bem coloridos para deixar nossa colcha incrível.

Dia 06 de Junho. *Drive-trhu*

Dia 07 de Junho. Capacitação sobre inclusão no Instituto Federal Goiano - Campus Ipameri.

Após a experiência da observação das aulas presencialmente, para complementar a coleta de dados e contribuir com a análise, elaborei um questionário direcionado à professora Serena, responsável pela turma observada. Este questionário consistiu exclusivamente de perguntas abertas, com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre suas práticas pedagógicas, as metodologias utilizadas e as percepções dos estudantes em relação ao ensino da matemática. As respostas da professora Serena proporcionaram reflexões valiosas sobre os desafios enfrentados no processo de ensino e sobre as estratégias que ela considera mais importantes na abordagem do estudo. A seguir, apresento o questionário realizado, que foi enviado à professora em formato digital (documento do Microsoft Word), de modo que, após respondê-lo, ela o devolveu digitado, garantindo clareza e legibilidade das informações fornecidas.

Questionário com as reflexões sobre as aulas com o conteúdo de Equações do 2º Grau:

Professora Serena

1- Qual a sua formação acadêmica, quando ocorreu e como contribui para sua prática pedagógica?

R: Pós-graduação em metodologia do ensino de Matemática, concluída em 1997, pela Faculdade São Luís - SP. Todo aperfeiçoamento é útil para a prática pedagógica, haja vista, a grande demanda de estratégias para o processo de ensinar.

2- Quanto tempo você tem de experiência na docência de Matemática e especificamente no ensino de equações do 2º grau?

R: Tenho 32 de experiência na docência e, no ensino de equações, acredito que tenha trabalhado diretamente e/ou indiretamente com este conteúdo por cerca de 20 anos.

3- Em relação ao conteúdo de equações do 2º grau na turma do 9º ano do Ensino Fundamental:

a- Quais foram as estratégias didáticas que você usou/usa durante as aulas que, na sua opinião, funcionaram melhor para ajudar os estudantes na compreensão do conteúdo das equações do 2º grau?

R: Trabalho com a abstração das expressões algébricas, na sequência com áreas e assim faço a introdução de equações do 2º grau.

b- Você acredita que essas estratégias incentivam a participação deles?

R: Sim, não de todos.

c- Quais recursos didáticos foram/são utilizados para compartilhar este conhecimento?

R: Quadro, livro didático e exposição de conteúdo.

d- Quais desses recursos você destacaria como os que tiveram/têm um impacto positivo na aprendizagem dos estudantes?

R: Prática das atividades.

e- Durante as aulas, como você avalia a qualidade da interação entre você e os discentes? Eles tiveram/tem maior interesse ou participação em algum momento específico?

R: Gosto da interação com os estudantes, no entanto, é notável que existe um número considerável de estudantes que apresentam deficiência na aprendizagem de conteúdos matemáticos. Trata-se de uma turma participativa e de grande interesse nas explicações.

f- Nas suas aulas, como você descreve o comportamento dos estudantes durante a explicação do conteúdo e realização das atividades?

R: Satisfatório.

g- Durante o ensino das equações do 2º grau, você percebeu alguma etapa que gerou mais dificuldades ou mais interesse dos estudantes sobre os conceitos?

R: Maior dificuldade foi a aplicação da fórmula de Bhaskhara, e a melhor assimilação foi na identificação dos coeficientes numéricos.

h- Como você trabalhou para contornar essas adversidades?

R: Com fixação de conteúdo.

i- Você acredita que os estudantes tenham mais facilidade ou mais dificuldades em algum ponto específico durante a aprendizagem das funções quadráticas (por exemplo, a resolução de equações ou a interpretação das soluções)? O que aconteceu/acontece na prática?

R: A interpretação de situações problemas que possam ser solucionadas com as equações é a maior dificuldade. Acredito que, além dos conteúdos matemáticos, os estudantes apresentam uma deficiência em interpretação e captação de informações nos problemas.

j- A escola disponibiliza recursos interativos, como laboratório de matemática, sala de jogos ou laboratório de informática para auxiliar no aprendizado dos estudantes?

R: Não.

k- A escola disponibiliza recursos para confecção de materiais pedagógicos, jogos, ou outros para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem das equações do 2º grau? Diferentes dos que já foram citados?

R: Não.

l- Como você avalia se os estudantes compreenderam os conceitos relacionados às equações quadráticas?

R: Sim, não em sua totalidade.

m-Existem estratégias ou recursos que você gostaria de ter utilizado, mas não teve oportunidade ou gostaria de explorar em futuras aulas sobre o tema?

R: Sim, recursos de TI.

n- Após ensinar as equações do 2º grau para essa turma, o que você aprendeu sobre suas próprias práticas pedagógicas?

R: Sempre será uma aula por vez, para cada turma e, até, para cada grupo de estudantes. Não existem estratégias que alcancem todos, nem que se sustentem por anos. O importante é ter conhecimento do conteúdo e saber transmiti-lo.

o- O que você pensa sobre o que poderia ser feito para melhorar o ensino de equações do 2º grau, especificamente em sua escola e na maneira como você realiza a sua prática pedagógica?

R: Poderia ter fixado mais o conteúdo e promovido maior número de situações problemas.

Assim, finalizo a exposição desse material empírico produzido durante a observação das aulas e com a aplicação do questionário com questões abertas e dissertativas para a professora Serena. Destaco sua contribuição significativa para aprofundar a compreensão sobre suas práticas pedagógicas, permitindo identificar suas percepções sobre os desafios do ensino desse conteúdo, as dificuldades mais recorrentes entre os estudantes e as estratégias adotadas para promover a aprendizagem.

Além disso, destaco que a utilização do Diário de Campo como instrumento da geração de dados possibilitou registrar as estratégias didáticas da professora Serena, bem como a interação entre ela e os estudantes durante as aulas. As respostas fornecidas pela docente trouxeram uma perspectiva valiosa sobre a condução das aulas e a mediação das dificuldades dos estudantes, complementando as observações feitas em sala de aula. Dessa maneira, os dados gerados, tanto por meio da observação quanto do questionário, forneceram subsídios para as reflexões e discussões que são apresentadas aqui, contribuindo para uma compreensão mais ampla sobre as práticas pedagógicas voltadas ao ensino de equações do segundo grau e sua eficácia no processo de ensino-aprendizagem.

Ao longo deste capítulo, procurei mostrar como foram gerados e como pude recolher e alinhar, com o devido cuidado, os retalhos desse tecido com o qual vamos tecendo nossas colchas de vida com as aprendizagens nas escolas e salas de aula. Minha atenção foi se dirigindo e se envolvendo com cada detalhe de sua textura, tamanho, individualidades e possibilidades de serem, ou não, costurados entre si, visando evidenciá-los nos próximos capítulos e combiná-los para construir uma colcha rica dessas belezas observadas no ensino de equações do segundo grau pela professora Serena e sua turma.

Compreendo que cada elemento observado, desde as estratégias didáticas da professora Serena e sua interação com os estudantes, passando pelo ambiente da sala de aula e os materiais utilizados, a participação individual e coletiva da turma nos momentos de debate e registro dos conhecimentos, até o comportamento da professora comigo nas nossas conversas e nas respostas ao questionário trouxeram uma textura única para essa construção. Revelam nuances esperadas e inesperadas do processo de ensino e aprendizagem de equações do 2º grau para o 9º ano do EF. A junção desses retalhos, feita a partir das teorias, análises e reflexões proporcionadas pela experiência, ajudaram a dar forma e significado a esse mosaico de informações. Assim, a colcha que aqui se forma não apenas retrata a realidade observada, mas também abre caminho para as discussões que seguem, aprofundando a compreensão sobre a prática docente e seus impactos no aprendizado dos estudantes.

3 COSTURANDO COM OS AUTORES: REFERÊNCIAS QUE ENTRELAÇAM MEU TEXTO

Nesta seção, para costurar a colcha de retalhos, foram usados fios de características essenciais para garantir que minha colcha fique linda e com uma costura forte e durável, sem embolar, sem romper e que costure todos os retalhos com suas particularidades e texturas diferentes. Esses fios são abordagens e contribuições de autores que compartilham seu modo de pensar e suas vivências em relação ao processo de ensino. Eles pensam e dialogam comigo a respeito da Educação, dos processos de ensino da matemática, álgebra e equação do segundo grau.

3.1 Costurando os conhecimentos matemáticos

O conhecimento lógico matemático de qualquer estudante, se constrói de forma gradativa, em conformidade com a relação no âmbito em que vive, o que o faz ser construtor “do seu próprio conhecimento e esta construção depende da constante interação do indivíduo com o seu meio exterior” (Lopes, 2007, p. 33). Nesse processamento de estruturação do conhecimento do aprendiz, destaca-se o quanto o ambiente é motivador para o seu desenvolvimento, que se encontra em uma constante adaptação. Nesse sentido, na costura de minha colcha, esse é um fio de espessura adaptável, de acordo com as vivências em seu meio, enriquecida com observações e novas percepções.

D'Ambrosio (1986) versou em toda a sua vida sobre o motivo de se ensinar matemática, mais especificamente sobre a inserção da matemática no currículo e na prática docente. Para o autor, em conformidade com as suas pesquisas de campo, existem dois aspectos importantes apontados como propósitos da Educação Matemática, quais sejam: (i) ser parte da educação geral, que prepara o discente para a cidadania, e (ii) servir de fundamento para uma carreira em ciência e tecnologia. As duas são extremamente necessárias e, por consequência, vinculadas. No entanto, segundo o autor, esses aspectos não estão sendo alcançados de maneira satisfatória e, por conta disso, a Matemática, da maneira que está sendo proposta no currículo, na qualidade de disciplina autônoma dos sistemas escolares, vem sendo qualificada como obsoleta, inútil e desinteressante.

Nessa perspectiva, a contribuição da linha de pensamentos de D'Ambrosio tem grande importância para a confecção da minha colcha, pois é constituída com fios texturizados. O autor entende a prática educativa com uma abordagem aberta, observando e compreendendo o

ambiente educacional sem preconceitos, sem rótulos, focando na vivência do estudante e valorizando a essência e experiência real do estudante dentro e fora da sala de aula. Assim, minha costura foi se tornando mais harmônica, com os diferentes retalhos, quando fui costurando, o fio de textura que fez a junção foi deixando a costura com um acabamento mais refinado, permitindo que cada retalho permanecesse em evidência e revelasse sua própria beleza.

D'Ambrosio (1986) ainda complementa dizendo que, além de se considerar os dois tipos de conhecimento matemático mencionados acima, também é preciso que o saber ensinado seja atual. Ou seja, é preciso ensinar a matemática imbricada no dia a dia da ciência e tecnologia naquele momento. Entretanto, o ensino de matemática na escola tem abordado, por muitos anos, o que o autor chama de “romantismo matemático”, ensinando coisas que podem ter sido úteis e interessantes em dada época, mas que atualmente não se vinculam à realidade cotidiana do sujeito. Assim, “o ensino da matemática, focalizando exclusivamente o determinismo é, portanto, inadequado, como insuficiente, para explicar, entender e lidar com a realidade” (D'Ambrosio, 2016b, p. 2).

D'Ambrosio (1986), fazendo um apanhado histórico do ensino da matemática, percebeu que os conteúdos matemáticos sempre foram ensinados como resposta aos propósitos da educação da época, isto é, foram sempre contextualizados no tempo e espaço, usando as metodologias que estavam disponíveis. Para o autor, a dificuldade hoje é em como contextualizar a matemática com as necessidades atuais, uma vez que existe uma dificuldade maior para se fazer isso, para se associar o individual e o social, que devem ser tratados de maneira mútua. Complementando, o autor afirma que

o processo educacional, em particular a Educação Matemática conjuga aspectos socioeconômicos globais, visando a melhoria de qualidade de vida. O maior objetivo da educação deve ser oferecer uma possibilidade de eliminação de iniquidade, de arrogância e de prepotência, tão comuns na sociedade. (D'Ambrosio, 2016b, p. 1)

Dessa forma, de acordo com D'Ambrosio (2016b), a matemática é uma disciplina obrigatória nos currículos da educação básica, fundamentada em respostas como: (i) porque a matemática é importante para o cotidiano e sem ela não é possível viver no mundo moderno; (ii) porque a matemática ajuda a pensar melhor e desenvolver o raciocínio; e (iii) porque a matemática está em tudo, enquadrando-se como a disciplina mais importante que rege a vida das pessoas.

Apesar de serem válidas essas justificativas, na prática docente, por vários motivos, não

são levadas em conta. Por essa razão, D'Ambrosio (1986) defende a necessidade de constantes pesquisas que levem em consideração a opinião do professor, pois através das considerações deles se notariam respostas associadas a mitos e crenças, sem nenhuma aptidão de explicação convincente por parte dos que deram a entrevista. Infelizmente, segundo o autor, o currículo estatizado não permite que novas propostas de ensino sejam aplicadas, o que gera um certo temor para a contribuição ao desaparecimento da Matemática como disciplina autônoma dos sistemas escolares. Nesse sentido, os dados obtidos via observação das aulas e entrevista com a professora revelaram aspectos que dialogam diretamente com a reflexão de D'Ambrosio, evidenciando tanto os desafios presentes no ensino de equações do 2º grau, quanto a necessidade de abrir espaço para práticas mais significativas. Por este motivo, entre outros que procuro destacar neste texto, penso que o ensino da matemática precisa ser renovado e atualizado, o que fará com que esse campo de conhecimento tenha mais vigor nos sistemas escolares, uma vez que constitui uma das espinhas dorsais da sociedade.

Antes de refletir propriamente sobre a matemática, é preciso refletir sobre os almejos do educador. D'Ambrosio (1986) faz uma diferenciação entre professor e educador: professor é aquele que ensina ou professa uma ciência, uma religião, uma técnica ou uma disciplina; educador é o sujeito que promove a educação integral do ser humano. Cabe a esse educador-professor escolher os conteúdos e métodos que respondam aos objetivos da matemática contextualizada no espaço e no tempo, pelo viés das metodologias mais bem adequadas. Pela via do estudante, segundo Lopes (2007), a assimilação, acomodação e equilíbrio têm uma função necessária na construção do pensamento cognitivo, posto que suas ações possuem um contato direcionado ao meio em que se encontra adaptado.

Vale ressaltar a importância da autonomia quanto ao desenvolvimento do sujeito e sua aprendizagem, o que consiste em um fator essencial para o desenvolvimento da criança, uma vez que “autonomia significa o ato de ser governado por si mesmo. É o contrário de heteronomia, que significa ser governado por outra pessoa” (Kamii, 2001, p. 33). A autonomia está completamente vinculada ao próprio sujeito e, desse modo, é indispensável para ensinar matemática e, assim, desenvolver o pensamento lógico matemático. No que diz respeito às contribuições para a minha colcha, esta autora traz um fio resistente, possibilitando uma costura forte para garantir uma colcha de aprendizado com autonomia e pensamento próprio.

Na aprendizagem matemática, o espaço onde o aprendiz se encontra inserido é um meio influenciador, já que associa o que está ao seu redor, a partir da sua interação. D'Ambrosio (1986) expõe que é preciso criar um programa de pesquisa com implicações para inovações metodológicas, teóricas e tecnológicas, que objetivem o desenvolvimento curricular que está

associado ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática, através da promoção de atividades que visem a contextualização de conteúdos matemáticos no dia a dia do estudante com o uso de ações pedagógicas culturalmente enraizadas.

Como a construção do conhecimento cognitivo é função da escola junto com o professor, é fundamental promover um ambiente colaborativo e que ofereça oportunidades para trocar experiências e contribuir para o desenvolvimento e competências dos estudantes. Segundo Lopes (2007), “cabe aos programas pedagógicos organizar situações que levem o estudante a investigar, a experimentar e não apenas a ouvir e repetir sinais e técnicas que muitas vezes são destituídos totalmente de significado para ele” (Lopes, 2007, p. 31).

Desse modo, quando se pensa especificamente na matemática, o que se vê é uma matéria muito complicada; logo, entende-se que sua aprendizagem no âmbito escolar é direcionada para a repetição de exercícios, ou seja, inúmeras cópias, sem nenhuma compreensão por parte do estudante, pois decorar e repetir várias cópias não significa diretamente uma aprendizagem, apenas que há um sujeito passivo receptor de conhecimentos. A esse respeito, D'Ambrosio (2016a) acredita que,

lamentavelmente, a Educação Matemática, tanto na teoria quanto na prática, tem focalizado o aprimoramento da mesmice. As propostas têm sido variantes de teorias e práticas vindas do passado. Essas propostas são apoiadas em instrumentos de pesquisa, na sua maioria quantitativos, que foram desenvolvidos no curso do século 20, os quais, na maioria dos casos, somente confirmam o que é percebido por qualquer observador crítico. Infelizmente, argumentos filosóficos, procurando saber por que se ensina matemática são pouco trabalhados na formação e no aperfeiçoamento de professores. Tampouco se discute como ensinar matemática num mundo que vem reconhecendo, com muita intensidade, a complexidade e rejeitando o paradigma tradicional do determinismo causa→efeito e da linearidade. (D'Ambrosio, 2016a, p. 1)

Nesse contexto, a matemática, por possuir conteúdos bastante complexos no EF, é considerada pelos estudantes uma matéria difícil, já que eles, em geral, apresentam dificuldades de entender os conceitos matemáticos. Segundo Correia e Martins (2000, p. 6), “o termo dificuldade de aprendizagem apareceu em 1962, com o propósito de colocar em pauta essa problemática também no contexto educacional”. Com isso, o professor buscou ajustar sua abordagem para compreender melhor os desafios de aprendizado que alguns estudantes apresentavam. Contudo, é fundamental que ele relacionasse os conceitos matemáticos a outras disciplinas, promovendo assim um aprendizado mais significativo. Até então, segundo breve pesquisa na internet, diversos professores ainda utilizam em suas aulas métodos tradicionais

para ensinar e, talvez, por isso, muitos estudantes demonstram tais dificuldades. Vale ressaltar que segundo Dutra (2019), ainda temos que considerar outros fatores responsáveis pelas dificuldades de aprendizagem.

Considerando-se que as dificuldades de aprendizagem dos discentes não estão atribuídas apenas na falta de material didático na escola ou na falta de explicação por parte dos docentes, mas sim, a vários fatores que levam a criança a não compreender e aprender os conteúdos como: a Dislexia, Discalculia e TDHA. (Dutra, 2019, p. 178)

Diante de tantos fatores que impactam diretamente na aprendizagem, é fundamental que a escola e os educadores estejam preparados para identificar e atender às necessidades individuais de cada estudante e da turma como um todo. São um conjunto de situações que precisam ser observadas para ter sempre os melhores resultados na docência. Além desses fatores, ainda temos que considerar que muitos professores não têm acesso a recursos para auxiliar no ensino, e a falta de opção de metodologias inovadoras nem sempre parte da vontade própria do professor, mas por inúmeros outros motivos, como grade curricular congelada, falta de estrutura para desenvolver determinadas atividades etc. Observando o ensino de Matemática, Dutra enfatiza:

“A matemática passa a fazer parte do desenvolvimento e da criatividade do ser humano, o ser deixa de ser mais um objeto e busca-se compreender o seu meio social e cultural,” ou seja, começam a realizar suas atividades com um olhar de quem tem curiosidade e vontade de estudar os objetos e os elementos em sua volta, sendo um olhar voltado à sua evolução, registrando e aprimorando suas estratégias, passando suas competências e habilidades aos seus filhos ou grupos de geração em geração. (Dutra, 2019, p. 176)

Dutra (2019), entende que a Matemática é essencial para o desenvolvimento humano e que, quando a integramos à curiosidade e à criatividade, os indivíduos compreendem melhor o mundo. Sobre o ensino da Matemática, Gutierre (2011, p. 19) acredita que “a História da Matemática deva ter um lugar no ensino da Matemática, pois o professor que lança mão desse recurso pode prestar grande auxílio nas aulas, resgatando, além de aspectos inerentes a algumas demonstrações, o estímulo à imaginação e à criatividade do estudante”. Assim, entendemos que o professor precisa criar oportunidades inovadoras para a melhor compreensão do estudante. Por isso, é necessário transformar as aulas de modo a torná-las mais práticas, sem métodos de repetição, e possibilitar desafios que estimulem a sua capacidade cognitiva aplicando-as às situações problemas para melhorar sua aprendizagem via experiências de resolução. E, ainda segundo Dutra (2019, p. 176)

A inserção da matemática na escola é uma continuidade do desenvolvimento da humanidade é a reconstrução dos estudos e dos dados coletados por grandes matemáticos que deixaram seus legados à humanidade e que até hoje mesmo com toda a globalização tecnológica ainda se usa seus métodos e invenções.

É importante considerar, no entanto, que o ensino da matemática vai além dos números, o que implica no fato de, mesmo com tantas mudanças tecnológicas, a base matemática permanecer essencial e atual. De acordo com Dutra 2019, para que a educação seja verdadeiramente inclusiva e significativa, os professores não só precisam conhecer as teorias educacionais, mas também ter acesso a recursos didáticos que reflitam a realidade dos estudantes, é necessário que os professores combinem estratégias diversificadas com recursos acessíveis, garantindo que todos os estudantes possam participar plenamente do processo educativo. Além disso, a colaboração entre educadores e a troca de experiências são fundamentais para aprimorar as práticas pedagógicas. Um professor com boa formação (bem preparado) não só transmite conhecimento, mas também inspira e motiva seus estudantes a se tornarem aprendizes ativos. Conforme Dutra,

O professor por sua vez deve estar preparado com os conteúdos e as metodologias adequadas para passar aos estudante entre diversas características que possui dentro de uma sala de aula e mais ainda, é preciso que ele esteja incumbido de materiais adequados ao conteúdo e à realidade de cada estudante. (2019. p. 176)

Entendo, assim, que introduzir os conceitos matemáticos de uma maneira dinâmica é fazer com que o estudante se sinta motivado para um melhor entendimento, pois o professor promove situações diversas para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e, portanto, tem capacidade de solucionar os problemas expostos no dia a dia. Para Dante (2010, p.21),

Uma aula de matemática na qual os estudantes, incentivados e orientados pelo professor, trabalhem de modo ativo – individualmente ou em pequenos grupos – na aventura de buscar a solução de um problema que os desafia é mais dinâmica e motivadora do que a que segue o clássico esquema de explicar e repetir. O real prazer de estudar matemática está na satisfação que surge quando o estudante, por si só, resolve um problema. Quanto mais difícil, maior a satisfação em resolvê-lo. Sua autoestima aumenta consideravelmente com a sensação do “eu sou capaz de fazer isso”. Um bom problema suscita a curiosidade e desencadeia no estudante um comportamento de pesquisa, diminuindo sua passividade e seu conformismo.

Dessa maneira, para tentar ampliar os métodos de ensino, muitos professores buscam novas ferramentas para dinamizar suas aulas e instigar o interesse do estudante. Alguns, comumente, fazem uso dos jogos nas aulas de matemática, que permitem aos estudantes

desenvolver diversas capacidades e a construírem estruturas do pensamento lógico assimilando os conceitos matemáticos.

Existem estudos que propõem diversas metodologias e materiais para serem utilizados como dinamizadores nas aulas de matemática, no entanto, como nos explica D'Ambrosio (2016a), antes de optar por qualquer ferramenta ou método é necessário conhecer a realidade da sala de aula. O autor ainda chama a atenção para a importância de o professor optar por ensinar conteúdos sem se preocupar com memorizar técnicas e operações mecanizadas, que são realizadas muito melhor com a cooperação de máquinas, e assim ter tempo para dar atenção a mostrar o conceitual de aporte às técnicas e operações. Além disso, deve ser um comentarista crítico acerca da sociedade do dia de hoje, analisando e fazendo interpretação de tabelas e gráficos, e ser uma espécie de animador cultural, que mostre como a matemática está presente nas manifestações culturais, nas artes, no design moderno, nos esportes etc. Nesse sentido, o questionário realizado com a professora foi de fundamental importância, pois possibilitou identificar tanto as estratégias já utilizadas, quanto as dificuldades enfrentadas no ensino das equações do 2º grau. As respostas evidenciaram, por exemplo, a centralidade do livro didático e do quadro na prática pedagógica, as dificuldades na aplicação da fórmula de Bhaskara e a falta de recursos tecnológicos e materiais pedagógicos, como jogos ou outros auxiliares na escola. Esses aspectos confirmam que propostas metodológicas inovadoras só podem ser efetivas se dialogarem com o contexto real em que a docência ocorre, reforçando a pertinência da reflexão de D'Ambrosio.

3.2 Finalizando a costura com fios coloridos para trazer a diversidade à colcha de retalhos

O fios usados para criar a trama que evidenciou o ensino de álgebra no 9º ano e o ensino de equações do 2º grau são de muita importância, pois é com base nesses conteúdos que os estudantes começam a lidar com alguns conceitos mais abstratos e lógicos, o que é essencial para resolver problemas, construir argumentos e entender relações matemáticas. Nesse sentido, realizei um acompanhamento mais próximo e detalhado, com a ajuda do Diário de Campo e das experiências vivenciadas em sala de aula. Todo o registro foi feito durante o processo de ensino de equações do 2º grau, que é um conteúdo de Álgebra, o que me permitiu conhecer e analisar de forma ativa, dados sobre como ocorre o ensino de equações do 2º grau no 9º ano, assim como as estratégias metodológicas utilizadas.

As origens da Álgebra são muito antigas, seus registros iniciais foram na Mesopotâmia, por volta de 2000 a.C., quando os babilônios já utilizavam algumas técnicas para resolver

equações quadráticas, deixando registros de cálculos em tabletes de argila. No Egito, os papiros matemáticos mostram métodos de tentativa e erro, como a “falsa posição”, aplicados a problemas simples. Já os gregos, especialmente com Euclides, Tales e Pitágoras, transformaram esse conhecimento prático em uma matemática dedutiva, introduzindo conceitos de demonstração e generalização. Posteriormente, Bhaskara II, na Índia, desenvolveu procedimentos que se aproximam do método de completar quadrados, enquanto, no mundo árabe, Al-Khwarizmi classificou e sistematizou as equações do 2º grau, dando origem ao termo “álgebra”. Na Europa, nomes como Viète e Descartes consolidaram o simbolismo algébrico e estabeleceram relações entre geometria analítica e álgebra, definindo a base da álgebra moderna (Oliveira, 2018).

Na contemporaneidade, a matemática consiste em vários conteúdos importantes para a vida do aprendiz, dentre eles a Álgebra, que constitui o escopo dessa pesquisa. Araújo (2008) explica que o ensino de Álgebra não pode se limitar a temas técnicos e operacionais, sendo importante potencializar os conceitos e pensamentos algébricos, conforme postula:

Para que ocorram mudanças, tão necessárias no ensino de álgebra, é preciso que se contemple além dos aspectos formais, a construção do pensamento algébrico. Entendemos que o pensamento algébrico está presente não apenas quando se trabalha na álgebra formal, mas em diversos campos do conhecimento manifestados por diversas linguagens, como a aritmética, a geométrica ou mesmo a natural. É necessária uma imersão em atividades algébricas, que propiciem a construção do pensamento algébrico. (Araújo, 2008, p. 8)

Araújo (2008) diz que

Não se pode utilizar uma nova linguagem, no caso a algébrica, sem que lhe seja dado sentido, sem que não se sinta a necessidade de sua utilização. Deve-se entender que a linguagem é, pelo menos a princípio, a expressão de um pensamento. O pensar algébrico ainda não faz parte de muitos processos de aprendizagem que ocorrem na escola; sendo assim, pode-se afirmar que a álgebra perde seu valor como um rico instrumento para o desenvolvimento de um raciocínio mais abrangente e dinâmico. (Araújo, 2008, p. 8)

Essa perda é resultado do destaque que é dado aos aspectos técnicos, que ignoram, em grande parte, o desenvolvimento dos conceitos, pois busca-se por um pensamento mais abstrato. Para a autora, caso se enfatize o pensamento algébrico ao invés de somente se deter a questões operacionais e técnicas, o ensino poderia cooperar não somente no aprendizado da Matemática como ainda contribuir no desenvolvimento do pensamento lógico-abstrato do aprendiz, pensamento essencial para o desenvolvimento de um cidadão apto a viver na sociedade atual. Araújo (2008), ainda aponta que “o ensino da álgebra nas escolas de educação básica deve ser uma das preocupações dos cursos de licenciatura em Matemática na busca de uma melhor

formação aos professores”, uma pontuação bem significativa, devido à importância desse conhecimento na vida dos estudantes. Quando desenvolvemos competências nos educadores durante sua formação acadêmica, eles são capazes de explorar de forma mais eficiente os saberes algébricos com os discentes.

Dessa forma, Araújo (2008) contribui com um fio flexível para a costura de minha colcha de retalhos, no qual o Educador está aberto para contribuir com o estudante para suas atitudes fora da sala de aula. Assim, minha costura vai se adaptando a todos os tipos de retalhos.

A álgebra, conforme expressa a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem como finalidade o desenvolvimento do pensamento algébrico, “essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos” (Brasil, 2018, p. 270). A BNCC é hoje o documento oficial, pelo qual se estabelecem os currículos mínimos nas escolas, de caráter normativo, definindo as aprendizagens tidas como essenciais e comuns aos estudantes da Educação Básica, no Brasil. Propõe “assegurar”, a esses estudantes direitos de aprendizagem de modo igualitário, embora na prática isso não ocorra da mesma forma para todos. Ampara-se no artigo 210 da Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) e no Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2015), estando também em acordo com a Lei 9.394/96 (Brasil, 1996) e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNs) (Brasil, 2013).

Em relação ao conteúdo aqui abordado, a BNCC apresenta como principais habilidades,

- (EF09MA09) Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.
- (EF09MA04) Resolver e elaborar problemas com números reais, envolvendo diferentes operações.
- (EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica. (Brasil, 2018, p. 272)

Ao ir a campo, pude observar como se dá o processo de ensino deste conteúdo, podendo compreender o desenvolvimento de tais habilidades, conhecer e analisar como o professor desenvolve o conteúdo “equações do segundo grau”, detectando a forma de ensino utilizada, dificuldades apresentadas e desafios que impactam a aprendizagem dos estudantes.

Para compreender o significado da equação do segundo grau, é necessário reconhecer que foi resultado de um longo processo histórico de construção do pensamento matemático. Inicialmente, os métodos desenvolvidos por matemáticos como Bhaskara II e Al-Khwarizmi permitiam reduzir problemas a expressões semelhantes às atuais, ainda que descritas apenas

por palavras e sem o uso de símbolos algébricos. Essa evolução demonstra que, muito antes da formalização da chamada “fórmula de Bhaskara”, já existia a preocupação em estruturar um caminho sistemático para a resolução de equações quadráticas. Conforme Roque e Pitombeira (2012, p. 204),

Os métodos enunciados por Bhaskara II e Al – khowarizmi permitem reduzir uma equação polinomial do segundo grau a uma equação do tipo $ax^2+bx = c$, mais ainda não havia símbolos algébricos para expressar coeficientes genéricos da equação, no caso, os coeficientes a, b e c . Se traduzirmos o método usado por eles na linguagem algébrica atual e o aplicarmos a uma equação geral do tipo $ax^2+bx+c = 0$, obteremos o equivalente da fórmula para a resolução de equação do segundo grau. Isto quer dizer que havia um método geral para a resolução de equações, ainda que expresso por palavras. No entanto, não podemos dizer que já existia uma “fórmula”, no sentido que entendemos hoje, uma vez que não se usava nenhum simbolismo para os coeficientes.

De acordo com o dicionário Aulete a definição encontrada para equação é “sentença matemática de igualdade condicional entre expressões, na qual ao menos uma delas contém no mínimo um termo variável” (Equação, 2025, n.p.).

A igualdade $ax^2 + bx + c = 0$ é chamada de forma geral da equação do segundo grau, ou ainda forma reduzida. Os números representados por a, b e c são os coeficientes, e para garantir a presença do termo ax^2 , o coeficiente a deve ser diferente de zero, isso garante que a equação seja do segundo grau. Quando b e c são diferentes de zero equação do segundo grau é dita completa. Se pelo menos um dos coeficientes b , ou c for nulo, a equação do segundo grau é incompleta.

O ensino da equação é relevante por desenvolver habilidades de raciocínio lógico e abstrato, competências essenciais para a resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento, e em aplicações de situações no dia a dia, como, no cálculo de áreas, nas trajetórias de objetos em movimento, no planejamento e execução de construções, análise de custos e lucros, e até em cálculos domésticos para identificar preços que maximizam o ganho. No entanto, conforme Prado (2014), destaca que a forma como o conteúdo é apresentado em sala de aula influencia diretamente o processo de aprendizagem. Quando o ensino das equações do segundo grau é reduzido à memorização da fórmula, sem contextualização histórica ou aplicação prática, os alunos demonstram maior dificuldade de compreensão e com menos motivação. Nesse mesmo sentido, Oliveira (2018) ressalta que a inserção da perspectiva histórica pode enriquecer o ensino das equações do segundo grau, permitindo que os estudantes compreendam não apenas a técnica, mas também o processo de construção desse conhecimento ao longo do tempo. Esse aspecto foi confirmado no questionário aplicado à professora, que apontou que seus alunos, em geral, limitam-se a aplicar mecanicamente a fórmula, sem

desenvolver um raciocínio crítico sobre o conteúdo.

A autora analisa também o papel do livro didático, enfatizando que, apesar de ser uma ferramenta essencial no processo de ensino, muitas vezes apresenta o conteúdo de forma pouco atrativa e simplificada, o que desfavorece a construção de significados (Prado, 2014). Essa constatação dialoga com o que a professora Serena expressou no questionário: a dificuldade de tornar o ensino mais diversificado diante da dependência desse material. Portanto, percebe-se que tanto a literatura quanto a prática docente apontam para o desafio de buscar alternativas pedagógicas que ultrapassem o modelo tradicional.

Segundo Prado (2014), é fundamental que o ensino de equações do 2º grau possibilite o prazer em aprender e motive os estudantes, o que pode ser alcançado por meio de metodologias diferenciadas, como uso de recursos narrativos, tecnológicos ou atividades criativas, como jogos, utilização de material concreto, material dourado, representações de áreas com papel colorido e recortados, aplicativo Geogebra e outros. O relato da professora Serena reforça essa necessidade, ao mencionar que a falta de interesse dos alunos é um obstáculo constante, evidenciando que a prática ainda não consegue envolver plenamente a turma, ela ainda ressaltou que a ausência de recursos didáticos e tecnológicos constitui um dos principais obstáculos para envolver os alunos.

Prado (2014) também critica a ideia de que basta ao estudante repetir a “fórmula de Bhaskara” para resolver problemas, defendendo que o ensino deve permitir ao aluno perceber a matemática no cotidiano. O questionário confirma essa dificuldade, já que a professora afirmou que muitos de seus alunos não conseguem relacionar o conteúdo com situações práticas, o que reforça a urgência de propostas didáticas mais significativas e contextualizadas.

Diante dessa perspectiva, torna-se possível compreender melhor os desafios que ainda persistem no ensino das equações do segundo grau na Educação Básica. A observação realizada no contexto escolar evidenciou que o processo de mediação docente exige estratégias capazes de tornar acessíveis conceitos de alto nível de abstração. No entanto, conforme indicado pela professora Serena no questionário, muitos estudantes ainda apresentam dificuldades significativas nesse processo, pois tendem a focar apenas na aplicação mecânica da fórmula resolutiva, sem compreender a origem e o sentido das operações envolvidas.

4 FAZENDO O ACABAMENTO DA MINHA COLCHA DE RETALHOS

É verdade que pensar a educação a partir da experiência a converte em algo mais parecido com uma arte do que com uma técnica ou uma prática. É verdade que, a partir daí, a partir da experiência, tanto a educação como as artes podem compartilhar algumas categorias comuns
(Larrosa, 2014, p. 12)

Como professora, artista e pesquisadora, estou sempre em busca de experiências, capacitações, compartilhamentos, aprimoramento profissional, participando de formações e grupos de estudo, para me manter atualizada e melhorar minhas práticas de ensino. Além disso, compreendo que o aprendizado vai além do âmbito profissional, pois cada nova experiência também contribui para meu crescimento pessoal, ampliando minha visão de mundo, fortalecendo minhas relações e aprimorando minha sensibilidade e empatia no processo de ensinar e aprender. Quero deixar minha contribuição como profissional da educação e, através desta dissertação, colaborar para o aprimoramento das práticas pedagógicas no ensino de equação do 2.º grau, compartilhando minhas observações durante as aulas das quais participei como ouvinte na turma do 9º ano da escola X. Foi um processo leve, prazeroso, criativo, e cheio de aprendizagens, durante o qual pude confeccionar minha colcha de retalhos com a arte de ensinar e aprender. Nesse sentido, as reflexões de Larrosa potencializam o sentido desse trabalho:

A experiência não é uma realidade, uma coisa, um fato, não é fácil de definir nem de identificar, não pode ser objetivada, não pode ser produzida. E tão pouco é um conceito, uma ideia clara e distinta. A experiência é algo que (nos fecha) acontece e que às vezes treme, ou vibra, algo que nos faz pensar, algo que nos faz sofrer ou gozar, algo que luta pela expressão, e que às vezes, algumas vezes, quando cai em mão de alguém capaz de dar forma a esse tremor, então, somente então, se converte em encanto. E esse canto atravessa o tempo e o espaço. (Larrosa, 2014, p. 10)

A experiência que vivi ao participar das aulas de ensino de equação do segundo grau no nono ano foi, para mim, muito mais do que uma simples observação passiva do conteúdo. Ao refletir sobre o que Jorge Larrosa descreve como a verdadeira essência da experiência – algo que “nos fecha”, que “treme” ou “vibra”, que nos faz pensar, sofrer ou gozar – percebo que minha vivência também passou por todo esse processo de imersão, durante o qual o aprendizado não se deu apenas no plano intelectual, mas também em todas as esferas emocionais e sensoriais.

Como ouvinte, não fui apenas receptora de informações, mas participei ativamente de uma experiência que me provocou reflexões, dúvidas e momentos de certeza. A experiência que vivi não foi objetiva, não foi algo simples de se definir; ela aconteceu e me trouxe várias

inquietações ao longo do processo, especialmente quanto ao uso predominante de métodos mecânicos, à falta de recursos didáticos e tecnológicos e às dificuldades em adotar estratégias que tornem as aulas mais significativas e envolventes para os estudantes.

Assim como a experiência, que, quando “cai em mãos de alguém capaz de dar forma a esse tremor” (Larrosa, 2014, p. 10) se converte em algo encantador, minha vivência nesse contexto acadêmico também se materializou na reflexão sobre o impacto que o presenciar a forma de ensino de equações teve em minha forma de ver o processo de ensino de Equação do 2.º grau. Ao me expor ao conteúdo de forma atenta e sensível, pude perceber que a experiência não se limita ao aprendizado técnico, mas abrange a maneira como nos conectamos com o conhecimento, refletindo e dando significado ao que vivenciamos.

Por fim, essa vivência não se limitou ao tempo e ao espaço das aulas, mas continua a atravessar minha jornada, agora como um elemento que enriquece minha compreensão do ensino e do aprendizado. Assim como a experiência, na visão de Jorge Larrosa, o impacto desse processo permanecerá em mim, ecoando e gerando novos significados conforme continuo a caminhar no campo da educação. A partir da imersão na sala de aula, das respostas ao questionário e do embasamento teórico, foi possível compreender como o ensino desse conteúdo matemático se constrói no dia a dia e quais desafios ainda precisam ser enfrentados para torná-lo ainda mais significativo. Dessa forma, ainda com Larrosa, entendo que

A experiência é o que nos acontece, não o que acontece, mas sim o que nos acontece. Mesmo que tenha a ver com a ação, mesmo que às vezes aconteça na ação, não se faz a experiência, mas se se sofre, não é intencional, não está do lado da ação e sim do lado da paixão. Por isso a experiência é atenção, escuta, abertura, disponibilidade, sensibilidade, exposição. Se a linguagem da crítica elabora reflexão do sujeito sobre si mesmo a partir do ponto de vista da ação, a linguagem da experiência elabora reflexão de cada um sobre si mesmo a partir do ponto de vista da paixão. O que necessitamos, então é uma linguagem na qual seja possível elaborar, com outros pares o sentido ou a ausência de sentido do que nos acontece e o sentido ou a ausência de sentido das respostas que isso nos acontece exige de nós. (Larrosa, 2014, p. 68)

Considerando esse contexto, o presente estudo teve como objetivo geral conhecer e analisar os processos de ensino da equação do segundo grau em uma turma do nono ano do EF II, a partir da observação presencial de 5 aulas sobre equações do segundo grau. Foi possível observar as estratégias pedagógicas adotadas pela professora, as interações em sala de aula, a participação dos estudantes, o ambiente escolar e o comportamento de todos os envolvidos durante os encontros e atividades. Para isso, foi utilizada uma metodologia de abordagem qualitativa, com um diário de campo, que permitiu observar de forma detalhada e imersiva, as práticas de ensino revisitadas também através de um questionário com perguntas abertas para a

professora Serena, para compreender o olhar dela para a ação e o momento de Ensinar.

Ao longo da pesquisa, foi possível identificar que as estratégias pedagógicas adotadas pela professora, embora eficazes em diversos momentos, enfrentaram desafios relacionados à falta de recursos didáticos e tecnológicos. A professora utilizou uma abordagem que inicialmente partia da abstração das expressões algébricas, seguida pela introdução de áreas e, finalmente, a equação de 2º grau. Essa sequência mostrou-se importante para a construção do conhecimento e, como a própria professora relata no questionário, a maioria dos estudantes compreendeu os conceitos compartilhados durante as explicações. Além disso, ela ainda pontua que a falta de recursos interativos e materiais pedagógicos complementares dificultou a fixação do conteúdo, especialmente no que diz respeito à aplicação da fórmula de Bhaskara. Porém, esses recursos de apoio ao ensino não são disponibilizados pela escola, o que pode comprometer o ensino.

Ademais, as interações entre a professora e os estudantes aconteceram em grande parte, a partir da explicação do conteúdo, com uma participação ativa dos estudantes, embora tenham surgido momentos de maior dificuldade em relação à fixação de determinados conceitos, a professora mencionou que as atividades realizadas em sala de aula foram satisfatórias, porém, reconheceu que a ausência de alguns recursos didáticos comprometeu uma maior diversificação de estratégias didáticas, o que poderia ter favorecido de maneira mais ampla a aprendizagem dos estudantes.

Apesar das dificuldades enfrentadas, a pesquisa mostrou que a professora conseguiu promover um ambiente de aprendizagem positivo e estimulante, o que se manifestou na forma como os estudantes participaram e na compreensão dos conceitos discutidos em sala. No entanto, e recursos como informática e materiais pedagógicos complementares tornou evidente a necessidade de um suporte mais amplo para que o ensino de conceitos complexos como a equação de 2º grau possa ser mais eficaz e abrangente.

A palavra *eficaz* é de muita relevância nesse contexto, pois implica a capacidade de explorar ao máximo o potencial de aprendizagem, não limitando-se à aplicação de métodos que gerem resultados. Proporcionar uma abordagem eficaz vai muito além da transmissão de conhecimento, se refere ao conjunto de ações utilizando recursos tecnológicos e materiais didáticos adequados, que são ferramentas importantes para promover uma compreensão mais profunda e integrada dos conceitos. Quando falamos de eficácia no ensino da equação de 2º grau, de conceitos matemáticos desafiadores, como esta equação, estamos nos referindo à adoção de estratégias que sejam facilitadoras da compreensão e a retenção do conteúdo, para que os alunos possam superar as dificuldades e aprimorar suas habilidades.

Enfim, em relação à análise das estratégias de ensino, das interações e das dificuldades dos estudantes posso dizer que a experiência permitiu uma compreensão mais profunda das necessidades da turma e dos desafios enfrentados no processo de ensino. A pesquisa revelou, ainda, que o papel do professor envolve a capacidade de adaptar e responder às dificuldades dos estudantes, utilizando estratégias que se alinhem com os recursos disponíveis e com as necessidades da turma.

Portanto, os resultados deste estudo reforçam a importância de um ensino que seja não apenas teórico, mas também adaptável às realidades e limitações do ambiente escolar. A partir dessa experiência, concluo que, embora o processo de ensino da equação do 2º grau tenha apresentado avanços significativos, existe a necessidade premente por parte da escola de investir em recursos didáticos que possibilitem a diversificação das estratégias pedagógicas, assegurando, assim, uma aprendizagem mais consistente e com alcance de melhores resultados no aprendizado. D'Ambrósio (2016b, p. 124), reforça essa necessidade, pois discute como as inovações tecnológicas transformam o ensino e a aprendizagem, destacando que, ao longo da história, novas formas de ensinar e comunicar-se não necessariamente substituem as anteriores, mas se combinam com elas. O autor também menciona que todas as sociedades precisam se adaptar às novas formas de conhecimento, sem perder elementos essenciais do passado. Em suas palavras, “hoje estamos entrando na era da tele Informática, sobretudo das telecomunicações com uso generalizada da calculadora, do computador, da informática e da internet”.

No entanto, no questionário, a professora Serena enfatizou o uso do quadro e da explicação direta como suas principais estratégias de ensino, sem adotar metodologias inovadoras ou recursos tecnológicos. Essa abordagem mais tradicional pode ser vista como um exemplo da permanência de métodos consagrados no ensino, mesmo diante das mudanças tecnológicas e pedagógicas. Nesse contexto,

Seria interessante fazer um estudo comparativo das grandes transformações que ocorrem quando aparece novas tecnologias afetando ler, escrever e contar e uma análise do que se passou com aquisição de conhecimento em cada momento em que uma nova tecnologia se tornou acessível, abaixo custo, tais como papel e o lápis. Sem meter sobre esse tema fascinante, sugira ao leitor uma reflexão sobre a invenção da escrita e do alfabeto, do sistema de numeração, em particular o arábico, da imprensa, do rádio da televisão. Cada uma dessas tecnologias de comunicação trouxe profundas modificações da capacidade cognitivas e reflexo sociais da maior importância. Todas as sociedades tiveram influência desses meios e precisaram se adaptar à nova situação é importante notar que nenhum dos novos meios eliminou os demais nem os anteriores. (D'Ambrosio, 2016b, p. 124)

Aqui, encontramos um ponto de tensão entre as duas perspectivas: enquanto D'Ambrosio

sugere que a educação deve incorporar novos meios para potencializar o aprendizado, a prática da professora Serena indica uma resistência a essas mudanças ou, talvez, uma confiança na eficácia do método tradicional para determinados conteúdos e contextos escolares. Isso reforça um aspecto mencionado no texto: mesmo com o surgimento de novas abordagens, as antigas continuam sendo utilizadas e, em muitos casos, predominam no ensino.

Outro ponto relevante é a relação entre ensino e interação. O texto de D'Ambrosio sugere que novas formas de aprendizado influenciam a maneira como as pessoas interagem e constroem conhecimento. Se no questionário a professora destacou uma dinâmica centrada na explicação expositiva, isso pode indicar uma menor ênfase na interação ativa dos estudantes durante o processo de ensino. Esse contraste sugere que a adaptação ao novo não ocorre de maneira uniforme, variando de acordo com cada professor e contexto escolar.

A prática da professora Serena traz uma reflexão sobre a continuidade de métodos tradicionais no ensino de matemática, enquanto o texto de Ubiratan D'Ambrosio argumenta que a evolução das tecnologias traz novas possibilidades de ensino. Essa comparação evidencia como, na prática educacional, temos a incorporação de novas metodologias e ainda a permanência de abordagens tradicionais. A pesquisa, portanto, levantou dois questionamentos importantes: até que ponto o uso exclusivo de métodos tradicionais atende às necessidades dos estudantes atuais? E, como os professores podem equilibrar tradição e inovação para tornar o ensino mais significativo, relacionado ao cotidiano dos alunos?

Diante das observações que presenciei e do compartilhamento da professora Serena através do questionário aberto, trago as palavras de Lorenzato (2010), que foram escritas há alguns anos, mas permanecem com total sentido, no atual contexto escolar, quando pensamos no ato de fazer docência:

Dar aulas é diferente de ensinar. Ensinar é dar condições para que o estudante construa seu próprio conhecimento. Vale salientar a concepção de que há ensino somente quando, em decorrência dele, houver aprendizagem. Anote que é possível dar aula sem conhecer, entretanto, não é possível ensinar sem conhecer. Mas conhecer o quê? Tanto conteúdo (matemática) como o modo de ensinar (didática);[...] Reconhecemos que o educando tem o direito de receber do professor incorreto conteúdo tratado com clareza, e, para que isso possa acontecer, é fundamental que o professor conheça a matemática e sua didática. (Lorenzato, 2010, p. 3)

Assim, por meio da pesquisa que deu origem a essas reflexões, com a ajuda dos autores mencionados, utilizando fios com suas características, deixando a costura bem firme e com excelente acabamento, fui costurando minha colcha de retalhos, contextualizando em cada

ponto a compreensão do ensino de Equações do 2º grau. Busquei fornecer dados empíricos e reflexões com base em teorias e conceitos relevantes, problematizando minha própria perspectiva como pesquisadora e educadora ao dialogar com as teorias e o campo empírico. Assim, teci minha colcha única e diversificada, podendo contribuir, de forma atuante, para compreender o ensino de Equações do 2º grau, na turma de 9º ano da escola X, e propor de forma eficiente recomendações para o aprimoramento do ensino de equações nesta série.

Ao longo das ações de pesquisa, experimentei e construí de forma leve e prazerosa, minha colcha de retalhos, representando uma rica tapeçaria de vivências e experiências que contribuíram significativamente com minha prática na docência em matemática. Cada retalho simboliza um aspecto fundamental no processo de ensino, que, quando entrelaçado a outros, forma um todo com diversos significados. Fui selecionando diariamente cada retalho a partir das observações das estratégias e metodologias adotadas pela professora Serena, assim como os retalhos das interações com os estudantes, tanto nas discussões em sala quanto nas atividades práticas, que foram essenciais para criar um ambiente colaborativo e estimulante.

A participação ativa dos estudantes trouxe vida à sala de aula, revelando a importância da troca e do diálogo na construção do conhecimento. O uso do livro didático se tornou um retalho indispensável, oferecendo uma base teórica que complementou as experiências práticas. As atividades propostas, o ambiente escolar e o ambiente da sala de aula, também se formaram retalhos indispensáveis, cada um com seu formato, cor e textura, costurados com os fios sensíveis da escuta e da observação, flexíveis, com espessura adaptável e muito resistentes, com a colaboração dos autores que fundamentaram meu pensamento educacional ao longo do processo, serviram como linhas guias, entrelaçando os retalhos. Suas ideias corroboraram minha visão sobre o ensino de matemática, ampliando minha compreensão sobre a importância de um ambiente inclusivo e dinâmico para o ensinar.

Para fazer a costura defini pontos retos e zigzag de acordo com minhas reflexões e análises feitas durante as aulas de equações do segundo grau, os quais contribuíram para a definição dos pontos que costuraram essa colcha. Assim, ao olhar para essa colcha de retalhos, percebo que cada experiência vivida, cada interação e cada reflexão contribuíram para enriquecer minha escrita a respeito dessa prática docente. Esta colcha não é apenas um símbolo do que aprendi, mas também um convite à continuidade do processo de aprendizagem, no qual cada retalho representa a possibilidade de novas experiências que virão a se somar, tornando a prática educacional ainda mais rica e diversificada. Junto com Larrosa, entendo que

não sabemos muito bem o que é, mas é algo que sobre o que temos vontade de falar, de continuar falando, algo sobre o que temos vontade de pensar, e de continuar pensando, e algo a partir do que temos vontade de cantar, de continuar cantando, porque é justamente isso é o que faz com que educação seja educação, com que a arte seja a arte e, certamente, com que a vida esteja viva, ou seja, aberta a sua própria abertura. (Larrosa, 2014, p. 13)

Finalizo com a alegria em alta, sentida também na reflexão dessa imagem, que inspirou minhas tessituras nesta dissertação.

Figura 15: Minha colcha de retalhos



Fonte: arquivo pessoal (2010).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Elizabeth A. de. Ensino de Álgebra e Formação de Professores. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 10, n. 2, 2008. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/1740>. Acesso em: 08 jun. 2025.
- BASSO, Jaqueline Daniela; BEZERRA NETO, Luiz. As influências do neoliberalismo na educação brasileira: algumas considerações. *Itinerarius Reflectionis*, v. 10, n. 1, p. 1-15, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufj.edu.br/rir/article/view/29044>. Acesso em: 08 jun. 2025.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 08 jun. 2025.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base*. Brasília, DF: Inep, 2015. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/plano_nacional_de_educacao/plano_nacional_de_educacao_pne_2014_2024_linha_de_base.pdf. Acesso em: 08 jun. 2025.
- BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 08 jun. 2025.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lei%209394.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2025.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- CACHADO, Rita. Diário de campo. Um primo diferente na família das ciências sociais. *Sociologia e Antropologia*, v. 11, n. 2, p. 551-72, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/2238-38752021v11n2>
- CORALINA, Cora. *Vintém de Cobre*, 2. ed. Goiânia: UFG, 1984.
- CORREIA, Luis. M.; MARTINS, Ana Paula. *Dificuldades de aprendizagem: o que são? como entendê-las?* Porto: Porto Editora, 2000.
- COVID-19. Wikipédia, 2025. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_COVID-19. Acesso em: 08 jun. 2025.
- COXFORD, Albert.; SHULTE, Arthur. *As ideias da álgebra*. São Paulo: Saraiva, 2001.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. A educação matemática hoje: por que e como?. In: ENCONTRO

NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 1., 2016, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: SBEM, 2016a. p. 1-5. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/8490_4451_ID.pdf. Acesso em: 08 jun. 2025.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação para uma sociedade em transição*. 3. ed. São Paulo: LF Editorial, 2016b.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática*. Campinas: Editora UEC, 1986.

DANTE, Luiz R. *Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática*. São Paulo: Ática, 2010.

DELORS, Jacques (org.). *Educação: um tesouro a descobrir*. 4. ed. Brasília, DF: UNESCO, 2010. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por. Acesso em: 08 jun. 2025.

DUTRA, Aldeci Santos. Dificuldade na aprendizagem de matemática no contexto do ensino fundamental. *Revista Humanidade e Inovação*, v. 6, n. 12, 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1077> Acesso em: 08 jun. 2025.

ECO, Umberto. *Como se faz uma tese em ciências humanas*. 13. ed. São Paulo: Editorial Presença, 2007.

GUTIERRE, Liliane dos Santos. *História da Matemática: atividades para a sala de aula*. Natal, RN: EDURFN, 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cidades*: Ipameri, GO. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/ipameri/panorama>. Acesso em: 08 jun. 2025.

KAMII, Constance. *A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos*. 28. ed. São Paulo: Papirus, 2001.

KROEF, Renata Fischer da Silveira; GAVILLON, Póti Quartiero; RAMM, Laís Vargas. Diário de Campo e a Relação do(a) Pesquisador(a) com o Campo-Tema na Pesquisa-Intervenção. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 464–480, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12957/epp.2020.52579>.

LARROSA, Jorge. *Tremores: escritos sobre experiência*. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

LOPES, Sergio. *Metodologia do Ensino de Matemática*. Curitiba, PR: Ibpx, 2007.

LORENZATO, S. *Para aprender matemática*. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

MATHIAS, Carlos. *Educação Matemática, Exclusão Social e Política do Conhecimento - com Gelsa Knijnik*. Matemática Humanista: Youtube, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Cfaa19blJg8&t=34s>. Acesso em: 08 jun. 2025.

MATURANA, Humberto. *Cognição, Ciência e Vida Cotidiana*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

MORAES, Gustavo H.; ALBUQUERQUE, Ana E.; SANTOS, Robson (orgs.) *Cadernos de estudos e pesquisas em políticas educacionais: impactos da pandemia*. Brasília, DF: MEC; INEP, 2022.

OLIVEIRA, Rubens Alves de. *Equações do segundo grau: resgate histórico dos seus métodos de resolução*. 2018. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Arraias, 2018.

PERRENOUD, Philippe. *Dez novas competências para ensinar*. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIZZIMENTI, Cris. Sou feita de retalhos. *Revista Consciência*, 6 ago. 2017. Disponível em: <https://revistaconsciencia.com/sou-feita-de-retalhos/>. Acesso em: 08 jun. 2025.

PRADO, Elza Maria dos Santos. *Um novo olhar sobre o ensino de equação e função do segundo grau*. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2014.

SILVA, Lázaro F. R.; FERREIRA, Sérgio E. Utilização do xadrez na matemática: estudo de caso. In: JORNADA ACADÊMICA DA UEG CAMPUS SANTA HELENA DE GOIÁS. 5., 2014, Santa Helena de Goiás. *Anais [...]*. Santa Helena de Goiás: UEG, 2014. p. 1. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/jauieg/article/view/6326> . Acesso em: 08 jun. 2025.

UNESCO - UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. *Education: From COVID-19 school closures to recovery*. Paris, FR: UNESCO, 2025. Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/Covid-19/education-response>. Acesso em: 08 jun. 2025.

APÊNDICES

Apêndice A – Termo de assentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
– MESTRADO E DOUTORADO –

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Conforme Resolução MS/CONEP nº 466/2012 e Resolução MS/CONEP nº 510/16)

Você está sendo convidado/a para participar da pesquisa **COSTURANDO CONHECIMENTOS: ENTRE FIOS E INCÓGNITAS, UMA COLCHA DE RETALHOS COM A OBSERVAÇÃO DO ENSINO DE EQUAÇÃO DO 2º GRAU EM UMA TURMA DE 9.º ANO.** O objetivo principal dessa pesquisa é conhecer e analisar processos de ensino de equação do 2.º grau, numa turma de 9º ano do ensino fundamental II; e como objetivos específicos: conhecer as estratégias utilizadas no processo de ensino, observar e documentar as abordagens didáticas e estratégias que o professor utiliza para ensinar equação do 2 grau; analisar a interação entre professor e estudante, observando sua participação, como eles interagem entre si, com a professora e como se comportam nas atividades e durante a explicação do conteúdo; e, ainda, identificar como o professor contribui para solucionar as dificuldades apresentadas pelos estudantes durante o processo de ensino do conteúdo. A pesquisa será realizada na Escola Municipal Nossa Senhora de Fátima na cidade de Ipameri – Estado de Goiás, com os estudantes que cursam o 9º ano do ensino fundamental.

Sua participação é possível pois você atende aos critérios de inclusão previstos na pesquisa, por ser a professora de matemática do 9.º ano. Sua participação consiste em me permitir participar de algumas aulas do ensino de Equação de 2.º grau, no período de 28 de maio a 07 de junho de 2025 e colaborar em uma pesquisa qualitativa com Questões abertas, as quais serão elaboradas para um melhor entendimento das estratégias e do processo de ensino das equações do segundo grau no nono ano.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu. Não haverá nenhum problema se não participar ou se quiser desistir depois de iniciada a pesquisa.

A sua participação trará benefícios, como nos ajudar a pensar os saberes matemáticos produzidos no Ensino de Equação do segundo grau, compreendendo melhor as estratégias de ensino. Para sua participação nessa pesquisa você não terá nenhuma despesa com transporte, alimentação, exames, materiais a serem utilizados ou despesas de qualquer natureza. Ao final da pesquisa você terá acesso aos resultados através de um encontro formativo que realizaremos e também do envio de artigos que eventualmente sejam publicados a partir dos dados do estudo.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu,
_____ RG ou CPF

_____ declaro que autorizo a minha participação neste projeto de pesquisa, pois fui informada, de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coesão, dos objetivos, da justificativa e dos procedimentos que serei submetido, dos riscos, desconfortos e benefícios, assim como o título encontra-se e é divulgado até o momento em caráter provisório, podendo sofrer modificações ou total mudança até o final da pesquisa. O presente documento foi assinado em duas vias de igual teor, ficando uma com o voluntário da pesquisa ou seu representante legal e outra com o pesquisador responsável.

Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar, a pesquisadora. Professora Cátia Santos Dias, telefone: 64 984108683 ou por e-mail: catia2@mx2.unisc.br

Recebi uma cópia deste documento, li e concordo em participar da pesquisa.

Ipameri, 26 de maio de 2024

Cátia Santos Dias

Nome e Assinatura do(a) pesquisador(a)

Nome e Assinatura do/a professora