

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Samyra Faria Fontes Aljbaae

**A PRÁTICA DOCENTE COMO CAMINHO PARA A
EQUIDADE: Atividades Colaborativas no Ensino de
Proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental**

Taubaté - SP

2025

Samyra Faria Fontes Aljbaae

**A PRÁTICA DOCENTE COMO CAMINHO PARA A
EQUIDADE: Atividades Colaborativas no Ensino de
Proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental**

Dissertação apresentada à Universidade de Taubaté,
requisito para obtenção do Título de Mestre pelo
Mestrado Profissional em Educação da Universidade
de Taubaté.

Área de Concentração: Formação Docente para
Educação Básica

Linha Pesquisa: Práticas Pedagógicas para a Equidade

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Celina da Silva
Richetto

Coorientador: Prof. Dr. Willian José Ferreira

Taubaté - SP

2025

**Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

A414p Aljbaae, Samyra Faria Fontes

A prática docente como caminho para a equidade : atividades colaborativas no ensino de proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental / Samyra Faria Fontes Aljbaae. –2025.
127 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Taubaté, 2025.

Orientação: Profa. Dra. Kátia Celina Richetto da Silva, Instituto Básico de Ciências Exatas.

Coorientação: Prof. Dr. William José Ferreira, , Instituto Básico de Ciências Exatas.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Equidade. 3. PED Brasil.
4. Pesquisa Colaborativa. 5. Prática Docente – Análise. I. Universidade de Taubaté. Programa de Pós-graduação em Educação. II. Título.

CDD – 370

Samyra Faria Fontes Aljbaae

**A PRÁTICA DOCENTE COMO CAMINHO PARA A
EQUIDADE: Atividades Colaborativas no Ensino de
Proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental**

Dissertação apresentada à Universidade de Taubaté,
requisito para obtenção do Título de Mestre pelo
Mestrado Profissional em Educação da Universidade
de Taubaté.

Área de Concentração: Formação Docente para
Educação Básica

Linha Pesquisa: Práticas Pedagógicas para a Equidade

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Celina da Silva
Richetto

Coorientador: Prof. Dr. Willian José Ferreira

Data: 30/06/2025

Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Dra. Kátia Celina da Silva Richetto

Membro 1: Dra. Mariana Aranha de Souza

Membro 2: Dra. Rita de Cássia Marques Lima de Castro

Dedico esse trabalho ao meu admirável marido, meu maior exemplo de superação pessoal e trajetória acadêmica de sucesso. O apoio essencial em todos os eixos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida, pela saúde e pela perseverança que me sustentaram ao longo desta jornada, dando-me coragem e fé para chegar até aqui.

Ao Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté (MPE-UNITAU), especialmente aos professores da linha de pesquisa “Práticas Pedagógicas para a Equidade”, pela formação reflexiva e transformadora. À minha orientadora, Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto, pela dedicação, acolhimento e rigor formativo, e ao meu coorientador, Prof. Dr. Willian José Ferreira, pela parceria serena, pela escuta atenta e pelo apoio constante.

Ao Grupo de Estudo Práticas Pedagógicas em Matemática (PPMat) e ao Grupo de Pesquisa Colaborativa, pelos encontros que ampliaram meu repertório e me encorajaram a transformar a prática docente.

Aos professores Me. Susana Aparecida da Veiga, Dra. Juliana Marcondes Bussolotti, Dra. Mariana Aranha de Souza, Dr. Iguatinã de Melo Costa e Dra. Rita de Cássia Marques Lima de Castro, que gentilmente aceitaram compor as bancas deste trabalho e contribuíram com sugestões valiosas, compartilhando seus saberes e experiências.

Aos colegas cursistas e professores da rede pública que cruzaram meu caminho durante o mestrado, reafirmando minha convicção de que a educação básica conta com profissionais comprometidos e de excelência. Às minhas amigas de jornada, Josimary de Oliveira Pinto e Vanessa Corrêa da Silva, pelas risadas, caronas, escutas e cumplicidade.

Aos meus queridos estudantes, razão maior deste trabalho, por me desafiarem diariamente, por me tirarem da zona de conforto e por mostrarem que a escola pode, e deve, ser um espaço de escuta, pertencimento e transformação. À equipe gestora e aos colegas docentes da EE Prof. Rubens Zamith, pela acolhida à proposta da pesquisa, pelo entusiasmo e pelo apoio à sua realização.

Ao Instituto Canoa, ao PED Brasil e ao Lemann Center, especialmente à professora Rachel Lotan, pela inspiração e por acreditarem na formação docente como caminho para uma educação mais justa.

À FLUPP, por investir em professores da educação básica da região do Vale do Paraíba Paulista, viabilizando bolsas de estudo e o acesso à formação continuada. À Diretoria de Ensino de Pindamonhangaba, pelo incentivo à formação e à pesquisa vinculada ao cotidiano escolar.

"Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo."

(Freire, 1987, p. 84)

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté (MPE-UNITAU), na área de concentração Formação Docente para a Educação Básica, na linha de pesquisa Práticas Pedagógicas para Equidade. Essa linha integra o Programa de Especialização Docente (PED Brasil), iniciativa do *Supporting Teacher Education Program* (STEP), em parceria com o Lemann Center da Universidade de Stanford e o Instituto Canoa. Trata-se de uma pesquisa colaborativa, de abordagem mista, qualitativa e quantitativa, realizada em uma escola pública estadual paulista participante do Programa Ensino Integral (PEI), no contexto pós-pandemia da Covid-19. O objetivo foi analisar se, e de que forma, a implementação do trabalho em grupo estruturado nas aulas de matemática pode favorecer a equidade e contribuir para a compreensão dos conceitos de proporcionalidade entre estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. Os dados foram produzidos ao longo de dez encontros (vinte aulas de 45 minutos cada), por meio de diários de campo, gravações das aulas, formulários *on-line* e questionários impressos. A análise seguiu as três fases da técnica de Análise de Conteúdo, resultando em quatro categorias principais: (1) trabalho em grupo e equidade; (2) desenvolvimento de habilidades matemáticas; (3) dinâmica social e interações; e (4) desafios da prática docente. Os resultados apontaram avanços na compreensão de conceitos matemáticos, maior engajamento dos estudantes, valorização das interações colaborativas e fortalecimento de competências socioemocionais. Como produto técnico, elaborou-se um *e-book* com sugestões de atividades colaborativas para o ensino da proporcionalidade, com potencial de aplicação em contextos escolares comprometidos com práticas equitativas. A proposta também indica possibilidades de expansão para outras séries, conteúdos e componentes curriculares, contribuindo para a construção de ambientes de aprendizagem mais inclusivos e significativos. Este estudo contribui para a promoção da equidade no ensino de Matemática, em consonância com o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ao articular práticas pedagógicas colaborativas que favorecem a aprendizagem crítica e transformadora dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Equidade; PED Brasil; Pesquisa Colaborativa; Análise da Própria Prática Docente.

ABSTRACT

This work was developed within the Professional Master's Program in Education at the University of Taubaté (MPE-UNITAU), in the concentration area *Teacher Education for Basic Education*, under the research line *Pedagogical Practices for Equity*. This line is part of the *Programa de Especialização Docente* (PED Brasil), an initiative of the Supporting Teacher Education Program (STEP), in partnership with the Lemann Center at Stanford University and Instituto Canoa. It is a collaborative research study, with a mixed qualitative and quantitative approach, carried out in a public state school in São Paulo participating in the *Programa Ensino Integral* (PEI), in the post-Covid-19 pandemic context. The aim was to analyze whether, and in what ways, the implementation of structured group work in mathematics classes can foster equity and contribute to students' understanding of proportionality concepts in the 7th grade of middle school. Data were collected over ten sessions (twenty 45-minute classes), through field diaries, classroom recordings, online forms, and printed questionnaires. The analysis followed the three phases of Content Analysis, resulting in four main categories: (1) group work and equity; (2) development of mathematical skills; (3) social dynamics and interactions; and (4) challenges in teaching practice. The results indicated progress in the understanding of mathematical concepts, greater student engagement, appreciation of collaborative interactions, and strengthening of socioemotional skills. As a technical product, an e-book was developed with suggestions of collaborative activities for teaching proportionality, with potential application in school contexts committed to equitable practices. The proposal also suggests possibilities for expansion to other grades, subjects, and curricular components, contributing to the construction of more inclusive and relevant learning environments. This study contributes to promoting equity in mathematics education, in line with SDG 4 (*Quality Education*) and SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*), by articulating collaborative pedagogical practices that foster students' critical and transformative learning.

KEYWORDS: Mathematics Education; Equity; PED Brazil; Collaborative Research; Analysis of Teaching Practice.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Alunos com melhor desempenho e com baixo desempenho em matemática, leitura e ciências.....	6
Figura 2 - Proficiência em Matemática no Saeb 9º ano (2011 a 2021).....	6
Figura 3 - Formulários on-line no Google Forms	49
Figura 4 - Questionários impressos de avaliação do encontro	50
Figura 5 - Construtor de Habilidades “Muitos Pontinhos”	52
Figura 6 - Aplicação do Formulário Inicial.....	53
Figura 7 - Cartazes sobre as pesquisas	53
Figura 8 - Socialização da pesquisa sobre proporcionalidade.....	54
Figura 9 - Reconhecendo relações proporcionais.....	54
Figura 10 - Reflexões sobre situações-problemas	55
Figura 11 - Resolução de problemas com proporcionalidade	55
Figura 12 - Interpretação de situações-problema	56
Figura 13 - Resolução desenvolvida pelo grupo	56
Figura 14 - Organizar gráfico para diferentes soluções.....	57
Figura 15 - Exposição das produções na “Galeria”.....	57
Figura 16 - Organizador Gráfico sobre Porcentagem.....	58
Figura 17 - Aplicação do Formulário Intermediário	59
Figura 18 - Resolução de problemas ODS 12	59
Figura 19 - Socialização ODS 12	60
Figura 20 - Produtos dos grupos: Proporcionalidade na Geometria	60
Figura 21 - Construindo problemas digitais	61
Figura 22 - Problemas criados no Canva.....	61
Figura 23 - Formulário Inicial - Questão 5.....	76
Figura 24 - Formulário Intermediário - Questão 4	76
Figura 25 - Formulário Final - Questão 8.....	77
Figura 26 - Formulário Intermediário - Questão 4	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados SARESP em Matemática: 2023 e 2024	7
Tabela 2 - Atribuição de papéis e funções nos grupos	22
Tabela 3 - Resumo da pesquisa nos bancos de dados.....	24
Tabela 4 - Descrição dos trabalhos selecionados	25
Tabela 5 - Cronograma de aulas	62
Tabela 6 - Processo de categorização	73
Tabela 7 - Categorias analíticas finais	74

LISTA DE SIGLAS

APM – Associação de Professores de Matemática
BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP-UNITAU – Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté
CNS – Conselho Nacional de Saúde
CMSP – Centro de Mídias de São Paulo
COVID-19 – Doença por Coronavírus 2019
Currículo Paulista – Documento curricular do Estado de São Paulo (2020)
ECA – Estatuto da Criança e do Adolescente
ETA – Estação de Tratamento de Água
FGV – Fundação Getúlio Vargas
FLUPP – Fundação Lucia e Pelerson Penido
FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GEPEm – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática
GPIMEM – Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática
GTI – Grupo de Trabalho sobre Investigação
IAG – Inteligência Artificial Generativa
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDESP – Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFCE – Instituto Federal do Ceará
IFPB – Instituto Federal da Paraíba
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LGBTQIA+ – Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transgêneros, Queer, Intersexuais, Assexuais e outras identidades
MEC – Ministério da Educação
MPE – Mestrado Profissional em Educação
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONG – Organização não Governamental
ONU – Organização das Nações Unidas
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PCK – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
PDCA – Plan-Do-Check-Act
PED – Programa de Especialização Docente
PEI – Programa Ensino Integral
PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PISA – Programme for International Student Assessment
PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPP – Projeto Político Pedagógico
PPGE – Programa de Pós-Graduação em Educação
REM-NE – Rede Educação Matemática Nordeste
SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica
SARESP – Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SBM – Sociedade Brasileira de Matemática
SEDUC-SP – Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics
TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCC – Trabalhos de Conclusão de Curso
UFAM – Universidade Federal do Amazonas
UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto
UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
UFPR – Universidade Federal do Paraná
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNITAU – Universidade de Taubaté
ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

BREVE APRESENTAÇÃO DA PROFESSORA-PESQUISADORA.....	1
1 ENTRE NÚMEROS E PRÁTICAS: O CAMINHO DESTA PESQUISA.....	4
1.1 A relevância de ensinar matemática com equidade.....	8
1.2 Contextos, escolhas e recortes da investigação	10
1.3 Desigualdade e dificuldade: os entraves no ensino da proporcionalidade	12
1.4 Objetivos da pesquisa: olhar para a prática, promover equidade	13
1.4.1 Objetivo Geral	13
1.4.2 Objetivos Específicos	13
1.5 Estrutura e percurso do trabalho	14
2 DIÁLOGOS ENTRE TEORIA E SALA DE AULA: FUNDAMENTOS DA PESQUISA	16
2.1 O Programa de Desenvolvimento Docente - PED Brasil.....	16
2.2 Formação de professores e desenvolvimento profissional docente.....	17
2.3 Ensino de matemática e proporcionalidade	19
2.4 O trabalho em grupo como estratégia pedagógica.....	20
2.5 Panorama de pesquisas	22
2.6 Proporcionalidade em foco: currículo, desafios e possibilidades.....	41
3 UMA PRÁTICA QUE SE INVESTIGA: CAMINHOS METODOLÓGICOS.....	44
3.1 Participantes da pesquisa: vozes, histórias e contextos	45
3.2 Como e com que recursos investigamos a sala de aula	47
3.3 Procedimentos para Coleta de Dados	48
3.4 Procedimentos para Análise de Dados	63
3.5 Protocolo do código de conduta para uso ético de Inteligência Artificial Generativa ...	64
3.6 Produto técnico - <i>e-book</i> de atividades colaborativas para o ensino de proporcionalidade: princípios, estrutura e uso.....	65
4 CONSTRUINDO APRENDIZAGENS EM GRUPO: ANÁLISE DOS DADOS	67
4.1 Primeiros passos da análise	68
4.1.1 Definição do Corpus e Leitura Flutuante	69
4.1.2 Hipóteses para pensar a aprendizagem.....	71
4.2 Da sala de aula às categorias: codificação e organização dos dados.....	72
5 FIOS QUE ENTRELAÇAM ENSINO, APRENDIZAGEM E EQUIDADE	84
REFERÊNCIAS	88
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL APLICADO AOS ESTUDANTES.....	95
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO INTERMEDIÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES	96
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO FINAL APLICADO AOS ESTUDANTES.....	97

APÊNDICE D - CARTÕES DE ATIVIDADE E OUTROS RECURSOS DIDÁTICOS	98
APÊNDICE E - MODELO DE AVALIAÇÃO DOS ENCONTROS	99
APÊNDICE F - PLANEJAMENTO DOS ENCONTROS SEGUNDO O PLANEJAMENTO REVERSO.....	100
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	103
ANEXO B - OFÍCIO ENVIADO À INSTITUIÇÃO	107
ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	108
ANEXO D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	110
ANEXO E - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM.....	112
ANEXO F - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL.....	113

Breve apresentação da professora-pesquisadora

Este memorial tem como propósito registrar a minha trajetória pessoal e profissional até a chegada ao Mestrado Profissional em Educação (MPE) da Universidade de Taubaté (UNITAU), na linha de pesquisa Práticas Pedagógicas para a Equidade, pertencente à área de concentração Formação Docente para a Educação Básica. Trata-se de um relato reflexivo, no qual revisito experiências que influenciaram minha prática e consolidaram minhas convicções pedagógicas, evidenciando como a busca pela equidade se tornou um eixo central na minha atuação como educadora. Conforme aponta Tardif (2014)

Os saberes de um professor são uma realidade social materializada através de uma formação, de programas, de práticas coletivas, de disciplinas escolares, de uma pedagogia institucionalizada etc., e são também, ao mesmo tempo, os saberes dele (Tardif, 2014, p.16).

Essa perspectiva dialoga diretamente com meu percurso, marcado por aprendizagens que se construíram no entrelaçamento de experiências acadêmicas, profissionais e pessoais.

Natural de Lorena, no Vale do Paraíba Paulista, e, ainda na infância, mudei-me para a cidade vizinha de Guaratinguetá, onde concluí a educação básica. Ao atingir a maioridade, busquei novas oportunidades de trabalho em municípios próximos, o que me levou a Pindamonhangaba, cidade onde resido atualmente e onde concilio minha rotina profissional com os estudos do MPE, na vizinha Taubaté.

Desde muito cedo, a escola foi para mim mais que um espaço de aprendizagem formal, representou um ambiente de acolhimento e segurança, especialmente diante de uma realidade familiar marcada por conflitos. Frequentei os Anos Iniciais do Ensino Fundamental na rede municipal de Guaratinguetá e os Anos Finais e o Ensino Médio na rede estadual. No último ano do Ensino Médio, conquistei uma bolsa de estudos em uma escola particular do Sistema COC de Ensino, experiência que ampliou minha visão sobre diferentes realidades escolares.

O contato com docentes comprometidos e inspiradores foi decisivo para minha escolha profissional. Nos Anos Iniciais, professoras como Valéria e Renata despertaram em mim o encantamento pela docência. Nos Anos Finais, professores como Elisa e Paulo Henrique, críticos e engajados, fortaleceram a percepção de que a educação é um instrumento de transformação social.

Minha trajetória acadêmica e profissional foi construída entre desafios e conquistas que moldaram minha postura como educadora. Durante o Ensino Médio, estudei no período noturno enquanto realizava um curso profissionalizante no SENAI de Cruzeiro. Essa etapa foi fundamental para desenvolver disciplina, autonomia e preparo para o mercado de trabalho. No último ano dessa fase escolar, ingressei em uma instituição particular do Sistema COC de

Ensino, vivência que evidenciou de forma concreta as desigualdades educacionais entre redes de ensino e reforçou em mim o desejo de buscar excelência acadêmica. Ao concluir o Ensino Médio, fui aprovada para o curso de Gestão Empresarial na FATEC de Guaratinguetá.

Enquanto estudava, iniciei minha atuação profissional, conciliando aulas noturnas com um contrato de trabalho temporário no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mais tarde, fui aprovada em concurso público estadual para o cargo de Secretária de Escola, exercendo essa função por cinco anos na EE Dr. Alfredo Pujol, em Pindamonhangaba. Esse período foi marcante para minha formação profissional, tive a oportunidade de trabalhar sob a liderança da diretora Iara Sobelman, que se tornou uma mentora e exemplo de empoderamento feminino. Além das aprendizagens técnicas e pedagógicas, construí laços de amizade que permanecem até hoje, como com Rubia Amorim e Fátima Ribeiro.

Ao optar por cursar licenciatura em Matemática, assumi o cargo de professora efetiva na EE Dirce Aparecida Pereira Marcondes, também em Pindamonhangaba. Os primeiros meses foram de insegurança e adaptação, e busquei apoio tanto na observação de colegas mais experientes quanto na lembrança de minhas próprias vivências como estudante. Com o tempo, consolidei práticas pedagógicas voltadas não apenas ao cumprimento do currículo, mas também à elevação do desempenho dos estudantes nas avaliações externas, sempre com o compromisso de oferecer um ensino de qualidade. Nesse processo, o apoio da coordenadora Lilian Mobrizi e da diretora Eliana Silva foi essencial para meu amadurecimento profissional. Como afirma Marcelo (1992), o desenvolvimento profissional docente é um percurso exigente, que requer esforço constante para manter e aprimorar a eficácia da prática.

Com a reestruturação escolar promovida pelo governo estadual, que resultou no fechamento de turmas e escolas, precisei dividir minha carga horária entre diferentes unidades. Essa experiência, embora desafiadora, ampliou minha compreensão sobre as realidades diversas da rede pública e fortaleceu minha capacidade de adaptação. Mais tarde, atuei também na coordenação pedagógica, tanto geral quanto de área, função que revelou os desafios da gestão escolar, a resistência a mudanças e, ao mesmo tempo, a importância da formação contínua e colaborativa dos docentes.

O período da pandemia de Covid-19 trouxe demandas inéditas, como a transição emergencial para o ensino remoto e a necessidade de replanejar as estratégias de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, enfrentei um momento pessoal delicado, marcado pela perda gestacional, que impactou minha saúde física e emocional. Diante disso, solicitei transferência para atuar no Ensino Médio da mesma escola. Essa mudança, no entanto, foi acompanhada de

desafios profissionais que, em alguns momentos, me trouxeram frustração com a docência, mas também motivaram reflexões profundas sobre meu papel e propósito na educação.

A decisão de ingressar no Mestrado Profissional em Educação, na linha de pesquisa Práticas Pedagógicas para a Equidade, nasceu do desejo de aprofundar meus conhecimentos e criar estratégias de ensino que pudessem tornar a aprendizagem mais justa e acessível a todos. Esse passo foi incentivado pelo meu marido, Safwan Aljbaae, e por minha amiga e vice-diretora, Josimary Oliveira, cujo apoio foi essencial nesse momento de escolha.

O convívio com os professores da universidade, a troca constante com os colegas cursistas e a participação no Programa de Especialização Docente (PED Brasil) renovaram minha esperança na educação pública e abriram novas perspectivas para o ensino de Matemática, fortalecendo a crença de que é possível transformar realidades a partir de práticas pedagógicas intencionais e colaborativas.

Hoje, atuando novamente nos Anos Finais do Ensino Fundamental, em uma escola estadual que integra o Programa Ensino Integral (PEI) de jornada estendida, busco aplicar os princípios e conceitos estudados no mestrado para oferecer um ensino de Matemática mais equitativo, incentivando meus alunos a acreditarem em suas capacidades e nos seus projetos de vida.

Este memorial não se resume a um registro de etapas percorridas: representa um compromisso permanente com uma educação pautada pela equidade e pela excelência. É a síntese de uma trajetória que une experiências pessoais e práticas profissionais, e que reforça, a cada dia, a importância da reflexão crítica e do aperfeiçoamento constante da docência. Trata-se, acima de tudo, de reafirmar minha convicção de que a educação deve ser transformadora, inclusiva e capaz de abrir caminhos para todos.

1 ENTRE NÚMEROS E PRÁTICAS: O CAMINHO DESTA PESQUISA

A matemática é uma linguagem capaz de interpretar e explicar o mundo. Sua estrutura combina precisão, lógica e criatividade, permitindo reconhecer padrões e relações que permeiam desde fenômenos naturais até situações corriqueiras. Entre os diversos conceitos que a compõem, a proporcionalidade ocupa posição de destaque, sendo apontada por Machado (2015) como uma das ideias centrais do conhecimento matemático. Ela está presente em temas como razão, escalas, porcentagens, crescimento, consumo e comparação, constituindo-se como base para o desenvolvimento do pensamento algébrico e para a resolução de problemas reais, competências essenciais para a formação dos estudantes do século XXI.

No cotidiano, a proporcionalidade se manifesta em práticas como o consumo consciente, a análise crítica de gráficos e tabelas, a leitura de escalas, o cálculo de percentuais, o planejamento financeiro e a interpretação de relações entre grandezas. Trabalhar a proporcionalidade de forma contextualizada e significativa contribui para a construção do raciocínio matemático e para a autonomia dos estudantes, favorecendo o exercício da cidadania de modo crítico e responsável. Entre as Grandes Ideias da Matemática, Charles (2012) destaca a proporcionalidade como fundamental para o ensino de matemática no ensino fundamental. Nesse sentido, entende-se que estratégias que unam conteúdo e engajamento, como o trabalho em grupo estruturado, tornam-se caminhos relevantes para aproximar a matemática das experiências concretas dos jovens.

Apesar de sua relevância, a proporcionalidade ainda se apresenta como um desafio de aprendizagem para muitos estudantes. Por isso, torna-se fundamental adotar práticas pedagógicas que revelem sua aplicabilidade, estimulem o interesse e promovam a participação de todos.

Entre as abordagens que inspiram iniciativas voltadas à equidade no ensino, destaca-se o *Complex Instruction*, desenvolvido por Elizabeth Cohen e Rachel Lotan na Universidade de *Stanford*, nos Estados Unidos da América (EUA). Essa proposta reorganiza o trabalho pedagógico a partir de grupos heterogêneos e de estruturas planejadas para garantir a participação efetiva de todos os integrantes. Parte-se do princípio de que diferentes estudantes contribuem de formas diversas para a resolução de uma tarefa e que a valorização dessas contribuições amplia as oportunidades de aprendizagem e fortalece um ambiente mais democrático. Inspirado por esses pressupostos, o Programa de Especialização Docente (PED Brasil), criado com apoio do Instituto Canoa, adaptou o *Complex Instruction* à realidade das escolas brasileiras. A formação oferecida pelo programa baseia-se na equidade com excelência,

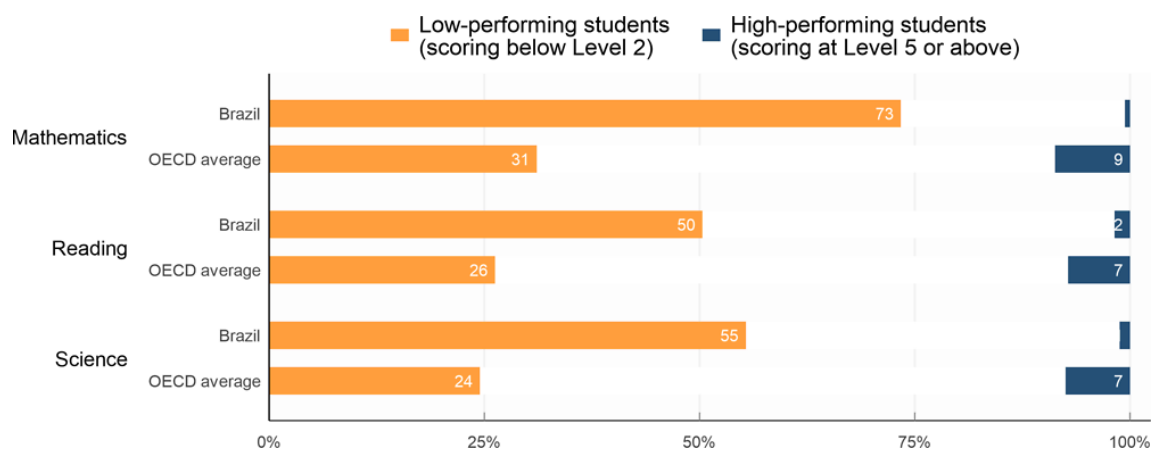
no compromisso com a justiça social e na integração entre teoria e prática (PED Brasil, 2023). Entre as estratégias propostas, estão a observação intencional das salas de aula, a identificação de desigualdades e a implementação de atividades em grupo com papéis definidos, planejamento colaborativo e reflexão pedagógica sistematizada.

Este trabalho de mestrado insere-se na área de Formação Docente para a Educação Básica, no âmbito da linha de pesquisa Práticas Pedagógicas para a Equidade, vinculada ao PED Brasil. A pesquisa nasceu do interesse em compreender e enfrentar os obstáculos encontrados por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, etapa marcada por transformações cognitivas, emocionais e organizacionais, além da maior complexidade dos conteúdos escolares. A esses fatores somam-se desigualdades socioeconômicas e metodologias de ensino que, em muitos casos, mantêm-se distantes da realidade dos estudantes e pouco favorecem a inclusão.

Embora o conceito de proporcionalidade possua reconhecida importância e o trabalho em grupo estruturado apresente elevado potencial pedagógico, ainda são limitadas as investigações que explorem de forma articulada como essas duas dimensões podem contribuir, simultaneamente, para promover equidade e melhorar a aprendizagem em matemática. Grande parte das pesquisas aborda esses temas separadamente ou se concentra em análises predominantemente teóricas, sem examinar, de forma aprofundada, os efeitos dessas estratégias no cotidiano escolar, especialmente nos Anos Finais do Ensino Fundamental em escolas públicas.

A relevância dessa discussão se reforça diante dos resultados de avaliações educacionais em diferentes níveis. No cenário internacional, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), avaliou em 2022 o desempenho de estudantes de 15 anos em matemática, leitura e ciências. Os dados mostram que apenas 27% dos estudantes brasileiros atingiram o Nível 2 de proficiência, patamar mínimo para lidar com problemas cotidianos, e somente 1% alcançou os níveis mais altos (5 ou 6). Em contraste, a média dos países da OCDE nesse patamar superior foi de 9%.

Figura 1 - Alunos com melhor desempenho e com baixo desempenho em matemática, leitura e ciências

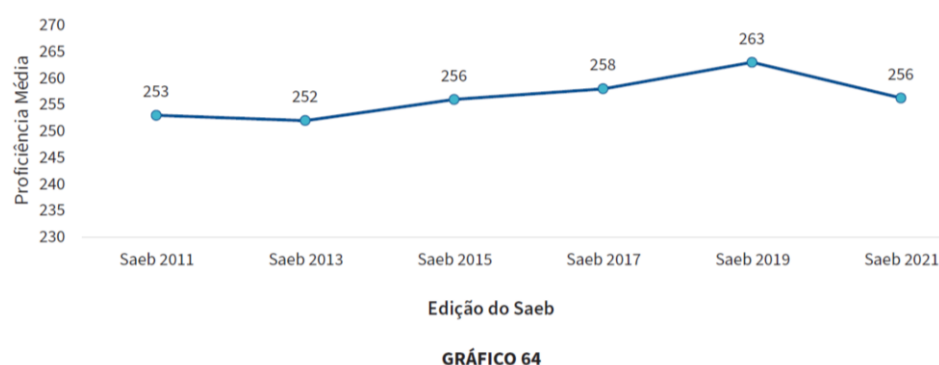


Fonte: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. *Base de Dados PISA 2022*, Tabelas I.B1.3.1, I.B1.3.2 e I.B1.3.3. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/>. Acesso em: 8 set. 2024.

#ParaTodosVerem: Gráfico comparativo mostrando os percentuais de alunos com melhor desempenho e baixo desempenho nas disciplinas de matemática, leitura e ciências.

No contexto brasileiro, os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), conduzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), indicaram que, em 2021, o nível médio de proficiência em matemática dos estudantes do 9º ano apresentou queda em relação a 2019. Essa retração evidencia o agravamento das dificuldades de aprendizagem, amplificadas pelos impactos da pandemia. A maior parte dos estudantes permaneceu em patamares considerados básicos de compreensão, apontando uma defasagem significativa no ensino da disciplina.

Figura 2 - Proficiência em Matemática no Saeb 9º ano (2011 a 2021)



**EVOLUÇÃO DAS PROFICIÊNCIAS MÉDIAS NO SAEB, EM MATEMÁTICA,
NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL – BRASIL – 2011 A 2021**

Fonte: BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Relatório de Resultados Saeb 2021*. Brasília: INEP, 2023. p. 178.

#ParaTodosVerem: Gráfico de linha mostrando a evolução da proficiência em matemática dos alunos do 9º ano no Saeb, comparando os anos de 2011 a 2021.

No estado de São Paulo, os resultados do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) apontaram avanços, com destaque para o crescimento do percentual de estudantes no nível avançado em matemática, que passou de 25,3% para 44,8%. Apesar desse progresso, 7,3% ainda permanecem abaixo do nível básico, evidenciando que as desigualdades persistem. No 7º ano, a média em matemática evoluiu de 3,5 para 3,8, um aumento de 10,4%, mas os indicadores continuam aquém do patamar esperado.

Tabela 1 - Resultados SARESP em Matemática: 2023 e 2024

Matemática			
Turma	2023	2024	Avanço
2º ano EF	6,2	9,0	45,3%
5º ano EF	5,2	5,7	8,6%
6º ano EF	3,7	4,2	13,8%
7º ano EF	3,5	3,8	10,4%
8º ano EF	3,4	3,6	8,3%
9º ano EF	3,6	4,0	9,1%
3ª série EM	2,5	2,7	6,0%

Fonte: SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *SARESP: resultados de Língua Portuguesa e Matemática 2023 e 2024*. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/apos-uma-decada-sp-avanca-em-lingua-portuguesa-e-matematica-em-todos-os-anos-avaliados-no-saresp/#:~:text=Em%20Matem%C3%A1tica%20o%20crescimento%20%C3%A9,no%20n%C3%ADvel%20abaixo%20do%20b%C3%A9sico>. Acesso em: 8 set. 2024.

#ParaTodosVerem: Quadro comparativo apresentando os resultados obtidos no SARESP nos anos de 2023 e 2024, com destaque para os avanços em matemática e leitura.

Os resultados obtidos pela unidade escolar investigada em avaliações periódicas, como a Prova Paulista, aplicada bimestralmente aos estudantes da rede estadual de São Paulo, bem como em avaliações internas elaboradas pela professora, confirmam o panorama observado nas avaliações de larga escala. De modo geral, identifica-se um desempenho insatisfatório em Matemática, com dificuldades recorrentes na resolução de problemas, na interpretação de enunciados e na aplicação de conceitos em diferentes contextos.

Diante desse cenário, esta pesquisa busca investigar se o trabalho em grupo estruturado pode favorecer a equidade e ampliar a compreensão da proporcionalidade, analisando de que forma esse processo se desenvolve em sala de aula. A escolha do tema se justifica não apenas pela relevância curricular do conceito, mas também pelas dificuldades que os estudantes apresentam ao aplicá-lo de maneira significativa. Van de Walle (2009) caracteriza o raciocínio proporcional como um processo simultaneamente qualitativo e quantitativo, que demanda flexibilidade e compreensão relacional.

A estratégia do trabalho em grupo apresenta potencial para promover o engajamento de todos os estudantes em um ambiente colaborativo. Conforme indicam Cohen e Lotan (2017), quando bem estruturado, esse formato possibilita o alcance de objetivos intelectuais e sociais, favorecendo o desenvolvimento conceitual, a proficiência na linguagem acadêmica e a resolução criativa de problemas:

O trabalho em grupo é uma técnica eficaz para atingir certos tipos de objetivos de aprendizagem intelectual e social. É excelente para o aprendizado conceitual, para a resolução criativa de problemas e para o desenvolvimento de proficiência em linguagem acadêmica (Cohen e Lotan, 2017, p. 35).

Complementando essa perspectiva, Boaler (2018) argumenta que o ensino da matemática deve estimular a criatividade e a compreensão profunda, permitindo que os estudantes percebam sentido na disciplina:

Os estudantes raramente pensam que estão nas aulas de matemática para apreciar a beleza da disciplina, para fazer perguntas profundas, para explorar o rico conjunto de conexões que compõem a matéria, ou mesmo para aprender a aplicabilidade dela. Eles acham que estão na aula para executar tarefas (Boaler, 2018, p. 21).

Assim, esta pesquisa articula três eixos centrais: a proporcionalidade como conceito estruturante da matemática, a equidade como princípio pedagógico e o trabalho em grupo como estratégia didática, buscando compreender como esses elementos se integram na prática docente e contribuem para a construção de um ensino mais inclusivo, significativo e transformador.

1.1 A relevância de ensinar matemática com equidade

O ensino de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental apresenta desafios significativos, especialmente no 7º ano, momento em que os conteúdos ganham complexidade e exigem maior capacidade de abstração dos estudantes. Essa etapa demanda práticas pedagógicas que favoreçam o pensamento crítico, a resolução de problemas e a participação ativa. Para Van de Walle (2009), estratégias que estimulem a investigação e a construção coletiva do conhecimento são essenciais para que o ensino se torne mais significativo e equitativo, atendendo às necessidades reais dessa faixa escolar.

Nesse contexto, a proporcionalidade assume papel central, servindo de base para o estudo de conteúdos como razão, porcentagem, escalas, semelhança de figuras e funções lineares. Sua compreensão é relevante para o desenvolvimento do pensamento algébrico e quantitativo, permitindo que os estudantes enfrentem situações cotidianas e avancem academicamente. Entretanto, Machado (2012) enfatiza que a proporcionalidade está entre os tópicos mais desafiadores da matemática escolar, sobretudo quando é trabalhada de forma

descontextualizada e afastada de aplicações concretas, o que compromete a compreensão conceitual.

As dificuldades em Matemática também se associam à ausência de práticas que aproximem o conteúdo da realidade dos estudantes, tornando-o mais acessível e relevante. Esse cenário é agravado por crenças negativas amplamente difundidas no ambiente familiar, como “não sou bom em matemática” ou “é difícil demais”, que contribuem para insegurança e desmotivação. Boaler (2018) alerta que mensagens desse tipo podem reforçar crenças fixas e limitar o engajamento dos estudantes.

A pandemia de Covid-19 acentuou desigualdades educacionais, afetando de forma mais intensa estudantes em contextos vulneráveis, que encontraram barreiras no acesso à tecnologia, no acompanhamento pedagógico e nas condições adequadas de estudo. Dados da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2020) evidenciam que o fechamento das escolas impactou cerca de 1,5 bilhão de alunos no mundo, com consequências mais severas para populações de baixa renda. Esse quadro reforça a urgência de metodologias inovadoras, inclusivas e equitativas no ensino da Matemática.

É nesse cenário que se insere o PED Brasil, criado no âmbito do *Supporting Teacher Education Program* (STEP), fruto da parceria entre o Instituto Canoa e o Lemann Center da Universidade de Stanford. O PED Brasil propõe uma formação docente que integra pesquisa, prática pedagógica e compromisso com a justiça social. Sua estrutura está organizada em três eixos centrais de conhecimentos e habilidades para o desenvolvimento profissional docente, conforme Hammond e Bransford (2019), e orientada por quatro princípios: (1) conexão entre teoria e prática; (2) articulação entre universidades e escolas de Educação Básica; (3) excelência com equidade; (4) coerência curricular.

A abordagem do PED propõe uma mudança na cultura pedagógica escolar, fomentando práticas colaborativas, planejadas com intencionalidade e fundamentadas em evidências. Essas práticas visam atender a todos os estudantes, com atenção especial aos grupos historicamente marginalizados nos processos de escolarização. Ao valorizar a autoria docente e a promoção da equidade, o programa insere-se em uma perspectiva de educação transformadora, comprometida com os desafios do mundo contemporâneo.

Neste estudo, inspirado nos princípios do PED Brasil, o trabalho em grupo estruturado é adotado como estratégia central. Conforme apontam Cohen e Lotan (2017), quando organizado de forma planejada, esse tipo de trabalho favorece a participação equitativa, estimula a cooperação, contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas e

socioemocionais e promove a construção compartilhada do conhecimento. Boaler (2018) acrescenta que a matemática se torna mais atrativa e envolvente quando o pensamento preciso se alia à criatividade, à flexibilidade e à multiplicidade de representações:

As pessoas se sentem fascinadas pela flexibilidade e a abertura da matemática. A matemática é uma disciplina que permite o pensamento preciso, mas quando esse pensamento preciso é combinado com criatividade, flexibilidade e multiplicidade de ideias, ela ganha vida para as pessoas (Boaler, 2018, p. 53).

Assim, a investigação busca compreender de que forma o trabalho em grupo estruturado pode favorecer uma aprendizagem mais equitativa da proporcionalidade, contribuindo para a construção de ambientes inclusivos, colaborativos e produtivos. O estudo também dialoga diretamente com o ODS 4 - Educação de Qualidade, em especial com as metas 4.1 (assegurar educação básica de qualidade) e 4.5 (eliminar disparidades educacionais), ao promover estratégias que ampliam as oportunidades de aprendizagem significativa para todos. Além disso, vincula-se ao ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis, sobretudo à meta 12.8, ao incentivar práticas pedagógicas contextualizadas em situações sociais reais que desenvolvem senso crítico, autonomia e responsabilidade nos estudantes.

A importância desta pesquisa reside em três dimensões: (i) social, ao enfrentar desigualdades educacionais e propor práticas que garantam participação equitativa em sala de aula; (ii) acadêmica, ao contribuir para o avanço do conhecimento na área de Educação Matemática, dialogando com teorias contemporâneas de ensino colaborativo; e (iii) profissional, ao fortalecer a formação docente e oferecer subsídios para práticas pedagógicas inovadoras no ensino da Matemática. Dessa forma, a pesquisa se alinha aos princípios de equidade, excelência e justiça social, além de contribuir para o fortalecimento da escola pública como espaço de qualidade para todos.

1.2 Contextos, escolhas e recortes da investigação

A pesquisa foi realizada na EE Prof. Rubens Zamith, situada no distrito de Moreira César, município de Pindamonhangaba, interior de São Paulo, sob a jurisdição da Diretoria de Ensino Regional de Pindamonhangaba. A turma participante era composta por 35 estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, 19 meninas e 16 meninos, com idades entre 12 e 13 anos e frequência escolar regular.

Pindamonhangaba localiza-se no Vale do Paraíba, região estratégica entre as capitais São Paulo e Rio de Janeiro, conhecida pelo seu parque industrial, especialmente no setor siderúrgico e metalúrgico, que impulsionam parte da economia local e regional. Segundo o

Censo 2022 do IBGE, o município possui área de 731,355 km², população de 165.428 habitantes e taxa de escolarização de 98,2% para crianças e adolescentes de 6 a 14 anos, refletindo um bom índice de acesso à educação básica. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) registrado em 2010 foi de 0,773, considerado alto segundo os critérios do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

A escola integra o PEI desde 2020. Conforme a Secretaria da Educação de São Paulo (São Paulo, 2024), o programa promove o desenvolvimento integral dos estudantes, articulando competências cognitivas e socioemocionais por meio de metodologias ativas, protagonismo juvenil e ampliação da jornada escolar. Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, o atendimento ocorre das 7h às 14h15; no Ensino Médio, das 14h15 às 21h30. Em 2024, a unidade atendia aproximadamente 600 estudantes, sendo 400 nos Anos Finais do Ensino Fundamental (12 turmas) e 200 no Ensino Médio (7 turmas), com opção pelo Novo Ensino Médio ou por cursos técnicos em Logística ou Administração integrados ao Ensino Médio.

De acordo com o Boletim SARESP (São Paulo, 2023), a unidade é classificada como uma escola de período integral com alta complexidade e alta vulnerabilidade social. Os índices de desempenho reforçam esse quadro: o Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo - IDESP (São Paulo, 2022) foi de 3,26 para os Anos Finais do Ensino Fundamental e de 2,33 para o Ensino Médio. A Prova Paulista, aplicada bimestralmente, também revela lacunas persistentes em matemática, indicando a necessidade de estratégias pedagógicas mais eficazes e inovadoras.

Considerando esse contexto, a investigação delimitou-se a analisar os efeitos do trabalho em grupo estruturado como ferramenta de promoção da equidade no ensino da proporcionalidade, tendo como foco estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. O recorte se justifica pelo perfil socioeconômico dos alunos, majoritariamente provenientes de contextos vulneráveis, e pelas demandas específicas da escola no fortalecimento da aprendizagem matemática.

Desse modo, a pesquisa estabelece um diálogo direto com as necessidades educacionais locais e regionais, buscando identificar de que forma práticas colaborativas podem ampliar a participação, o engajamento e a aprendizagem de todos os estudantes, contribuindo para um ensino de matemática mais equitativo.

1.3 Desigualdade e dificuldade: os entraves no ensino da proporcionalidade

A Matemática é elemento fundamental na formação acadêmica, cidadã e profissional, mas as defasagens observadas no Brasil indicam a necessidade de estratégias que assegurem oportunidades de aprendizagem mais justas. Entre os conteúdos que costumam gerar maiores obstáculos, a proporcionalidade se destaca por envolver conceitos abstratos e pela necessidade de aplicá-los em múltiplos contextos. Esse tema se torna ainda mais desafiador quando trabalhado de maneira descontextualizada, limitado à aplicação de algoritmos como a “regra de três”. Nesses casos, os estudantes tendem a desenvolver apenas uma compreensão instrumental, centrada na execução de procedimentos, e não uma compreensão relacional, em que o significado conceitual e as conexões matemáticas se tornam claros (Skemp, 1978).

As dificuldades nesse campo não decorrem de um único fator. A persistência de práticas tradicionais, centradas na memorização e na repetição de procedimentos, reduz o espaço para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da construção de significados. Soma-se a isso a desigualdade de acesso a recursos e oportunidades educacionais, que atinge de forma mais intensa alunos em contextos de vulnerabilidade socioeconômica, aprofundando lacunas no aprendizado.

Outro aspecto relevante é a baixa interação entre estudantes nas aulas, consequência de metodologias expositivas que pouco favorecem a participação ativa e o protagonismo discente. Conforme analisa Gay (2010), práticas de ensino que desconsideram as experiências culturais dos alunos restringem seu envolvimento e reduzem as possibilidades de aprendizagem significativa. Reconhecer os contextos e valorizar os saberes dos estudantes é essencial para uma prática pedagógica inclusiva e equitativa.

No caso específico da proporcionalidade, a compreensão exige habilidades como o pensamento proporcional e a flexibilidade cognitiva, nem sempre estimuladas de forma sistemática nas escolas. A dificuldade em relacionar conceitos matemáticos a situações cotidianas gera insegurança, resistência e, em muitos casos, desmotivação diante da disciplina.

Diante desse cenário, a investigação partiu da seguinte questão central:

A implementação do trabalho em grupo no ensino de proporcionalidade pode promover a equidade e melhorar a compreensão dos conceitos matemáticos entre os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental? Se sim, como isso ocorre?

Essa questão se torna relevante frente aos resultados de avaliações como o PISA, o Saeb, o SARESP, a Prova Paulista e as provas internas da escola, que evidenciam baixos níveis de proficiência e disparidades de desempenho entre estudantes. Considerando o aumento da

complexidade curricular e os desafios agravados pela pandemia de Covid-19, torna-se necessário investigar estratégias de ensino que combinem intencionalidade, equidade e eficácia.

Pesquisas apontam que metodologias ativas, quando planejadas de forma criteriosa, podem ampliar as oportunidades de aprendizagem e reduzir desigualdades. Boaler (2018) observa que experiências matemáticas abertas, criativas e relacionadas ao mundo real tendem a despertar maior engajamento e a favorecer o sucesso escolar. Nessa mesma perspectiva, Cohen e Lotan (2017) destacam que o trabalho em grupo estruturado favorece interações produtivas, estimulando o pensamento matemático, a autonomia e a participação de todos os estudantes.

Ao relacionar proporcionalidade, equidade e trabalho colaborativo, este estudo busca compreender como práticas colaborativas intencionalmente planejadas podem contribuir para superar barreiras de aprendizagem e promover um ensino de Matemática mais inclusivo e significativo.

1.4 Objetivos da pesquisa: olhar para a prática, promover equidade

A utilização de estratégias pedagógicas inovadoras no ensino de proporcionalidade pode contribuir para ampliar a compreensão matemática dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental e, ao mesmo tempo, fomentar ambientes de aprendizagem mais inclusivos, participativos e colaborativos. Com esse propósito, a pesquisa estabelece os seguintes objetivos:

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar se e como a implementação do trabalho em grupo estruturado nas aulas de matemática pode favorecer a equidade e a compreensão dos conceitos de proporcionalidade entre estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, articulando esse processo à reflexão e ao desenvolvimento da própria prática docente.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Planejar, aplicar e acompanhar atividades colaborativas nas aulas de Matemática, analisando as interações entre os estudantes e os efeitos dessas práticas na apropriação dos conceitos de proporcionalidade.
2. Identificar os principais desafios e benefícios decorrentes do trabalho em grupo, a partir de registros nos diários de campo e dos relatos dos estudantes, com vistas a sugerir ajustes e aperfeiçoamentos metodológicos.

3. Examinar as dificuldades conceituais e procedimentais apresentadas pelos estudantes no aprendizado da proporcionalidade, mapeando erros recorrentes e estratégias que favoreçam o desenvolvimento do raciocínio proporcional.
4. Refletir sistematicamente sobre a própria prática docente, documentando o desenvolvimento das aulas e realizando adaptações pedagógicas que tornem o ensino mais acessível e equitativo.
5. Elaborar um *e-book* como produto técnico da pesquisa, contendo propostas de atividades colaborativas voltadas ao ensino da proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental, fundamentadas nas experiências e análises realizadas ao longo do estudo.

1.5 Estrutura e percurso do trabalho

Esta dissertação está organizada em quatro capítulos principais, seguidos das Referências, Apêndices e Anexos.

O Capítulo 1 - “Entre números e práticas: o caminho desta pesquisa” apresenta o contexto do estudo, incluindo a delimitação do tema, a formulação do problema, os objetivos da investigação, sua justificativa e relevância no campo da Educação Matemática, com ênfase na promoção da equidade e no uso de metodologias colaborativas.

O Capítulo 2 - “Diálogos entre teoria e sala de aula: fundamentos da pesquisa” reúne a revisão de literatura, discutindo os principais referenciais teóricos que sustentam o estudo. São abordados trabalhos sobre o ensino de proporcionalidade, o uso do trabalho em grupo e práticas pedagógicas equitativas, com base em autores como Boaler (2018), Cohen e Lotan (2017), Van de Walle (2009), entre outros. Também são apresentados fundamentos pedagógicos e metodológicos relacionados ao ensino de Matemática e à formação docente.

O Capítulo 3 - “Uma prática que se investiga: caminhos metodológicos” descreve a metodologia adotada, incluindo a abordagem de pesquisa, o perfil dos participantes, os instrumentos de coleta de dados, as considerações éticas e os procedimentos de análise com base na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011) e Franco (2018).

O Capítulo 4 - “Construindo aprendizagens em grupo: análise dos dados” apresenta e discute os resultados obtidos ao longo dos dez encontros da sequência didática, desenvolvida com estudantes do 7º ano a partir de atividades colaborativas sobre proporcionalidade. A análise articula informações provenientes dos diários de campo, gravações de aulas, formulários on-line e questionários impressos, organizando-as em categorias relacionadas à construção coletiva

do conhecimento, à participação equitativa, ao senso de pertencimento e à compreensão conceitual.

Ao final, são apresentadas as Referências, reunindo todas as obras e documentos citados, seguidas dos Apêndices e Anexos, que contêm materiais complementares, como modelos de instrumentos de pesquisa, planos de aula, registros de campo e documentos submetidos ao Comitê de Ética.

A estrutura do trabalho e o percurso da pesquisa estão alinhados ao ODS 4 - Educação de Qualidade e ao ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis, contribuindo para a construção de práticas pedagógicas equitativas e para a formação de ambientes de aprendizagem mais inclusivos e sustentáveis.

2 DIÁLOGOS ENTRE TEORIA E SALA DE AULA: FUNDAMENTOS DA PESQUISA

Esta pesquisa adota a revisão integrativa, por ser adequada à análise de diferentes produções acadêmicas e científicas, possibilitando reunir e discutir resultados de naturezas variadas para compreender de modo amplo as práticas de ensino relacionadas à proporcionalidade.

A questão que orienta o estudo é: Como promover a equidade no ensino da proporcionalidade por meio de estratégias colaborativas, em especial o trabalho em grupo estruturado, nas aulas de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental?

2.1 O Programa de Desenvolvimento Docente - PED Brasil

Este estudo se fundamenta na proposta do PED Brasil, vinculado ao Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté (UNITAU), na linha de pesquisa Práticas Pedagógicas para a Equidade. O PED Brasil é uma iniciativa do *Lemann Center for Educational Entrepreneurship and Innovation in Brazil*, sediado na *Stanford Graduate School of Education*, em parceria com o Instituto Canoa. Seu propósito é promover uma transformação profunda na formação continuada de professores da Educação Básica, com foco na qualidade do ensino de Matemática e Ciências Naturais (STEM). Para isso, articula teoria e prática, incentiva a pesquisa colaborativa e adota a justiça social como princípio orientador (Instituto Canoa, 2023).

A estrutura curricular do PED Brasil foi inspirada no STEP, reconhecido programa norte-americano de formação docente, e adaptada ao contexto brasileiro sob a liderança da professora Rachel Lotan, da *Stanford Graduate School of Education*, em colaboração com especialistas do Instituto Canoa. O currículo foi organizado em dez módulos acadêmicos e um programa clínico de mentoria transversal, que se articulam de forma contínua. Essa combinação de dimensões acadêmicas e clínicas garante uma formação consistente, situada e voltada à prática reflexiva.

Três pilares orientam o programa: articulação entre teoria e prática, justiça social e excelência com equidade. Esses fundamentos sustentam a criação de propostas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento crítico e autoral dos professores, ao fortalecimento de aprendizagens significativas e à construção de ambientes escolares inclusivos, colaborativos e intelectualmente desafiadores. O currículo está ancorado em evidências nacionais e internacionais sobre as competências essenciais ao exercício da docência, abordando temas como gestão de sala de aula, ensino centrado no estudante, avaliação para equidade, currículo

e didática em Matemática e Ciências, bem como estratégias ativas, como o trabalho em grupo em turmas heterogêneas.

A proposta metodológica do PED Brasil converge com referenciais que defendem a formação docente como um processo contínuo, situado e voltado à transformação social. Para Imbernón (2010), a formação docente deve nascer do cotidiano escolar e das experiências concretas dos professores, favorecendo práticas reflexivas capazes de transformar a realidade educativa. De forma complementar, Nóvoa (2009) argumenta que a profissionalização docente requer espaços coletivos de aprendizagem, nos quais os professores possam compartilhar saberes, construir identidades e atuar como protagonistas na melhoria da educação pública.

Assim, a metodologia do PED favorece o desenvolvimento profissional ao reconhecer a prática pedagógica como campo de investigação e ao incentivar a autoria docente, a construção colaborativa do conhecimento e o aperfeiçoamento contínuo das estratégias de ensino. A presença de mentoras, a realização de aulas reflexivas e os ciclos de devolutiva fortalecem o vínculo entre universidade e escola, elevam a qualidade da prática docente e ampliam as possibilidades de efetivar a equidade no contexto da educação pública brasileira.

2.2 Formação de professores e desenvolvimento profissional docente

A formação de professores ocupa lugar central no debate educacional, especialmente quando se relaciona à qualidade do ensino, ao compromisso com a equidade e à construção de práticas pedagógicas contextualizadas. Shulman (2014) ressalta que o desenvolvimento profissional docente deve ser entendido como um processo contínuo e reflexivo, no qual a prática é constantemente analisada, transformada e reconstruída em função das necessidades dos estudantes e dos desafios da escola.

Para Tardif (2014), os saberes docentes são construídos historicamente no exercício da profissão e resultam da articulação entre saberes disciplinares, curriculares, experienciais e contextuais. Dessa forma, a formação não deve se restringir à transmissão de conteúdos, mas reconhecer a complexidade da docência e valorizar a multiplicidade de saberes produzidos no cotidiano escolar. Nessa mesma direção, Marcelo (1992) ressalta que o desenvolvimento profissional se dá ao longo de toda a carreira, impulsionado pela reflexão crítica, pelo diálogo entre pares e pela escuta das necessidades concretas dos professores.

Essa compreensão aproxima-se do conceito de professor-pesquisador, defendido por André (2011) e Cunha (1999), segundo o qual investigar a própria prática constitui um caminho potente de formação. Trata-se de reconhecer o docente como produtor de conhecimento, capaz

de ressignificar suas ações e elaborar respostas contextualizadas aos desafios da sala de aula. Tal abordagem requer o fortalecimento de espaços coletivos de aprendizagem, onde a escuta, a análise crítica e a troca de experiências sejam parte estruturante da formação.

Nóvoa (1992) observa que o desenvolvimento profissional se constrói “na ação e pela ação”, tendo a investigação da prática como eixo essencial da profissionalidade docente. Nessa perspectiva, Roldão (2007) acrescenta que ensinar exige o domínio de saberes pedagógicos, didáticos e relacionais, bem como autonomia para tomar decisões em diferentes contextos. Assim, a profissionalidade implica a integração entre conhecimento teórico e saber-fazer pedagógico.

O conceito de conhecimento pedagógico do conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge* - PCK), formulado por Shulman (1986), amplia essa compreensão ao afirmar que não basta dominar o conteúdo: é necessário transformá-lo em conhecimento acessível, significativo e contextualizado para os estudantes. No caso da Matemática, o PCK é fundamental para enfrentar dificuldades conceituais, selecionar estratégias adequadas e mobilizar recursos que favoreçam o raciocínio e a compreensão dos alunos. No ensino da proporcionalidade, isso implica relacionar o conteúdo a situações concretas, explorar diferentes representações e promover o desenvolvimento do pensamento proporcional.

A dimensão narrativa também ocupa espaço relevante na formação docente, especialmente por meio das narrativas (auto)biográficas. Para Passeggi e Souza (2017) e Bolívar, Domingo e Fernández (2001), a escrita e a escuta de histórias de vida permitem aos professores ressignificar suas experiências, fortalecer sua identidade profissional e se reconhecer como sujeitos ativos na construção de sua trajetória. Essas práticas formativas, ao valorizarem os percursos individuais, contribuem para uma formação mais humana, ética e comprometida com a realidade da escola pública.

Nesse sentido, Vaillant e Marcelo (2009) reforçam a importância do exercício profissional e da reflexão crítica para a aprendizagem da docência. De forma convergente, André (2004) defende o reconhecimento do professor como autor de sua própria formação, considerando a prática um campo legítimo de produção de saberes.

Assim, adotar uma perspectiva formativa que reconheça o professor como pesquisador, reflexivo e colaborativo é condição essencial para fortalecer a profissão docente e promover uma educação pública de qualidade, com equidade. Ao articular teoria e prática, valorizar os saberes da experiência e incentivar o diálogo entre universidade e escola, como se propõe nesta pesquisa, caminha-se na direção de uma docência que aprende, inova e transforma.

2.3 Ensino de matemática e proporcionalidade

O ensino da Matemática, especialmente no que diz respeito a conceitos estruturantes como a proporcionalidade, exige abordagens que articulem teoria e prática, privilegiando a equidade, a autoria docente e a aprendizagem significativa. Os fundamentos teóricos que embasam esta pesquisa convergem para uma perspectiva de educação matemática inclusiva, crítica e transformadora. A integração entre descobertas da neurociência e práticas pedagógicas tem mostrado potencial para aprimorar a aprendizagem, especialmente quando associada a estratégias como a aprendizagem ativa e os processos colaborativos (Richetto *et al.*, 2024).

Sob o olhar da abordagem sociocultural, Vygotsky (2001) entende o trabalho em grupo como um espaço privilegiado de construção do conhecimento, no qual a interação entre colegas e professores potencializa o desenvolvimento. A noção de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) evidencia que, ao trabalhar de forma colaborativa, o estudante amplia suas possibilidades de aprendizagem. Essa visão dialoga com a pedagogia crítica de Freire (1996), que concebe o estudante como sujeito histórico e ativo, capaz de transformar sua realidade por meio de um processo dialógico e reflexivo.

No campo da educação matemática, Boaler (2018) enfatiza a importância de cultivar uma mentalidade de crescimento, incentivando a percepção do erro como parte natural do processo de aprender e valorizando o esforço e os desafios como elementos que impulsionam o desenvolvimento. Estudos da neurociência reforçam essa concepção, mostrando que o cérebro se fortalece com a prática e o engajamento. Nessa mesma direção, Brookhart (2017) e Black e Wiliam (1998) destacam que práticas de avaliação formativa efetivas utilizam o feedback como ferramenta central para promover a aprendizagem, articulando-o à autoavaliação e ao exercício da metacognição.

No planejamento pedagógico, a distinção entre compreensão instrumental e compreensão relacional, proposta por Skemp (1978), oferece um referencial importante para que o ensino privilegie a construção de significados e o entendimento conceitual, superando a simples memorização de procedimentos. Nesse sentido, a proporcionalidade ocupa papel central na matemática escolar. É reconhecida como uma das Grandes Ideias da Matemática por Charles (2012) e como uma ideia fundamental no ensino por Machado (2015), atravessando diferentes áreas do conhecimento e sendo essencial para compreender relações quantitativas. Para Van de Walle (2009), desenvolver o raciocínio proporcional é condição essencial para enfrentar problemas complexos do cotidiano, o que demanda práticas que estimulem a

modelagem, a utilização de múltiplas representações e o fortalecimento do pensamento multiplicativo.

A resolução de problemas constitui outro eixo estruturante do ensino de Matemática. Inspirando-se em Pólya (2006), Onuchic (2019) propõe um processo em quatro etapas: compreender o problema, elaborar um plano, executar e revisar, que favorece a autonomia, a criatividade e o raciocínio lógico. Ao integrar conteúdo, contexto e estratégias de ensino, essa abordagem estimula aprendizagens mais significativas e fortalece o protagonismo dos estudantes.

Além disso, o planejamento intencional, orientado pela proposta de Wiggins e McTighe (2019) de “planejamento para a compreensão”, convida o professor a iniciar seu trabalho pela definição de objetivos duradouros, garantindo coerência entre propósitos de aprendizagem, estratégias pedagógicas e processos avaliativos. Esse modelo se articula com as contribuições de Webb (2009), que propõe níveis de complexidade cognitiva e defende a criação de atividades desafiadoras e contextualizadas, capazes de estimular pensamento crítico e resolução de problemas.

A promoção de ambientes de aprendizagem inclusivos e estimulantes é igualmente indispensável. Conforme Lemov (2011), cabe ao professor criar condições para que todos participem ativamente, especialmente aqueles que, historicamente, enfrentam obstáculos para aprender. Estratégias como “Chamada Fria”, “Sem Desistência” e “Correção com Rigor e Calor” ajudam a estabelecer expectativas elevadas e a cultivar um sentimento de pertencimento entre os estudantes.

Dessa forma, a presente pesquisa articula diferentes referenciais teóricos e metodológicos: trabalho em grupo, mentalidade de crescimento, resolução de problemas, avaliação formativa, planejamento para compreensão e ensino da proporcionalidade, com o objetivo de sustentar práticas que tornem a aprendizagem matemática mais inclusiva, colaborativa e centrada no estudante, alinhada aos princípios da justiça social e aos desafios contemporâneos da escola pública.

2.4 O trabalho em grupo como estratégia pedagógica

O trabalho em grupo estruturado, conforme proposto por Cohen e Lotan (2017), configura-se como uma estratégia pedagógica central para promover a equidade e favorecer aprendizagens significativas em turmas heterogêneas. Ao contrário de uma simples divisão de tarefas, trata-se de uma prática planejada e intencional, sustentada por princípios que garantem

a participação ativa de todos os estudantes, valorizando suas contribuições individuais no processo coletivo.

Um dos fundamentos dessa proposta é o reconhecimento de que hierarquias e percepções informais de status acadêmico, muitas vezes baseadas em suposições sobre habilidade, linguagem ou comportamento, influenciam diretamente o grau de participação e o acesso às oportunidades de aprendizagem. Estudantes que ocupam posições de *status* mais baixo tendem a ser menos ouvidos ou a se envolver menos nas atividades, ainda que possuam ideias relevantes. Para enfrentar essas barreiras, Cohen e Lotan (2017) defendem que o professor adote ações deliberadas que desafiem essas hierarquias, evidenciando e valorizando as competências acadêmicas de todos os membros do grupo.

Entre essas ações, destacam-se os construtores de habilidades colaborativas, estratégias explícitas de ensino que orientam os estudantes sobre como atuar coletivamente: ouvir com atenção, expressar ideias de forma clara, oferecer e solicitar ajuda, tomar decisões compartilhadas, justificar respostas e buscar consensos. Esses construtores são introduzidos antes e reforçados durante as atividades, funcionando como “andaimes” para garantir a participação equitativa. Com isso, a sala de aula se torna um espaço de diálogo produtivo, no qual todos têm a possibilidade de aprender e ensinar.

Outro elemento essencial é a atribuição de papéis rotativos, com funções específicas para cada integrante, como facilitador, repórter, harmonizador, controlador do tempo e monitor de recursos. Esses papéis distribuem responsabilidades de maneira equitativa, prevenindo a concentração de decisões em poucos estudantes e estimulando a contribuição de todos. A rotatividade garante que cada aluno experimente diferentes posições de liderança, escuta e comunicação, fortalecendo tanto o desempenho acadêmico quanto o desenvolvimento de competências socioemocionais.

A descrição detalhada dos papéis e funções utilizadas nos grupos, adaptada a partir de Cohen e Lotan (2017), encontra-se sistematizada na Tabela 2:

Tabela 2 - Atribuição de papéis e funções nos grupos

Papel	Principal Função
Facilitador(a)	Garante que todos estejam participando e conduz a leitura inicial da tarefa.
Repórter	Registra as ideias, decisões e conclusões do grupo de forma organizada.
Harmonizador(a)	Observa a participação de todos, promove o equilíbrio das falas e estimula o grupo.
Monitor(a) de Recursos	Verifica se todos têm acesso aos materiais e ajuda a organizar o ambiente do grupo.
Controlador(a) do Tempo	Planeja o uso do tempo e alerta sobre prazos ou necessidade de reorganização

Fonte: Adaptado de COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A. *Estratégias para salas de aula heterogêneas: o trabalho em grupo como ferramenta pedagógica*. Porto Alegre: Penso, 2017. p. 112.

#ParaTodosVerem: Quadro ilustrativo mostrando a organização dos papéis e funções atribuídos aos grupos durante as atividades pedagógicas.

A avaliação da aprendizagem nesse modelo extrapola a verificação de resultados finais, valorizando o processo e o engajamento dos participantes. São utilizadas estratégias como rubricas de autoavaliação e coavaliação, registros reflexivos (portfólios) e ciclos de devolutiva focados na dinâmica grupal. O alinhamento entre avaliação e objetivos do trabalho colaborativo favorece o protagonismo dos estudantes, a construção de sentido e o aperfeiçoamento contínuo das interações. Cohen e Lotan (2017) destacam que a avaliação deve estar alinhada aos objetivos do trabalho colaborativo, estimulando o protagonismo, a construção de sentido e o aprimoramento contínuo.

Além disso, o professor atua como mediador ativo, observando as interações, intervindo para apoiar a participação de todos e incentivando a valorização de perspectivas diversas. Ao priorizar a qualidade das interações e não apenas a correção das respostas, o docente contribui para a criação de um ambiente em que diferentes formas de pensar são reconhecidas e a argumentação fundamentada é estimulada

2.5 Panorama de pesquisas

Para embasar esta investigação, foi realizado um levantamento bibliográfico sistemático em diferentes bases acadêmicas, com o objetivo de mapear estudos recentes sobre equidade no ensino da matemática, especialmente no ensino de proporcionalidade e no uso de atividades colaborativas. As buscas foram conduzidas nos repositórios da Universidade Federal de São

Carlos (UFSCar), no Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A questão central que orienta esta pesquisa é como promover a equidade no ensino da proporcionalidade por meio de estratégias colaborativas na disciplina de matemática. Para iniciar o mapeamento, foram definidos quatro descritores principais: Matemática, Equidade, Trabalho em Grupo e Proporcionalidade. Entretanto, a busca combinada desses termos não apresentou resultados relevantes. Diante disso, optou-se por realizar duas pesquisas paralelas:

1. “Matemática + Equidade + Trabalho em Grupo”, visando identificar estudos sobre ensino colaborativo com foco na equidade.
2. “Matemática + Equidade + Proporcionalidade”, buscando produções que tratassem do ensino de proporcionalidade em contextos equitativos.

As buscas foram delimitadas aos cinco últimos anos (de 2020 a 2025), assegurando que os trabalhos analisados refletissem discussões e avanços recentes.

A UFSCar foi escolhida como uma das fontes para o levantamento bibliográfico devido à sua trajetória consolidada em pesquisas na área da Educação Matemática, especialmente em temas como equidade, práticas pedagógicas e formação de professores. Desde o início dos anos 2000, com a consolidação de grupos como o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM) e o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), a instituição vem contribuindo de forma significativa para o desenvolvimento de abordagens críticas, inclusivas e colaborativas no ensino. Essa escolha buscou identificar produções recentes e, ao mesmo tempo, valorizar um referencial teórico-metodológico amplamente reconhecido no cenário nacional e coerente com os princípios desta pesquisa.

Na busca realizada no banco da UFSCar, aplicaram-se os filtros “Assunto: Educação” e “Período: 2020 a 2025”, resultando em 13 trabalhos encontrados. Após leitura dos resumos e análise dos objetivos, apenas 4 foram selecionados por apresentarem relação direta com os eixos centrais da investigação. Os demais foram excluídos por diferentes razões, como o foco em áreas pouco relacionadas à matemática, como gestão educacional, ensino de ciências ambientais ou estudos de gênero, abordagem metodológica distante do escopo, como revisões amplas sobre ensino superior, ou ausência de vínculo com metodologias ativas aplicadas ao ensino de matemática.

O BDTD foi utilizado para ampliar o alcance da pesquisa, permitindo a consulta a diferentes instituições de ensino superior do país. Na busca avançada, com os critérios

“Correspondência da busca: todos os termos” e “Ano de publicação: 2020 a 2025”, também foram localizados 13 trabalhos. Desses, 6 foram selecionados por abordarem de forma explícita as temáticas centrais desta pesquisa. Os outros 7 foram descartados por tratarem de inclusão educacional de forma genérica, como estudos sobre deficiência ou diversidade de gênero sem conexão direta com a matemática, por discutirem políticas e gestão sem vínculo com práticas pedagógicas ou por se restringirem à avaliação de programas institucionais sem explorar metodologias aplicadas ao ensino de proporcionalidade.

O Portal de Periódicos da CAPES foi incluído por reunir uma ampla variedade de publicações científicas no Brasil e no exterior. Utilizando os filtros “Tipo de material: todos” e “Ano de criação: 2020 a 2025”, foram identificados 8 trabalhos. Após análise, 6 foram incorporados por apresentarem conexão direta com os eixos da pesquisa. Os 2 trabalhos excluídos abordavam temas sem relação metodológica com o ensino da matemática, um focava em políticas de ação afirmativa no acesso ao ensino superior, e outro analisava redes empresariais na gestão educacional.

A Tabela 3 apresenta um resumo quantitativo das buscas realizadas nas três bases consultadas, destacando o total de trabalhos encontrados e os selecionados em cada uma. Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos para garantir que a fundamentação teórica se mantivesse alinhada às discussões sobre equidade no ensino de matemática, trabalho em grupo e proporcionalidade.

Tabela 3 - Resumo da pesquisa nos bancos de dados

Banco de Dados	Filtro 1: Matemática + Equidade + Trabalho em Grupo	Filtro 2: Matemática + Equidade + Proporcionalidade	Trabalhos Selecionados
UFSCar	12	1	4
BDTD	11	2	6
CAPES	8	0	6

Fonte: Elaboração própria (2025)

#ParaTodosVerem: Quadro comparativo apresentando as três bases consultadas (UFSCar, BDTD e CAPES), com o número de trabalhos encontrados e selecionados, além dos critérios utilizados para a seleção.

A Tabela 4 apresenta, em ordem cronológica, os trabalhos selecionados no levantamento bibliográfico, indicando o ano de publicação, o tipo de produção, o(s) autor(es), a instituição e o título. Essa organização possibilita uma visualização clara e sistemática das referências que sustentam a fundamentação teórica deste estudo, evidenciando sua relação direta com os eixos temáticos da pesquisa.

Tabela 4 - Descrição dos trabalhos selecionados

Ano	Tipo	Autor(es)	Instituição	Título
2021	Dissertação	VÁSQUEZ, A. G.	Universidade Federal do Amazonas	Um olhar para as professoras que ensinam matemáticas nas Escolas do Campo em Manaus
2021	Dissertação	CÓRDOVA, M. de M.	Universidade Federal de Ouro Preto	Coeducação, gênero e educação matemática: um caminho para o respeito à diversidade
2021	Dissertação	SANTOS, E. R. M. D.	Universidade Federal de Pernambuco	Mergulhando no universo das incertezas: Literatura Infantil e Probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental
2021	Monografia	FONSECA, V. P. da.	Universidade Federal de São Carlos	O papel de grupos de pesquisas em educação matemática na formação de futuros(as) professores(as) dos anos iniciais
2021	Artigo	NASCIMENTO, F. J. do; CASTRO, E. R.; LIMA, I. P. de.	Universidade Estadual do Ceará (UECE)	Círculos formativos: contribuições e desafios na formação do professor de matemática
2022	Dissertação	LEVANDOWSKI, A.	Universidade Federal do Paraná	Discurso, prática e interação: uma análise compreensiva das dinâmicas entre professores e alunos em aulas práticas e trabalho em grupo no ensino de ciências
2022	Dissertação	FERRÃO, C. de O.	Fundação Getúlio Vargas	Gestão pública educacional e qualidade da aprendizagem: aspectos da governança da Secretaria Municipal de Educação que podem contribuir para resultados relevantes
2022	Dissertação	MELO, G. C. de.	Universidade Federal de Santa Maria	Panorama da STEM Literacy nas pesquisas de Educação STEM
2022	Monografia	MANZINI, T. A.	Universidade Federal de São Carlos	O homem que calculava: uma abordagem recreativa para o ensino de matemática e suas dramatizações em sala de aula
2022	Artigo	SANTANA, E. R. dos S.; LAUTERT, S. L.; CASTRO FILHO, J. A. de; NUNES, C. B.; SANTOS, E. M. dos.	Rede Educação Matemática Nordeste (REM-NE)	Rede Educação Matemática Nordeste: desenvolvimento profissional e ensino de estatística em uma perspectiva crítica e de equidade
2022	Artigo	MATOS, E. de A.; DINIZ NETO, L. N.; MORAIS, M. B. de.	Instituto Federal do Ceará (IFCE)	Agromodelagem no ensino de matemática: enunciações possíveis para uma educação crítica

2023	Artigo	OLIVEIRA, M. P. P. de; FIGUEIREDO, R. A. de; NETO, D. V.	Universidade Federal de São Carlos	Pesquisar COM como potência de aprendizagem social: uma experiência nas ciências ambientais junto a uma escola do campo
2023	Monografia	RODRIGUES, L. G. de O.	Universidade Federal de São Carlos	Viagem ao mundo das águas: criação de cartilha como apoio para visita em estação de tratamento de água
2023	Artigo	BARROS, D. D.	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)	A representatividade da comunidade LGBTQIA+ na política brasileira: reflexões para uma leitura e escrita de mundo com a matemática
2024	Artigo	ASSIS, M. A. P. de; SOUSA, M. do C. L. de; SANTOS, R. M. B. dos; CORREIA, D. da S.	Instituto Federal da Paraíba (IFPB)	A Educação Matemática e a formação de professores: o que desvela a produção acadêmica dos licenciados do IFPB Campus Cajazeiras
2024	Artigo	SOUZA, M. S. A. de; RICHETTO, K. C. da S.; FERREIRA, W. J.	Universidade de Taubaté (UNITAU)	Aprendizagem Colaborativa na Educação Matemática: um relato de experiência com funções quadráticas

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

#ParaTodosVerem: Quadro com a lista cronológica dos 16 trabalhos selecionados, indicando ano, tipo, autor(es), instituição e título, relacionados à equidade, trabalho em grupo e ensino de matemática.

Apesar das contribuições dos estudos analisados para o avanço da compreensão sobre a equidade no ensino de matemática, identifica-se uma lacuna relevante: são raras as investigações que abordam, de forma articulada, o ensino de proporcionalidade aliado ao uso planejado e estruturado do trabalho em grupo. A maior parte das produções concentra-se em aspectos específicos, como a equidade de maneira geral, a formação de professores ou o tratamento de outros conteúdos matemáticos. Diante disso, evidencia-se a necessidade de estudos que integrem esses elementos em situações reais de sala de aula, especialmente nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Os 16 trabalhos selecionados foram examinados quanto a seus objetivos, metodologias, resultados e conclusões. Na sequência, cada estudo é apresentado individualmente, ressaltando suas contribuições para esta investigação, bem como suas bases teóricas e metodológicas.

A dissertação "Um olhar para as professoras que ensinam matemáticas nas Escolas do Campo em Manaus", de Alicia Gonçalves Vásquez, foi apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Amazonas (Ufam) em 2021. O estudo investiga o impacto da formação continuada de professores na prática docente no ensino de Matemática em escolas do campo, analisando os desafios enfrentados por educadoras que atuam nesse contexto específico. O objetivo central da pesquisa é compreender como a

formação continuada contribui para as práticas pedagógicas de professoras que ensinam Matemática no campo, explorando os reflexos dessa formação no planejamento e na execução das aulas. A pesquisa parte do questionamento: “Em que termos os processos de formação continuada contribuem para as práticas de professores que ensinam matemáticas nas escolas do Campo?” Para responder a essa questão, a autora adota uma abordagem qualitativa e um Estudo de Caso, tendo como participantes duas professoras egressas do Curso de Especialização em Educação do Campo da Ufam. A investigação considera a relação entre os saberes adquiridos na formação continuada e sua aplicação prática no ensino da Matemática em escolas rurais. A metodologia utilizada inclui observação em sala de aula, anotações em diário de campo, gravações audiovisuais e análise de percursos formativos. A autora também realiza uma análise documental, considerando os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) desenvolvidos pelas professoras no curso de especialização. O estudo se ancora teoricamente nas discussões sobre Educação do Campo, formação continuada de professores e ensino da Matemática, destacando a necessidade de um ensino contextualizado que dialogue com a realidade dos estudantes do campo. Os resultados da pesquisa indicam que as professoras participantes percebem a formação continuada como um elemento essencial para a reflexão e aprimoramento de suas práticas pedagógicas. Elas relatam que o curso permitiu repensar estratégias didáticas, aproximando o ensino de Matemática da realidade dos alunos das escolas rurais, e favorecendo abordagens mais participativas e contextualizadas. Contudo, a pesquisa também identifica desafios estruturais e metodológicos, como a falta de recursos, a necessidade de adaptações curriculares e a dificuldade de acesso a programas de formação contínua de qualidade para professores que atuam no campo. A conclusão do estudo reforça a importância de políticas públicas que ampliem a formação continuada de docentes na Educação do Campo, garantindo que esses profissionais tenham acesso a metodologias inovadoras e adequadas à realidade rural. Além disso, a dissertação destaca a relevância do trabalho colaborativo entre professores e instituições de ensino, visando fortalecer práticas pedagógicas que promovam a equidade e a qualidade da educação matemática em escolas rurais.

A dissertação "Coeducação, gênero e educação matemática: um caminho para o respeito à diversidade", de Marina de Moraes Córdova, foi defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) em 2021. O estudo parte da premissa de que a sociedade ainda é marcada por desigualdades de gênero e que a educação matemática pode ser um espaço tanto de reprodução quanto de transformação dessas desigualdades. Assim, a pesquisa se orienta pela seguinte questão: "Como tarefas

fundamentadas na Coeducação e realizadas em uma perspectiva crítica podem contribuir para a abordagem de conceitos matemáticos e promover o respeito à diversidade em uma turma de Licenciatura em Matemática?". O estudo fundamenta-se em três eixos teóricos principais: Educação Matemática Crítica, Coeducação e Educação para a Paz. A autora busca explorar como a matemática pode ser utilizada como uma ferramenta para promover a equidade de gênero e o respeito à diversidade, especialmente no contexto da formação inicial de professores. Para isso, foi desenvolvido o projeto "(Des)igualdades: conversando e pesquisando sobre a igualdade entre mulheres e homens", que envolveu nove licenciandos em Matemática de uma universidade pública do interior de Minas Gerais. O projeto foi estruturado em cinco encontros síncronos, realizados via Google Meet, e propôs tarefas que abordavam questões de gênero e raça, relacionadas a conteúdos matemáticos como Estatística, Tratamento da Informação, Proporcionalidade e Análise Combinatória. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e utilizou diversas estratégias metodológicas para a coleta e análise dos dados. Os dados foram obtidos por meio de registros dos licenciandos na plataforma Moodle, transcrição das gravações dos encontros síncronos e análise dos chats das reuniões. A análise dos dados foi estruturada em três categorias principais: (a) discussão de conceitos matemáticos em uma perspectiva crítica; (b) respeito à diversidade, incluindo as desigualdades de gênero e raça; e (c) potencial das tarefas para a formação inicial de professores de Matemática. Os resultados do estudo indicam que as atividades propostas estimularam reflexões críticas e discussões coletivas sobre temas socialmente relevantes. Os participantes foram levados a problematizar a maneira como os conteúdos matemáticos podem ser utilizados para reforçar ou desconstruir estereótipos de gênero. Além disso, as tarefas que envolviam a interpretação crítica de gráficos e dados estatísticos ajudaram os licenciandos a compreender como representações matemáticas podem ser utilizadas para reforçar discursos sociais. A pesquisa também identificou que a abordagem da igualdade de gênero e das questões raciais no ensino da matemática pode contribuir para ampliar a visão dos futuros professores sobre a inclusão e a equidade na sala de aula. A autora conclui que a Coeducação pode ser um caminho para tornar as aulas de Matemática mais inclusivas e socialmente engajadas, ressaltando que é fundamental que os professores sejam formados para compreender e enfrentar os desafios relacionados à diversidade. Como produto educacional resultante da pesquisa, foi elaborado um caderno didático destinado a professores e formadores de professores, contendo uma descrição detalhada das atividades realizadas e sugestões para a implementação de discussões críticas sobre diversidade e equidade no ensino de Matemática.

A dissertação "Mergulhando no universo das incertezas: Literatura Infantil e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental", de Emilly Rayane Moura Diniz Santos, foi defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) em 2021. O estudo tem como objetivo investigar diferentes demandas cognitivas para a construção do conceito de Probabilidade, relacionando-as com o uso da literatura infantil no ensino do 5º ano do Ensino Fundamental. O trabalho parte da necessidade de explorar formas mais significativas e contextualizadas para o ensino da Probabilidade, considerando que essa área da Matemática ainda recebe pouca atenção no currículo dos anos iniciais. A pesquisa se fundamenta nas contribuições de Bryant e Nunes (2012), que propõem quatro demandas cognitivas para a aprendizagem da Probabilidade: compreensão da aleatoriedade, levantamento de espaços amostrais, comparação/quantificação de probabilidades e risco probabilístico. No entanto, o estudo focalizou apenas as três primeiras demandas, pois a compreensão do risco probabilístico não está prevista nos documentos curriculares dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A investigação também se ampara nas discussões sobre o potencial da literatura infantil no ensino de Matemática, com base em autores como Smole e Diniz (2001), Souza (2014) e Leal e Melo (2006). A metodologia adotada é exploratória e qualitativa, estruturada em três etapas principais: (1) análise de catálogos de editoras para identificar livros de literatura infantil com conteúdos relacionados à Probabilidade; (2) criação do livro infantil "O Clubinho", estruturado para contemplar as demandas cognitivas mencionadas; e (3) entrevistas clínicas piagetianas com estudantes do 5º ano, nas quais foram exploradas suas compreensões sobre Probabilidade a partir da leitura e da contação de histórias do livro elaborado. Os resultados da análise dos catálogos editoriais mostraram que, entre 175 livros analisados, apenas dois abordavam noções probabilísticas, e ambos apresentavam fragilidades conceituais que inviabilizaram seu uso na pesquisa. Diante desse cenário, a autora e seu orientador desenvolveram o livro "O Clubinho", que narra situações cotidianas vividas por um grupo de amigos e que envolvem conceitos de Probabilidade, como sorteios, jogos e tomada de decisões com base na incerteza. As entrevistas com os estudantes demonstraram avanços significativos na compreensão das demandas cognitivas da Probabilidade. Em relação à aleatoriedade, os alunos apresentaram uma percepção intuitiva da incerteza e da justiça em eventos probabilísticos, mas tiveram dificuldades na distinção entre eventos dependentes e independentes. Sobre o espaço amostral, os estudantes mostraram facilidade em levantar resultados individuais, mas tiveram dificuldades em lidar com combinações e agregações de eventos. Na comparação e

quantificação de probabilidades, os alunos encontraram desafios ao aplicar o raciocínio proporcional, mas tiveram mais facilidade na comparação de probabilidades por meio de relações intuitivas de "mais provável" e "menos provável". A pesquisa conclui que a literatura infantil pode ser uma ferramenta poderosa para o ensino da Probabilidade, pois oferece contextos ricos e acessíveis para a mobilização de conceitos matemáticos. O uso de histórias permite que os alunos construam significados a partir de suas experiências, facilitando a aprendizagem. A autora destaca que a oralidade e a ilustração presentes nos livros infantis contribuem para a apropriação dos conceitos matemáticos, tornando-os mais compreensíveis e significativos para os estudantes. Além disso, aponta que o ensino de Probabilidade nos anos iniciais deve ir além da simples aplicação de fórmulas e incluir a reflexão sobre incerteza e tomada de decisões informadas.

O estudo intitulado "O papel de grupos de pesquisas em educação matemática na formação de futuros(as) professores(as) dos anos iniciais", de autoria de Victória Pratalli da Fonseca e orientado pelo Prof. Dr. Klinger Teodoro Ciríaco, investiga o impacto dos grupos de pesquisa na formação de professores de Pedagogia. Desenvolvido na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), o trabalho analisa como a participação em grupos de estudo pode contribuir para a ampliação do repertório didático-pedagógico dos licenciandos. O objetivo principal da pesquisa foi compreender o papel dos grupos de pesquisa em Educação Matemática na formação inicial de futuros professores, bem como identificar os fatores que motivam a adesão e permanência dos acadêmicos nesses espaços. O estudo se insere no campo da pesquisa qualitativa e utilizou um questionário aplicado a licenciandos de Pedagogia de duas universidades federais. O referencial teórico abordou temas como a importância da pesquisa na formação docente, o ensino da Matemática nos cursos de Pedagogia e os desafios enfrentados pelos futuros professores ao ensinar essa disciplina. Os resultados indicam que os licenciandos buscam os grupos de pesquisa tanto pelo interesse na Educação Matemática quanto pela necessidade de superar dificuldades pessoais com a disciplina. Além disso, a participação nos grupos proporcionou aos estudantes um sentimento de pertencimento e identificação profissional, ampliando suas habilidades para a docência. O estudo destaca que a experiência em grupos colaborativos fortalece a autonomia dos futuros professores e melhora sua relação com a Matemática, contribuindo para a construção de práticas mais reflexivas e contextualizadas. Conclui-se que a inserção em grupos de pesquisa na área da Educação Matemática pode representar um elemento fundamental para a formação docente, ao possibilitar um ambiente de aprendizado coletivo, colaboração e troca de experiências que complementam

a formação acadêmica tradicional. O estudo reforça a necessidade de fortalecer esses espaços dentro dos cursos de licenciatura, garantindo que mais professores possam se beneficiar dessas oportunidades para aprimorar suas práticas pedagógicas.

O artigo intitulado "Círculos formativos: contribuições e desafios na formação do professor de matemática", de autoria de Francisco Jeovane do Nascimento, Eliziane Rocha Castro e Ivoneide Pinheiro de Lima, foi publicada na Revista de Educação Pública em 2021. O estudo investiga as contribuições e limitações dos círculos formativos na formação inicial de professores de Matemática, com base nas experiências vivenciadas por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública no Ceará, dentro do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). A pesquisa parte do pressuposto de que a integração entre universidade e escola é essencial para preparar os licenciandos para a complexidade do ensino de Matemática na educação básica. O estudo se fundamenta na abordagem qualitativa, utilizando observação e diário de campo como instrumentos de coleta de dados. A análise foi estruturada em três etapas, denominadas círculos formativos, que representam diferentes momentos do aprendizado docente: Conhecer a Prática Docente – Os licenciandos observaram a realidade das escolas, identificando desafios e possibilidades no ensino de Matemática. Foi realizada uma análise das propostas pedagógicas das instituições, dos currículos e do nível de conhecimento dos alunos. Pensar a Prática Docente e seus Dilemas – Nesse momento, os licenciandos refletiram sobre os desafios enfrentados pelos professores, analisando como os conhecimentos teóricos adquiridos na universidade se relacionam com a prática em sala de aula. As discussões abordaram dificuldades no ensino de conceitos matemáticos, metodologias didáticas e estratégias para engajar os alunos. Renovar as Práticas Docentes – A última etapa envolveu a experimentação de novas metodologias, planejadas em colaboração com os professores das escolas participantes. Os licenciandos aplicaram estratégias inovadoras, como o uso de tecnologias educacionais, jogos matemáticos e práticas interativas para melhorar a aprendizagem dos alunos. Os resultados do estudo indicam que os círculos formativos foram eficazes para aproximar os futuros professores da realidade escolar, promovendo uma formação mais reflexiva e colaborativa. Os licenciandos desenvolveram maior autonomia e segurança para enfrentar os desafios do ensino da Matemática. Além disso, a experiência possibilitou uma compreensão mais profunda da importância do planejamento pedagógico e do uso de metodologias diversificadas para tornar a disciplina mais acessível e envolvente. Por outro lado, o estudo também identificou desafios, como a falta de infraestrutura nas escolas, dificuldades dos licenciandos em conectar teoria e prática, e resistência por parte

de alguns professores em adotar metodologias inovadoras. A pesquisa conclui que a participação em programas como o PIBID pode ser fundamental para a formação de professores mais preparados, mas destaca a necessidade de um maior apoio institucional para consolidar essas iniciativas.

O trabalho "Discurso, prática e interação: uma análise compreensiva das dinâmicas entre professores e alunos em aulas práticas e trabalho em grupo no ensino de ciências", de Agnes Levandowski, defendido na Universidade Federal do Paraná (UFPR) em 2022, investiga o impacto das aulas práticas e do trabalho em grupo no ensino de Ciências, destacando a importância dessas metodologias para a aprendizagem dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa, inserida no campo da Educação em Ciências e Matemática, utiliza uma abordagem qualitativa, com base na análise discursiva, para compreender como a professora e os alunos percebem e interagem durante atividades práticas e colaborativas. O estudo foca em conteúdos específicos da disciplina de Ciências, como óptica geométrica, acústica, extração de DNA e genética, e examina como a integração entre teoria e prática pode facilitar a compreensão dos conceitos científicos. Os resultados indicam que as aulas práticas associadas ao trabalho em grupo promovem um aprendizado mais profundo, incentivando o pensamento crítico, a comunicação e a colaboração entre os estudantes. No entanto, a pesquisa também evidencia desafios, como a participação desigual dos alunos e a necessidade de uma orientação mais estruturada para garantir que todos se beneficiem igualmente das atividades propostas. Entre as principais contribuições do estudo, destacam-se a necessidade de uma preparação teórica prévia para as aulas práticas, o incentivo à autonomia dos estudantes no desenvolvimento das atividades e a importância de uma avaliação formativa, que considere tanto o desempenho coletivo do grupo quanto a contribuição individual dos alunos. A pesquisa reforça que a articulação entre estratégias colaborativas e ensino de Ciências pode transformar significativamente a experiência educacional, tornando-a mais equitativa e eficaz. A conclusão do trabalho enfatiza que, para que o ensino de Ciências seja mais inclusivo e significativo, é essencial que os professores adotem estratégias inovadoras, como o trabalho em grupo estruturado, de modo a potencializar o envolvimento e a aprendizagem dos alunos. Essas descobertas podem ser relacionadas diretamente com a pesquisa em questão, que busca promover a equidade no ensino da matemática por meio de atividades colaborativas, reforçando a pertinência do uso dessa dissertação no panorama de pesquisa.

O trabalho "Gestão pública educacional e qualidade da aprendizagem: aspectos da governança da Secretaria Municipal de Educação que podem contribuir para resultados

relevantes", de Carlos de Oliveira Ferrão, defendido na Fundação Getúlio Vargas (FGV) em 2022, tem como principal objetivo apontar soluções alternativas para a gestão educacional municipal no Rio de Janeiro, de forma a promover melhores resultados de aprendizagem com qualidade e equidade. A metodologia adotada no estudo foi uma abordagem híbrida, combinando aspectos qualitativos e quantitativos. No aspecto qualitativo, foram analisados documentos oficiais, como políticas públicas e relatórios do Ministério da Educação (MEC), além de entrevistas semi-estruturadas com ex-secretários de educação, técnicos das coordenadorias regionais, gestores de Organizações Não Governamentais (ONGs), diretores de escola e professores. Já no aspecto quantitativo, foram utilizados dados de fontes oficiais do governo, como o Censo Escolar e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), para mensurar o impacto das práticas de governança no desempenho dos estudantes. Os principais resultados indicam que alguns aspectos da governança da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro contribuem diretamente para a melhoria dos resultados educacionais. Entre esses aspectos, destacam-se a cultura da melhoria contínua baseada no ciclo Plan-Do-Check-Act (PDCA), a cultura do uso de dados e evidências, a cultura da colaboração e a cultura do gosto pela aprendizagem. O estudo também aponta desafios relacionados à governança educacional, como a falta de continuidade das políticas públicas e a necessidade de maior integração entre diferentes instâncias administrativas para garantir a equidade na educação. A pesquisa reforça a importância da gestão educacional eficiente na obtenção de resultados positivos, destacando exemplos bem-sucedidos, como os modelos implementados no Ceará e em Ontário, no Canadá. A análise dessas experiências permitiu identificar práticas que poderiam ser adaptadas ao contexto do Rio de Janeiro, como o fortalecimento da formação continuada de professores e o uso de dados para tomada de decisão. A conclusão do estudo enfatiza a necessidade de um debate amplo sobre a governança educacional e suas implicações para a qualidade da aprendizagem, especialmente em redes municipais de grande porte. Além disso, destaca a importância de um planejamento estratégico que priorize a equidade e a eficiência na alocação de recursos, garantindo que todas as escolas e alunos tenham acesso às mesmas oportunidades de aprendizado.

O trabalho "Panorama da STEM Literacy nas pesquisas de Educação STEM", de Graciele Carvalho de Melo, apresentado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) em 2022, é uma dissertação que investiga a conceituação e aplicação da STEM Literacy na educação STEM no Brasil. O estudo apresenta uma abordagem qualitativa e descritivo-

exploratória, organizada em três etapas: (1) uma análise da STEM Literacy no contexto mundial, com base em materiais da CAPES e da BDTD; (2) uma avaliação da STEM Literacy nas publicações nacionais sobre Educação STEM; e (3) uma investigação das projeções para STEM Literacy a partir dos grupos de pesquisa cadastrados no CNPq. Os principais resultados indicam que não há consenso global sobre a conceituação da STEM Literacy e que o conceito é fortemente alicerçado nos sujeitos envolvidos no ensino e aprendizagem. Além disso, a STEM Literacy é vista como um mecanismo para a democratização e equidade da Educação STEM, indo além dos aspectos técnicos e conceituais e incorporando habilidades procedimentais e atitudinais. No contexto brasileiro, o estudo revela que o país ainda não possui pesquisas focadas exclusivamente na STEM Literacy, mas apresenta indícios do conceito em estudos e nas políticas públicas educacionais vigentes. A autora conclui que há um longo caminho a ser percorrido para consolidar a STEM Literacy na educação brasileira e que a integração de áreas do conhecimento pode contribuir para essa formação.

O trabalho "O Homem que Calculava: Uma Abordagem Recreativa para o Ensino de Matemática e Suas Dramatizações em Sala de Aula", de Tatiana Agenor Manzini, defendido na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em 2022, investiga o uso da literatura e da dramatização como ferramentas para tornar o ensino da matemática mais acessível e envolvente. A pesquisa parte da premissa de que o aprendizado da matemática pode ser significativamente aprimorado quando inserido em contextos narrativos e interativos, rompendo com métodos tradicionais de ensino baseados na mera memorização de fórmulas e procedimentos. O principal objetivo do estudo é analisar como a obra *O Homem que Calculava*, de Malba Tahan, pode ser utilizada como um recurso didático para potencializar o ensino de matemática por meio de atividades recreativas e dramatizações. Para isso, a autora examina quatro problemas matemáticos retirados do livro, explorando suas possibilidades pedagógicas em sala de aula e propondo abordagens metodológicas que envolvem contação de histórias, dramatizações e discussões em grupo. A pesquisa se insere na abordagem qualitativa e bibliográfica, fundamentando-se em referenciais teóricos da educação matemática e em estudos que defendem o uso de metodologias ativas no ensino. Os resultados da pesquisa demonstram que o uso da literatura como suporte para o ensino de matemática contribui para um aprendizado mais significativo, permitindo que os alunos se envolvam de forma mais participativa nas atividades. A dramatização dos problemas propostos pelo livro favorece a compreensão dos conceitos matemáticos ao inseri-los em um contexto narrativo que desperta o interesse e a curiosidade dos estudantes. Além disso, a pesquisa revela que a introdução de elementos lúdicos

e interativos ajuda a reduzir a ansiedade dos alunos em relação à disciplina, tornando a matemática mais acessível e estimulante. A autora conclui que a obra de Malba Tahan representa um importante recurso pedagógico para o ensino de matemática, pois possibilita um ensino interdisciplinar e baseado na resolução de problemas contextualizados. O estudo reforça a necessidade de investir na formação de professores para que possam utilizar metodologias inovadoras, capazes de despertar o interesse dos alunos e de proporcionar um ensino mais equitativo e inclusivo. Além disso, destaca a importância de se diversificar as abordagens didáticas na educação matemática, ampliando as possibilidades de ensino para além da mera aplicação de cálculos e fórmulas.

O artigo "Rede Educação Matemática Nordeste: desenvolvimento profissional e ensino de estatística em uma perspectiva crítica e de equidade" tem como principal objetivo problematizar o desenvolvimento profissional de professores de matemática ao participarem de um processo formativo on-line, realizado dentro de uma comunidade profissional de aprendizagem, com foco na equidade no ensino de conceitos estatísticos. A pesquisa é conduzida pela Rede Educação Matemática Nordeste (REM-NE), composta por oito universidades situadas em estados do Nordeste e uma no Sudeste do Brasil. A metodologia utilizada baseia-se em referenciais teóricos sobre Desenvolvimento Profissional Docente, princípios de equidade no ensino da matemática e características de comunidades profissionais de aprendizagem. A formação ocorreu em 2020, durante a pandemia da COVID-19, e envolveu 51 professores de escolas do Ensino Fundamental, tendo sido concluída por 38 deles. Para estruturar o processo formativo, utilizou-se a espiral *RePARE* (reflexão-planejamento-ação-reflexão), que norteou as atividades distribuídas entre grupos grandes, com todos os participantes, e grupos pequenos, com até seis professores e um formador. A formação foi realizada inteiramente on-line, utilizando ferramentas digitais como Telegram, WhatsApp e a suíte Google (Classroom, Drive, Meet e Forms). Os dados foram coletados por meio de gravações dos encontros do grupo grande, diários de bordo de nove encontros formativos, instrumentos de perfil dos professores, diagnóstico de conhecimento específico e questionários sobre perspectivas relacionadas à equidade. Os resultados indicam que as formações de professores precisam valorizar e potencializar o desenvolvimento profissional, abordando tanto o conhecimento específico (neste caso, conceitos estatísticos) quanto práticas pedagógicas que promovam o trabalho colaborativo e a equidade no ensino. Além disso, o estudo enfatiza a importância de envolver a comunidade escolar, considerar dificuldades e fenômenos do contexto educacional dos professores, e garantir a participação da universidade nos processos

formativos, promovendo a constituição de comunidades profissionais de aprendizagem. Destaca-se, também, o papel da educação crítica e da valorização do uso de tecnologias digitais como ferramentas essenciais para promover práticas equitativas no ensino da matemática. As conclusões ressaltam que um processo formativo eficiente deve incluir reflexões sobre as concepções de equidade dos professores, oferecer oportunidades para a construção colaborativa do conhecimento e estimular a participação ativa dos docentes em sua própria formação. O estudo reforça a necessidade de processos formativos contínuos, que possibilitem uma prática pedagógica voltada para a equidade, garantindo que todos os estudantes tenham acesso a um ensino de matemática de qualidade, independentemente de suas condições socioeconômicas.

O artigo "Agromodelagem no ensino de matemática: enunciações possíveis para uma educação crítica", de Efraim de Alcântara Matos, Luiz Nunes Diniz Neto e Marcelo Bezerra de Moraes, publicado na *Research, Society and Development* em 2022, propõe um modelo alternativo para o ensino de matemática baseado na articulação entre a modelagem matemática e a agricultura. O objetivo central da pesquisa é investigar possibilidades de ensino do conceito de funções matemáticas por meio da agromodelagem, promovendo um cenário de aprendizagem que incentive a participação ativa dos alunos e fomente uma abordagem crítica e contextualizada da matemática. A metodologia adotada na pesquisa tem um caráter qualitativo, exploratório e de revisão bibliográfica, mas também incorpora uma pesquisa de campo, que consistiu na realização de um experimento com o cultivo da alface (*Lactuca sativa*). O estudo parte do princípio de que a matemática deve ser ensinada de forma contextualizada e significativa, e propõe a utilização de dados coletados no experimento agrícola para trabalhar o ensino de funções. Para isso, os pesquisadores organizaram um conjunto de cenários de investigação, permitindo que os alunos trabalhem com dados reais e desenvolvam modelos matemáticos a partir da análise das variáveis envolvidas no cultivo da planta. Os resultados demonstram que a agromodelagem permite uma maior aproximação dos alunos com a matemática ao integrar o ensino da disciplina a um contexto real e familiar. O experimento possibilitou o desenvolvimento de gráficos e modelos matemáticos com base em dados empíricos, proporcionando aos estudantes uma oportunidade de compreender a matemática de maneira mais aplicada. Além disso, os autores ressaltam que esse tipo de abordagem fortalece a autonomia e autoestima dos alunos, pois eles se tornam sujeitos ativos no processo de aprendizagem, desenvolvendo o pensamento crítico e a capacidade de argumentação. A pesquisa conclui que a utilização de cenários de investigação na educação matemática, como os propostos pela abordagem da agromodelagem, contribui para uma formação mais equitativa

e alinhada aos princípios da educação crítica e da justiça social. Os autores enfatizam a necessidade de repensar práticas pedagógicas tradicionais, promovendo metodologias que permitam a conexão entre a matemática e a realidade dos estudantes. Eles defendem que a matemática não deve ser ensinada como um conjunto de regras abstratas, mas sim como um conhecimento dinâmico e contextualizado, capaz de dialogar com diferentes áreas e perspectivas.

O artigo "Pesquisar COM como potência de aprendizagem social: uma experiência nas ciências ambientais junto a uma escola do campo", de Maria Paula Pires de Oliveira, Rodolfo Antônio de Figueiredo e Diógenes Valdanha Neto, publicado na Revista Eletrônica Mutações (RELEM) em 2023, apresenta uma pesquisa-intervenção realizada no campo das ciências ambientais em parceria com uma escola rural. O estudo investiga como práticas escolares podem contribuir para a resiliência socioecológica das comunidades rurais e como o envolvimento da comunidade escolar em processos de pesquisa pode gerar aprendizado coletivo e transformação social. A pesquisa foi realizada junto à Escola Estadual Terra Nova, uma instituição localizada no Território Portal da Amazônia, no norte do Mato Grosso, que oferece Ensino Médio técnico em agroecologia. A metodologia utilizada foi a pesquisa-intervenção, combinando atividades de extensão universitária, encontros dialógicos e análise conjunta de indicadores desenvolvidos pelos próprios participantes. O objetivo era construir um sistema de indicadores que permitisse avaliar o impacto das práticas escolares na resiliência socioecológica da comunidade, considerando dimensões como proteção ambiental, produção agrícola, conhecimento e inovação, governança e equidade social. Os resultados apontam que a participação ativa da comunidade escolar no desenvolvimento da pesquisa possibilitou um processo de aprendizagem social, no qual professores, estudantes e outros membros da escola puderam refletir sobre suas práticas, propor melhorias e reconhecer o papel da educação para a sustentabilidade local. A análise coletiva dos indicadores, feita por meio de debates e reflexões compartilhadas, ajudou a fortalecer o senso de pertencimento e corresponsabilidade dos envolvidos na gestão da escola e na construção de soluções para os desafios ambientais e educacionais da região. A pesquisa também identificou desafios, como as limitações tecnológicas para a participação remota durante a pandemia da COVID-19, além da necessidade de uma maior continuidade dessas iniciativas dentro da escola. Apesar dessas dificuldades, o estudo destaca a importância de métodos participativos e dialógicos na educação, ressaltando que a aprendizagem não se limita ao conteúdo formal, mas envolve também a construção coletiva do conhecimento e a valorização dos saberes locais. As conclusões do estudo reforçam

que pesquisas conduzidas de maneira colaborativa e contextualizada podem ter um impacto significativo na transformação da escola e da comunidade. O trabalho enfatiza a necessidade de fortalecer processos de ensino que promovam a equidade, a autonomia e a participação ativa dos estudantes, o que está alinhado com a abordagem da presente pesquisa sobre a promoção da equidade no ensino da matemática por meio de metodologias colaborativas.

O trabalho "Viagem ao mundo das águas: criação de cartilha como apoio para visita em estação de tratamento de água", de Lenita Gomes de Oliveira Rodrigues, apresentado na UFSCar em 2023, tem como principal objetivo desenvolver um material didático acessível para auxiliar professores e alunos do Ensino Fundamental na compreensão do ciclo da água e dos processos de saneamento. A pesquisa se fundamenta na importância da educação ambiental e na necessidade de contextualizar a relação entre ecologia, sociedade e educação, enfatizando o papel da escola na formação de cidadãos conscientes sobre o uso e preservação da água. A metodologia utilizada foi qualitativa e envolveu a elaboração de uma cartilha educativa, que funciona como um suporte para as visitas guiadas a uma estação de tratamento de água (ETA). O material foi desenvolvido a partir da observação da dificuldade dos alunos em compreender o processo de purificação da água e foi estruturado para tornar a experiência mais interativa e significativa. A cartilha propõe uma abordagem lúdica e ilustrativa, facilitando a assimilação dos conteúdos e incentivando a participação ativa dos alunos na discussão sobre o consumo responsável da água. Os resultados evidenciam que a cartilha contribui para a ampliação do conhecimento ambiental dos estudantes e para o fortalecimento do vínculo entre teoria e prática no ensino de ciências. A experiência de visita à ETA, aliada ao uso do material pedagógico, permitiu que os alunos compreendessem melhor as etapas do ciclo da água, desde a captação até o consumo final, promovendo reflexões sobre a importância do saneamento básico e da preservação dos recursos hídricos. Além disso, o estudo destaca que a educação ambiental deve ser introduzida desde cedo no currículo escolar, garantindo que as crianças desenvolvam hábitos sustentáveis e senso de responsabilidade sobre o meio ambiente. As conclusões reforçam a necessidade de materiais pedagógicos que conectem os alunos com problemas ambientais reais, estimulando uma aprendizagem ativa e contextualizada. A pesquisa também ressalta a relevância da interdisciplinaridade na educação ambiental, combinando conceitos de ciências naturais, matemática e estudos sociais para construir um ensino mais significativo. O estudo sugere que iniciativas semelhantes, que utilizam materiais didáticos interativos e metodologias ativas, podem ser adaptadas para outras temáticas ambientais e sociais.

O trabalho "A Representatividade da Comunidade LGBTQIA+ na Política Brasileira: Reflexões para uma Leitura e Escrita de Mundo com Matemática", de Denner Dias Barros, publicado na Revista Paranaense de Educação Matemática (2023), busca compreender como a matemática pode colaborar com um processo de leitura (compreensão) e escrita (transformação) de mundo, especificamente no contexto da representatividade política da comunidade LGBTQIA+ no Brasil. O estudo parte da constatação de que historicamente a política brasileira foi dominada por um único grupo social – homens, cisgêneros, heterossexuais, brancos e em situação financeira confortável – e investiga o impacto da presença, ainda que pequena, de representantes LGBTQIA+ nesses espaços. A metodologia adotada foi baseada em rodas de conversa realizadas em uma casa de acolhimento LGBTQIA+, onde os participantes discutiram a representatividade política desse grupo. Durante essas interações, a matemática foi utilizada como ferramenta para analisar dados sobre a presença LGBTQIA+ na política, comparando esses números com a representatividade de outros grupos sociais. Além disso, a atividade explorou a percepção dos participantes sobre os desafios enfrentados por políticos LGBTQIA+ e como a falta de representatividade pode impactar a visão de mundo de jovens dessa comunidade. Os resultados indicam que, apesar do crescimento do número de representantes LGBTQIA+ na política brasileira nas últimas eleições, essa presença ainda é mínima e enfrenta resistência significativa. A análise dos dados mostrou discrepâncias alarmantes entre a composição da população brasileira e a representatividade política desses grupos, reforçando que há uma sub-representação de minorias em espaços de poder. Além disso, os participantes destacaram a importância de figuras públicas LGBTQIA+ na ampliação dos chamados "foregrounds", ou seja, das perspectivas futuras de membros dessa comunidade que, ao verem representantes semelhantes em espaços de poder, começam a considerar essas posições como possíveis para si. O estudo conclui que a matemática, quando utilizada criticamente, pode ser uma ferramenta essencial para promover reflexões sobre equidade e justiça social, permitindo que alunos e cidadãos compreendam e questionem as estruturas políticas vigentes. A pesquisa reforça a necessidade de uma educação matemática comprometida com a justiça social, que incentive a análise crítica de dados e promova discussões sobre a democratização do acesso aos espaços de poder. Além disso, destaca-se a importância de políticas públicas que garantam maior inclusão da comunidade LGBTQIA+ na política, assegurando que suas demandas sejam efetivamente representadas.

O trabalho "A Educação Matemática e a Formação de Professores: O que desvela a produção acadêmica dos licenciados do IFPB Campus Cajazeiras", de Marcos Antonio Petrucci

de Assis, Manaires do Carmo Lopes de Sousa, Rodiney Marcelo Braga dos Santos e Dlaânio da Silva Correia, publicado na Revista Principia (2024), investiga a produção acadêmica dos licenciandos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Cajazeiras. O estudo tem como foco a Educação Matemática Crítica e a formação de professores, analisando os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) defendidos entre 2014 e 2018. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, configurando-se como um estudo de caso sobre a produção acadêmica dos licenciandos. A metodologia empregada envolveu a coleta de TCCs, seguida de uma análise de conteúdo baseada em palavras-chave e temas abordados nos resumos. O estudo buscou mapear as tendências e preocupações dos futuros professores de matemática, especialmente no que diz respeito ao ensino de matemática como instrumento para a leitura e escrita do mundo, bem como sua relação com a promoção da equidade e justiça social. Os resultados indicam que a maioria dos TCCs analisados se enquadra na área de Educação Matemática, enquanto um número menor trata de Matemática Pura e Aplicada. Foi identificado que os licenciandos demonstram preocupação com abordagens metodológicas inovadoras, como resolução de problemas, uso de jogos matemáticos e etnomatemática, mas há uma lacuna significativa no que diz respeito à Educação Matemática Crítica. Além disso, os autores destacam que há pouca discussão nos trabalhos sobre o papel da matemática na formação cidadã e na promoção da equidade educacional. Isso aponta para a necessidade de maior integração entre teoria e prática, de modo a preparar os futuros professores para enfrentar os desafios do ensino de matemática em contextos diversos e desiguais. As conclusões reforçam a importância de aproximar a formação docente das perspectivas críticas da Educação Matemática. Os autores sugerem que, para uma educação matemática mais equitativa e transformadora, é fundamental que a formação inicial dos professores inclua debates sobre o papel social da matemática, incentivando-os a adotar práticas pedagógicas que promovam uma aprendizagem significativa e crítica. Além disso, destacam a necessidade de maior interdisciplinaridade no currículo dos cursos de licenciatura, de forma a articular matemática, justiça social e equidade no ensino.

O artigo "Aprendizagem Colaborativa na Educação Matemática: um relato de experiência com funções quadráticas", de Maristela Santos Aguiar de Souza, Kátia Celina da Silva Richetto e Willian José Ferreira, publicado na Revista Tangram (2024), tem como principal objetivo investigar a influência das práticas colaborativas no ensino de matemática e sua relação com a promoção da equidade educacional. O estudo está inserido no contexto do ODS 4 da ONU, que enfatiza a importância de uma educação inclusiva e de qualidade. A

pesquisa se desenvolveu como um relato de experiência, abordando a implementação de uma atividade colaborativa sobre funções quadráticas em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Vale do Paraíba, São Paulo. A metodologia adotada foi qualitativa, baseada no modelo de aprendizagem colaborativa proposto por Cohen e Lotan (2017), e seguiu três etapas principais: planejamento, implementação e avaliação. Durante a atividade, os estudantes trabalharam em grupos de quatro estudantes, podendo variar entre três ou cinco membros, organizados com funções bem definidas (facilitador, monitor de recursos, harmonizador, repórter e controlador do tempo), com o intuito de promover a participação equitativa de todos os integrantes. A atividade envolveu o cálculo das coordenadas do vértice de parábolas e a identificação dos pontos de máximo e mínimo, utilizando representações gráficas. Os resultados indicam que a implementação da aprendizagem colaborativa resultou em maior engajamento e participação dos estudantes, favorecendo a troca de conhecimentos e a construção coletiva do aprendizado. O estudo destaca que estratégias pedagógicas colaborativas podem fortalecer habilidades socioemocionais, promovendo a equidade em sala de aula ao valorizar a contribuição de todos os estudantes, independentemente de seu nível de proficiência matemática. Além disso, observou-se que os estudantes se sentiram mais motivados e confiantes para lidar com conceitos matemáticos complexos quando trabalharam em grupo, o que reflete o impacto positivo da aprendizagem cooperativa no ensino da matemática.

2.6 Proporcionalidade em foco: currículo, desafios e possibilidades

A partir da análise dos trabalhos selecionados, observa-se uma diversidade de abordagens relacionadas à equidade no ensino de matemática, ao ensino de proporcionalidade e ao uso de atividades colaborativas. Os estudos identificados reforçam a importância de metodologias ativas e estratégias pedagógicas que promovam a inclusão e o engajamento dos estudantes na aprendizagem matemática. Além disso, evidenciam a necessidade de formação docente contínua e de práticas que favoreçam o desenvolvimento de competências críticas e reflexivas.

A sistematização dos resultados encontrados revela lacunas na literatura, especialmente no que se refere à relação direta entre proporcionalidade, equidade e aprendizagem colaborativa. Embora os trabalhos selecionados contemplem elementos dessas temáticas, poucos investigam de forma aprofundada a interseção entre elas. Esse cenário reforça a relevância da presente pesquisa, que busca contribuir para o campo da Educação Matemática

ao propor e investigar práticas colaborativas capazes de favorecer a equidade no ensino de proporcionalidade.

O ensino de matemática tem sido foco de diversas investigações, sobretudo no que se refere ao ensino de proporcionalidade e suas implicações curriculares. Estudos recentes destacam a importância de estratégias pedagógicas que favoreçam a compreensão desse conceito, abordando-o de maneira contextualizada e interativa. A literatura também enfatiza a necessidade de um ensino equitativo, que considere a diversidade dos estudantes e suas diferentes formas de aprender. O levantamento bibliográfico realizado inclui pesquisas que analisam a aplicação da proporcionalidade em diferentes contextos e as metodologias que facilitam seu ensino nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Para compreender a trajetória normativa que fundamenta o ensino de proporcionalidade no Brasil, é fundamental examinar as políticas educacionais implementadas desde meados da década de 1990 até os dias atuais. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Brasil, 1996), estabelece que “a educação básica deve garantir a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer meios para o prosseguimento de estudos” (Brasil, LDB, 1996, Art. 22). Embora não mencione explicitamente a proporcionalidade, esse dispositivo criou a base legal para que documentos posteriores incorporassem conceitos matemáticos estruturantes em seus normativos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997), formalizaram essa diretriz ao reconhecerem a proporcionalidade como conceito estruturante na Matemática. Os PCN ressaltam que a compreensão de relações quantitativas nas áreas de estatística e geometria depende do entendimento desse conceito, motivo pelo qual as atividades deveriam vinculá-lo a situações concretas. Essa abordagem estimulou o desenvolvimento de práticas que conectassem a teoria matemática ao cotidiano dos alunos, ampliando o escopo de aplicação do conteúdo em sala de aula.

Duas décadas depois a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017), aprofundou essas orientações ao explicitar que, ao final do Ensino Fundamental, os estudantes devem ser capazes de “resolver e elaborar situações-problema que envolvam diferentes significados da adição e subtração, multiplicação e divisão, bem como as ideias associadas à proporcionalidade, utilizando diferentes representações” (Brasil, BNCC, 2017, p. 269). O documento também estabelece que “a abordagem do raciocínio proporcional deve estar presente na resolução de problemas que envolvam razões, proporções, escalas, porcentagens e grandezas diretamente e inversamente proporcionais” (Brasil, BNCC, 2017, p. 274). Dessa

forma, a BNCC oficializou a relevância da proporcionalidade como competência essencial para o desenvolvimento do pensamento matemático, reforçando a necessidade de múltiplas estratégias de ensino.

No contexto estadual, o Currículo Paulista (São Paulo, 2020), complementou as diretrizes nacionais, reforçando a progressão do ensino de proporcionalidade desde os Anos Iniciais até o Ensino Médio. O documento enfatiza que, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, os estudantes devem aprofundar a compreensão de situações-problema envolvendo variações proporcionais e suas aplicações em contextos cotidianos, fortalecendo a conexão entre o conteúdo matemático e a realidade socioeconômica dos alunos. Além disso, destaca que a proporcionalidade serve como base para o estudo de funções e estatística nos anos subsequentes.

Ao considerar essa evolução legal e curricular, da LDB de 1996, passando pelos PCN de 1997, chegando à BNCC de 2017 e ao Currículo Paulista de 2020, torna-se evidente que o ensino de proporcionalidade ocupa posição de destaque no currículo de Matemática. Ainda assim, permanecem desafios para garantir que essas orientações se traduzam em práticas pedagógicas efetivamente colaborativas e equitativas, o que fundamenta a proposta desta investigação sobre trabalho em grupo e equidade na aprendizagem desse conceito.

3 UMA PRÁTICA QUE SE INVESTIGA: CAMINHOS METODOLÓGICOS

A metodologia deste trabalho fundamenta-se na análise da própria prática docente, desenvolvida em aulas de Matemática com foco no ensino de proporcionalidade em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. Trata-se de uma investigação de natureza mista, que combina abordagens qualitativa e quantitativa. A vertente qualitativa busca compreender as dinâmicas, desafios e efeitos das práticas pedagógicas adotadas em sala de aula, com base em registros, observações e reflexões. A vertente quantitativa se manifesta na análise de dados obtidos por meio de formulários aplicados aos estudantes ao longo da sequência didática.

A pesquisa qualitativa possibilita captar nuances da realidade escolar, considerando o contexto, os sujeitos envolvidos e as interações que emergem no processo. Gatti e André (2011) afirmam que métodos qualitativos ampliam a compreensão dos fenômenos educacionais ao permitir a análise das relações, formas de socialização e mudanças institucionais e culturais. Para os autores:

O uso dos métodos qualitativos trouxe grande e variada contribuição ao avanço do conhecimento em Educação, permitindo melhor compreensão dos processos escolares, de aprendizagem, de relações, dos processos institucionais e culturais, de socialização e sociabilidade, do cotidiano escolar em suas múltiplas implicações, das formas de mudança e resiliência presentes nas ações educativas (Gatti; André, 2011, p. 34)

A escolha dessa abordagem justifica-se pelo interesse da professora-pesquisadora em explorar e interpretar as interações entre os estudantes, bem como os efeitos e as potencialidades do trabalho em grupo na aprendizagem da proporcionalidade. Para isso, adotou-se a análise da própria prática como um método reflexivo e sistemático, capaz de investigar as ações pedagógicas no contexto real da sala de aula, articulando observação e reflexão crítica sobre o fazer docente.

André (2001) ressalta que o uso de registros, como os diários de campo, constitui um recurso fundamental para acompanhar e refletir sobre o processo educativo, valorizando a complexidade e singularidade das práticas escolares. Fazenda (2008), ao discutir processos educativos numa perspectiva interdisciplinar, reforça a importância da continuidade na coleta e análise dos dados, pois essa prática amplia a compreensão das dinâmicas de ensino e aprendizagem, contribuindo para a construção de conhecimento pedagógico ancorado na realidade vivida.

A proposta de investigação da prática docente como via de formação e produção de conhecimento é defendida por diferentes pesquisadores. Nacarato, Oliveira e Mengali (2000) destacam que a prática reflexiva favorece a articulação entre teoria e prática, permitindo ao

professor ressignificar suas ações pedagógicas e afirmar-se como protagonista do próprio desenvolvimento formativo.

Nesse sentido, Ponte (2002) também argumenta que esse tipo de investigação pode contribuir de forma significativa tanto para o desenvolvimento profissional dos professores quanto para a geração de conhecimento relevante sobre processos educativos:

Esta investigação pode contribuir fortemente para o desenvolvimento profissional dos professores implicados e o desenvolvimento organizacional das respectivas instituições, bem como gerar importante conhecimento sobre processos educativos, útil para outros professores, para os educadores acadêmicos e para a comunidade em geral (Ponte, 2002, p. 9).

Este estudo insere-se ainda no campo da pesquisa colaborativa, abordagem que valoriza o envolvimento ativo do pesquisador no contexto investigado e a construção coletiva do conhecimento. Nesse modelo, rompe-se com a dicotomia entre pesquisador e pesquisados, favorecendo um processo mais democrático, horizontal e formativo. Ibiapina (2008) aponta que a pesquisa colaborativa se caracteriza pela corresponsabilidade entre os participantes e pela valorização dos saberes docentes, configurando-se como:

Um movimento intencional para romper com a separação entre aqueles que investigam e aqueles que são investigados, promovendo o envolvimento ativo dos participantes na construção do conhecimento. (Ibiapina, 2008, p. 89)

Nesse contexto, os estudantes não atuaram apenas como sujeitos da investigação, mas também como coconstrutores da prática pedagógica analisada. Sua participação incluiu momentos de escuta ativa, devolutivas orais e escritas, sugestões de adaptação nas dinâmicas em grupo e reflexões registradas nos formulários processuais e nas avaliações dos encontros. Essa postura colaborativa contribuiu para a criação de um ambiente de pesquisa mais dialógico e democrático, em consonância com a abordagem metodológica adotada.

3.1 Participantes da pesquisa: vozes, histórias e contextos

O universo desta pesquisa é composto por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual localizada na região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo. Essa instituição é local de atuação da professora-pesquisadora desde 2017 e integra PEI desde 2020, com jornada diária ampliada de sete horas para os Anos Finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio.

Para este estudo, foram excluídos os estudantes do Ensino Médio, pois a professora-pesquisadora não atua nesse segmento. Também não foram consideradas as turmas de 6º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, uma vez que a pesquisadora não leciona matemática nessas

séries. Entre as três turmas de 7º ano existentes na escola, foi escolhida a turma 7º A, composta por 35 estudantes regularmente matriculados e frequentes.

A seleção dessa turma baseou-se em três critérios: (1) A professora-pesquisadora é responsável pelas aulas de Matemática do grupo; (2) Trata-se da turma com maior índice de frequência escolar entre as turmas de 7º ano da unidade; (3) A pesquisadora também exerce a função de Professora Conselheira da turma, o que facilita a comunicação com os responsáveis e o acompanhamento pedagógico dos estudantes. Com base nesses critérios, as turmas 7º B e 7º C foram excluídas da investigação.

A escolha de uma turma com 35 estudantes permitiu analisar interações e dinâmicas de grupo em um contexto escolar representativo. Esse número de participantes mostrou-se adequado para captar diferentes experiências de aprendizagem e observar, com riqueza de detalhes, os efeitos da implementação de estratégias pedagógicas voltadas ao ensino de proporcionalidade por meio do trabalho em grupo estruturado.

No escopo desta pesquisa, foram identificados como participantes-alvo da equidade nove estudantes cujas trajetórias escolares evidenciam fatores associados à vulnerabilidade educacional. Esses fatores incluem: baixa frequência escolar, comportamentos de indisciplina ou agressividade, dificuldades acentuadas na alfabetização e no domínio das operações fundamentais da matemática, limitações na interpretação e resolução de problemas, bem como condições socioeconômicas caracterizadas por baixo poder aquisitivo. O planejamento do trabalho em grupo estruturado buscou promover a participação ativa desses alunos, ampliando suas oportunidades de aprendizagem e fortalecendo seu senso de pertencimento no ambiente escolar.

Os riscos relacionados à pesquisa foram previamente avaliados, incluindo a possibilidade de desconforto ou ansiedade dos estudantes durante as atividades em grupo, especialmente nas situações que envolveram registros audiovisuais para fins de documentação e análise. Outro risco identificado foi a eventual exposição indevida de informações pessoais ou comportamentais.

Para minimizar esses riscos, todas as atividades foram conduzidas com responsabilidade e sensibilidade, priorizando o bem-estar dos participantes. As gravações foram feitas de forma discreta, preservando a privacidade dos envolvidos, e todos os dados coletados foram devidamente anonimizados, sendo utilizados exclusivamente para fins científicos. A pesquisa respeitou os princípios éticos da área da educação e contou com autorização da instituição de ensino, além do consentimento livre e esclarecido dos responsáveis pelos estudantes.

3.2 Como e com que recursos investigamos a sala de aula

Nesta investigação mista, de caráter qualitativo e quantitativo, e de natureza colaborativa, foram utilizados quatro instrumentos principais para a coleta de dados: diário de campo, questionários impressos, formulários *on-line* e gravações audiovisuais das aulas. A diversidade desses recursos possibilitou uma triangulação metodológica, aumentando a confiabilidade das informações e ampliando as perspectivas de análise das práticas pedagógicas desenvolvidas.

O diário de campo constituiu-se como o instrumento central para a análise da própria prática docente. Elaborado pela professora-pesquisadora após cada encontro, baseou-se em observações diretas feitas em sala e na revisão posterior das gravações. O registro contemplou aspectos como a organização das atividades, as dinâmicas de grupo, o nível de engajamento dos estudantes, suas reações e interações, além dos desafios enfrentados no processo. Mais do que cumprir uma função descritiva, o diário assumiu um papel reflexivo, permitindo à docente reelaborar estratégias pedagógicas durante a intervenção. Conforme aponta Zabalza (2004), os diários se inserem em uma vertente metodológica que utiliza documentos pessoais e narrativas autobiográficas como fontes de produção de conhecimento, ganhando relevância crescente na pesquisa educacional:

do ponto de vista metodológico: os “diários” fazem parte de enfoque ou linhas de pesquisas baseados em “documentos pessoais” ou “narrações autobiográficas”. Essa corrente, de orientação basicamente qualitativa, foi adquirindo um grande relevo na pesquisa educativa dos últimos anos (Zabalza, 2004, p. 38)

Os questionários foram aplicados em dois formatos: digital e impresso. Os formulários *on-line*, elaborados no Google Forms e apresentados nos Apêndices A, B e C, foram aplicados em três momentos (início, meio e final da sequência), com o objetivo de captar as percepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo, os conteúdos desenvolvidos e sua própria experiência de aprendizagem ao longo do processo. Já os questionários impressos, aplicados ao final de cada encontro e preenchidos individualmente, registraram impressões pontuais sobre as atividades do dia (Apêndice E). Essa coleta imediata permitiu identificar percepções e necessidades de ajustes metodológicos de forma ágil.

As gravações audiovisuais funcionaram como recurso complementar ao diário e à observação direta. Foram realizadas com o celular da professora-pesquisadora, posicionado em um tripé: inicialmente em um canto da sala para registrar as orientações gerais e, em seguida, próximo aos grupos em atividade. Esse procedimento possibilitou captar com maior fidelidade as interações entre os estudantes, os deslocamentos pela sala e os diálogos espontâneos durante as tarefas, permitindo revisitar momentos-chave e aprofundar a análise das dinâmicas em sala.

A utilização combinada desses instrumentos resultou em uma triangulação metodológica que articulou dados descritivos, reflexivos e visuais. Essa integração ampliou a profundidade da análise e favoreceu uma leitura sensível e contextualizada dos efeitos do trabalho em grupo estruturado no ensino da proporcionalidade, ao mesmo tempo em que contribuiu para o desenvolvimento profissional da docente ao investigar, de forma sistemática, sua própria prática.

3.3 Procedimentos para Coleta de Dados

Por envolver a participação de seres humanos, todas as etapas de coleta de dados desta pesquisa foram submetidas previamente ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté (CEP-UNITAU). O projeto recebeu parecer favorável sob o número 7.090.779, aprovado em 20 de setembro de 2024 (Anexo A), e contou também com autorização formal da instituição onde foi desenvolvido, por meio de solicitação enviada à Diretoria Regional de Ensino de Pindamonhangaba (Anexo B).

O CEP-UNITAU tem como função proteger os interesses dos participantes, garantindo sua integridade, dignidade e direitos fundamentais, em conformidade com os princípios éticos que regem a pesquisa com seres humanos. Foram observadas as diretrizes da Resolução nº 510 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (Brasil, 2016), que regulamenta as pesquisas em Ciências Humanas e Sociais envolvendo seres humanos, bem como o Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei nº 8.069 (Brasil, 1990), e as normas voltadas aos direitos das pessoas com deficiência previstas no Decreto nº 3.298 (Brasil, 1999), com as alterações do Decreto nº 5.296 (Brasil, 2004).

Foi preservado o anonimato dos estudantes por meio do uso de nomes fictícios e/ou siglas em todas as etapas de registro, análise e divulgação dos resultados. Os registros foram armazenados de forma segura, em arquivos protegidos e de acesso restrito à pesquisadora responsável. Todas as ações foram conduzidas com respeito, cuidado e escuta atenta aos participantes.

A participação foi voluntária, garantindo-se aos estudantes o direito de desistir a qualquer momento, sem prejuízos ou consequências. Antes do início das atividades, foram apresentados aos responsáveis e aos próprios alunos os documentos obrigatórios: o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo C), o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para estudantes de 11 a 17 anos (Anexo D), a Autorização de Uso de Imagem (Anexo E) e o Termo de Compromisso do Pesquisador Responsável (Anexo F).

A coleta de dados ocorreu ao longo de dez encontros presenciais, cada um com duas aulas consecutivas de 45 minutos, totalizando 20 aulas (15 horas) de observação direta. Foram empregados diferentes instrumentos metodológicos:

- a) Diário de campo: registros sistemáticos das observações e reflexões da professora-pesquisadora, com foco nas dinâmicas de grupo, estratégias pedagógicas, interações e reações dos estudantes.
- b) Gravações audiovisuais: realizadas para complementar o diário, revisitando momentos-chave das aulas e possibilitando análise detalhada das interações, intervenções e comportamentos. A identidade dos participantes foi preservada com códigos como E1, E2, E3.
- c) Questionários impressos: aplicados ao final de cada encontro, permitindo avaliar impressões imediatas sobre as atividades do dia.
- d) Formulários on-line: aplicados no início, meio e fim da sequência didática (Apêndices A, B e C), visando identificar conhecimentos prévios, percepções sobre o trabalho em grupo e avanços na aprendizagem da proporcionalidade.

Os formulários digitais foram respondidos de forma individual e anônima, utilizando netbooks e tablets da escola ou, quando necessário, os próprios celulares dos estudantes, garantindo privacidade e liberdade nas respostas.

Figura 3 - Formulários on-line no Google Forms

The figure displays three sequential Google Forms questionnaires used for data collection. Each form has a distinct header image and title. The first form, 'Questionário Inicial: Conhecimentos Prévios e Percepções do Trabalho em Grupo', features a header with colored pencils and asks about prior knowledge of proportionality. The second, 'Questionário Intermediário: Avaliação do Processo', has a header with books and evaluates the learning process. The third, 'Questionário Final: Compreensões e Impressões', has a header with a notepad and coffee cup, and evaluates final understanding and impressions. All forms are for 7th-grade students and include a login prompt and a link to save progress.

Questionário Inicial: Conhecimentos Prévios e Percepções do Trabalho em Grupo
Questionário para os estudantes do 7º ano do ensino fundamental
Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

Este questionário tem o objetivo de entender seus conhecimentos sobre proporcionalidade e suas percepções sobre o trabalho em grupo.
Não é necessário colocar seu nome. Responda com sinceridade.
Prof.ª Samyra Aljbaae - Matemática

1) O que você entende por proporcionalidade?

Questionário Intermediário: Avaliação do Processo
Questionário para os estudantes do 7º ano do ensino fundamental
Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

Objetivo desse questionário é avaliar o progresso dos estudantes no entendimento dos conceitos de proporcionalidade e identificar áreas que necessitam de mais atenção.
Responda todas as perguntas de forma completa e honesta.
Suas respostas ajudarão a ajustar as próximas aulas para melhorar seu aprendizado.
Prof.ª Samyra Aljbaae - Matemática

Questionário Final: Compreensões e Impressões
Questionário para os estudantes do 7º ano do ensino fundamental
Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. Saiba mais

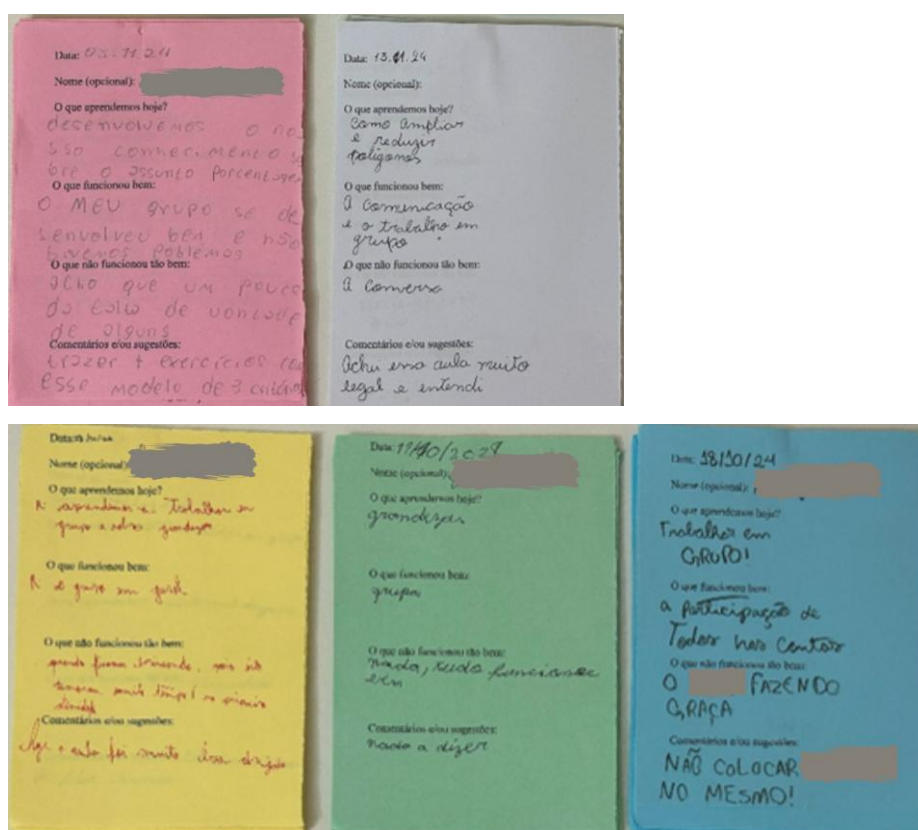
Este questionário tem como objetivo avaliar sua compreensão sobre os conceitos de proporcionalidade abordados nas aulas e coletar suas impressões sobre a metodologia de ensino utilizada.
Suas respostas são importantes para melhorar futuras práticas pedagógicas. Não é necessário identificar-se. Responda com sinceridade.
Prof.ª Samyra Aljbaae - Matemática

Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Captura de tela dos três formulários do Google Forms usados para coletar percepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo e o aprendizado de proporcionalidade.

Além disso, ao término de cada encontro presencial, foi aplicado um questionário impresso destinado à avaliação da aula realizada. Composto por perguntas abertas, esse instrumento buscou registrar, de forma imediata e individual, as percepções dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas. Os questionários, impressos em um quarto de folha A4, utilizaram papéis de cores distintas para cada encontro, o que facilitou a identificação visual das respostas. Antes da aula seguinte, a professora analisava as respostas e apresentava, logo no início do novo encontro, um retorno com os principais apontamentos. Essa prática favoreceu a escuta atenta, estimulou a participação investigativa dos alunos e contribuiu para consolidar um ambiente colaborativo.

Figura 4 - Questionários impressos de avaliação do encontro



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Fotografia de cinco questionários impressos, cada um em uma cor diferente, utilizados para avaliar os encontros.

As aulas ocorreram entre 8 de outubro e 14 de novembro de 2024. A sequência didática foi planejada a partir de materiais digitais do Centro de Mídias de São Paulo (CMSP) (São Paulo, 2024) e do capítulo 19 do livro de Van de Walle (2009), adaptados para incluir estratégias de trabalho em grupo voltadas à equidade e à participação ativa dos estudantes. O planejamento seguiu princípios do ensino colaborativo e a utilização de problemas abertos,

como sugerem Van de Walle (2009) e Cohen e Lotan (2017), permitindo múltiplas formas de resolução, incentivando a argumentação, a escuta atenta e a construção coletiva do conhecimento.

As propostas foram alinhadas à habilidade EF07MA17 do Currículo Paulista (São Paulo, 2020), que orienta a resolução e a elaboração de situações-problema envolvendo proporcionalidade direta e inversa entre duas grandezas, com o uso de sentenças algébricas para expressar a relação entre elas. Para favorecer a participação de todos, foram elaborados Cartões de Atividades e Cartões de Recursos (Apêndice D), contendo tarefas contextualizadas e diversificadas. Entre os produtos e estratégias previstas estavam: confecção de cartazes, preenchimento de organizadores gráficos, realização de pesquisas, produção de materiais digitais, exposição coletiva, troca de trabalhos entre grupos, rotação de produções e avaliação entre pares com comentários e sugestões em bloco de notas adesivas.

Conforme salientam Cohen e Lotan (2017), o êxito do trabalho em grupo depende do planejamento intencional do professor, de instruções claras e da definição de papéis e responsabilidades que garantam a contribuição efetiva de todos. Por isso, as atividades foram estruturadas para oferecer desafios possíveis, estimular a interdependência positiva e favorecer as interações como meio para o desenvolvimento de competências matemáticas, sociais e avaliativas.

O primeiro encontro, realizado em 8 de outubro de 2024, teve como objetivo apresentar a metodologia de trabalho em grupo e alinhar expectativas entre professora e estudantes. Nessa ocasião, foi aplicado o Construtor de Habilidades “Muitos Pontinhos”, originado no programa STEP. Segundo Cohen e Lotan (2017), os Construtores de Habilidades são atividades estruturadas que visam desenvolver competências sociais e cognitivas fundamentais para o trabalho colaborativo, como escuta ativa, participação equitativa, argumentação, tomada de decisões em grupo e respeito às ideias alheias. Funcionam como exercícios preparatórios que ajudam os estudantes a reconhecer, praticar e valorizar comportamentos colaborativos, criando um ambiente favorável à cooperação e à aprendizagem mútua.

Na dinâmica “Muitos Pontinhos”, um integrante do grupo recebe um modelo com um padrão de pontos organizados em grade e deve descrevê-lo verbalmente para que os demais, sem acesso ao original, consigam reproduzi-lo. A atividade estimula a observação atenta, a comunicação clara e o planejamento estratégico, reforçando a importância do diálogo e da cooperação para atingir objetivos comuns.

Figura 5 - Construtor de Habilidades “Muitos Pontinhos”



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Quatro estudantes organizados em grupo, segurando as cartas do Construtor de Habilidades “Muitos Pontinhos” e dialogando sobre a atividade.

O segundo encontro, realizado em 9 de outubro de 2024, abordou o conceito de proporcionalidade, com destaque para sua aplicação em situações do cotidiano. Essa etapa inicial teve o objetivo de estimular a construção de intuições e ativar conhecimentos prévios, permitindo que os estudantes estabelecessem boas conexões antes da formalização das regras matemáticas.

A aula começou com o preenchimento individual de um formulário on-line no Google Forms, elaborado para identificar as concepções iniciais dos alunos sobre proporcionalidade e suas vivências com o tema em contextos reais. Em seguida, os estudantes foram organizados em grupos e orientados a realizar uma pesquisa colaborativa, buscando definir o conceito e identificar as grandezas envolvidas.

Figura 6 - Aplicação do Formulário Inicial

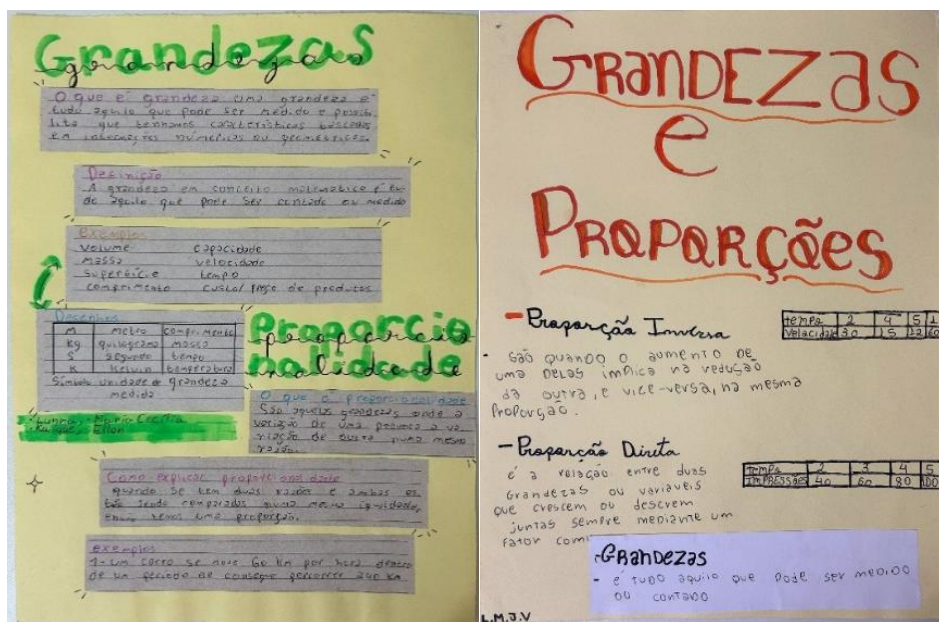


Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Foto da turma reunida em sala de aula, todos sentados em suas carteiras, cada estudante segurando um equipamento eletrônico para responder ao questionário on-line inicial.

O terceiro encontro, realizado em 11 de outubro de 2024, iniciou-se com a socialização das pesquisas produzidas pelos grupos. Os estudantes apresentaram as definições conceituais identificadas e compartilharam exemplos do cotidiano que ilustravam situações de proporcionalidade, levantados na atividade anterior. Esse momento promoveu um espaço de troca de saberes, incentivando o diálogo, o confronto construtivo de ideias e a construção coletiva do conhecimento, além de contribuir para o desenvolvimento da oralidade e da escuta ativa no contexto do trabalho colaborativo.

Figura 7 - Cartazes sobre as pesquisas



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Fotografia de dois cartazes produzidos por grupos de estudantes. Cada cartaz apresenta textos e anotações coloridas com definições e exemplos de proporcionalidade pesquisados pelos estudantes.

Figura 8 - Socialização da pesquisa sobre proporcionalidade



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Grupo com quatro estudantes em pé na frente da sala de aula, segurando um cartaz com anotações e desenhos. Eles apresentam o resultado da pesquisa sobre proporcionalidade para os colegas.

Após a socialização das pesquisas, os estudantes participaram de uma atividade colaborativa voltada à distinção entre situações proporcionais e não proporcionais, identificando, nos casos positivos, se a relação entre as grandezas era direta ou inversa. As questões foram retiradas do material didático da rede e analisadas pelos grupos com base em justificativas matemáticas. Como resultado, cada grupo elaborou cartazes contendo os problemas selecionados e as respectivas justificativas para a classificação. A proposta favoreceu o diálogo entre os integrantes, a formulação de argumentos e a organização visual das ideias, contribuindo para o fortalecimento do raciocínio lógico e do trabalho em grupo.

Figura 9 - Reconhecendo relações proporcionais



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Fotografia de dois grupos de estudantes estão reunidos em suas carteiras, discutindo e analisando situações matemáticas para identificar relações proporcionais. Alguns alunos escrevem no cartaz, enquanto outros contribuem com ideias e apontam para o material.

O quarto encontro, realizado em 18 de outubro de 2024, teve como foco a resolução de problemas envolvendo proporcionalidade, buscando ampliar o repertório dos estudantes e

desenvolver a flexibilidade na escolha de estratégias. Foram trabalhadas situações-problema variadas, nas quais os alunos precisaram compreender o contexto, identificar as grandezas envolvidas e suas unidades de medida e, a partir disso, buscar soluções utilizando diferentes métodos. Ao final, cada grupo elaborou um cartaz reunindo as ideias, os procedimentos adotados e as conclusões obtidas, organizando o raciocínio matemático por meio de registros escritos e visuais.

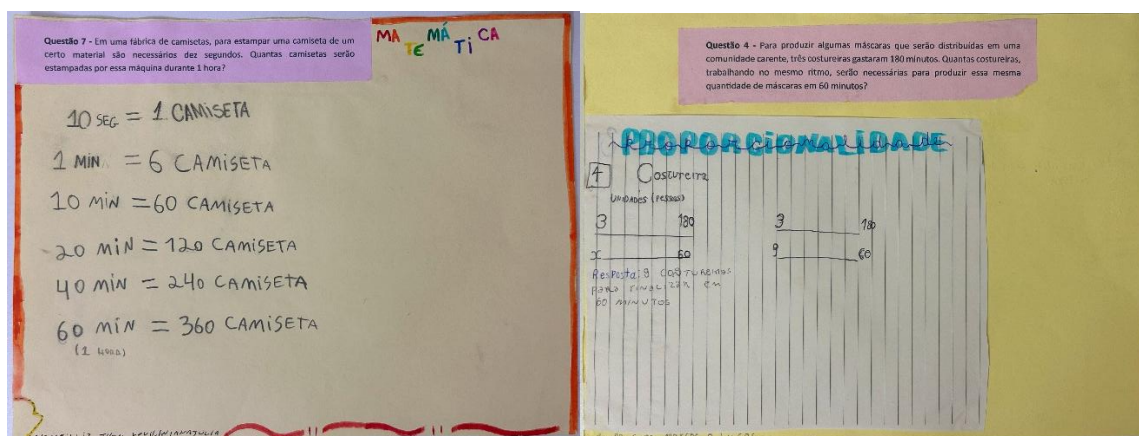
Figura 10 - Reflexões sobre situações-problemas



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Grupo de estudantes reunidos em torno da mesa, discutindo e registrando estratégias para resolver situações-problema de proporcionalidade em um cartaz colorido.

Figura 11 - Resolução de problemas com proporcionalidade



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Dois cartazes produzidos pelos grupos, apresentando situações-problema de proporcionalidade, com soluções, cálculos e explicações organizadas de forma visual.

O quinto encontro, realizado em 22 de outubro de 2024, introduziu a regra de três simples como uma das estratégias possíveis para a resolução de problemas de

proporcionalidade. A proposta envolveu uma sequência de situações-problema com grandezas diretamente e inversamente proporcionais, a serem resolvidas em grupo. Os estudantes foram incentivados a explorar diferentes estratégias de resolução, incluindo a regra de três simples, escolhendo a abordagem mais adequada para cada caso. Durante a aula, novos problemas eram entregues aos grupos em intervalos programados, o que manteve o ritmo dinâmico, favoreceu a cooperação contínua e possibilitou o aprofundamento gradual na análise das relações proporcionais.

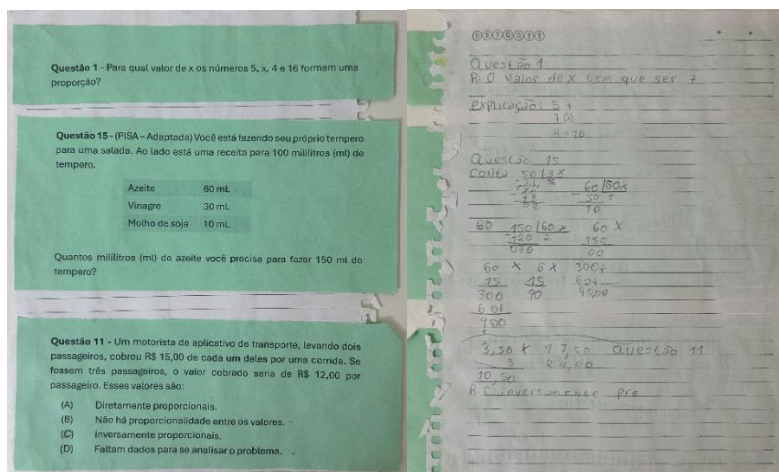
Figura 12 - Interpretação de situações-problema



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Dois grupos de estudantes sentados em suas mesas, discutindo e registrando as soluções das situações-problema propostas, com materiais de apoio sobre a mesa.

Figura 13 - Resolução desenvolvida pelo grupo



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Duas folhas com as atividades coladas e as soluções escritas à mão pelos estudantes, apresentando cálculos e justificativas.

O sexto encontro, realizado em 05 de novembro de 2024, foi dedicado a uma representação amplamente utilizada para expressar relações proporcionais: a porcentagem. Inicialmente, em grupos, os estudantes relembrou o conceito e discutiram suas aplicações em

diferentes situações do cotidiano. Em seguida, resolveram problemas envolvendo o tema, registrando as soluções por meio de cálculos, esquemas visuais e justificativas escritas. As produções foram expostas na parte frontal da sala, formando a “Galeria”, onde os grupos puderam circular, observar os trabalhos dos colegas e comparar as estratégias apresentadas com as utilizadas por eles próprios, favorecendo a troca de ideias e o aprimoramento coletivo das soluções.

Figura 14 - Organizar gráfico para diferentes soluções



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Grupo de estudantes reunido à mesa, discutindo e registrando cálculos e estratégias para resolver problemas de porcentagem, utilizando anotações e esquemas visuais

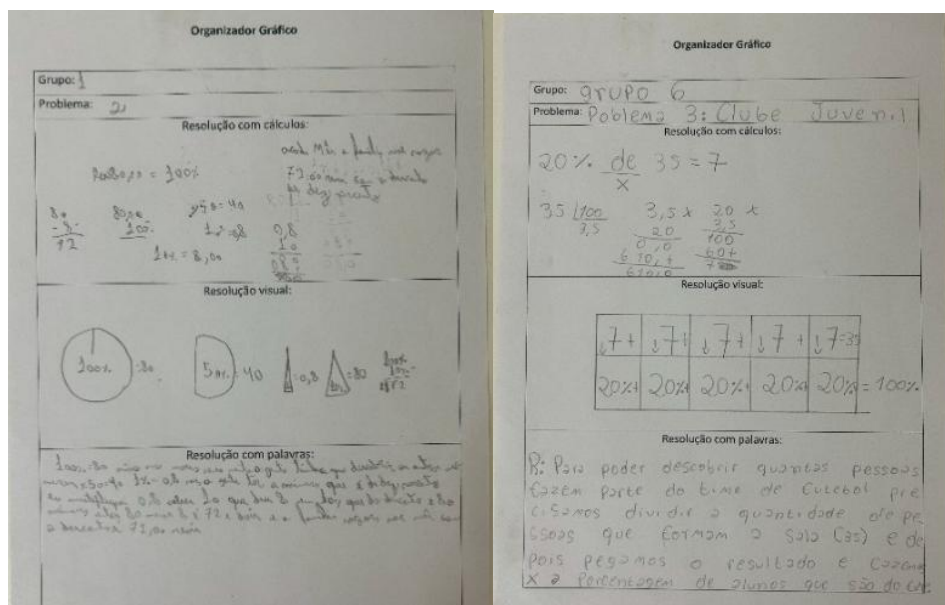
Figura 15 - Exposição das produções na “Galeria”



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Estudantes circulam pela sala observando cartazes expostos na parede, com diferentes estratégias e soluções para problemas envolvendo porcentagem, como parte da “Galeria” de trabalhos do encontro.

Figura 16 - Organizador Gráfico sobre Porcentagem



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Duas folhas de atividades expostas, contendo problemas de porcentagem resolvidos com cálculos, esquemas e explicações escritas pelos grupos, evidenciando diferentes estratégias de resolução.

O sétimo encontro, realizado em 06 de novembro de 2024, iniciou-se com o preenchimento individual do questionário intermediário, destinado a acompanhar as percepções e aprendizagens dos estudantes até aquele momento da sequência. Na etapa seguinte, em atividades de grupo, os estudantes foram desafiados a aplicar os conceitos de proporcionalidade a situações reais da comunidade escolar, como o consumo de copos descartáveis, a quantidade de folhas sulfite utilizadas para impressão de atividades por turma e o desperdício de água nos bebedouros. A proposta teve como objetivo estimular reflexões críticas sobre o consumo consciente e sustentável, em alinhamento com o ODS 12. Para aprofundar o trabalho, os grupos pesquisaram na *internet* dados locais e globais a respeito das consequências do consumo excessivo de plástico e papel, bem como do desperdício de água, ampliando a compreensão sobre os impactos dos hábitos cotidianos e a relevância da responsabilidade coletiva.

Figura 17 - Aplicação do Formulário Intermediário



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Estudantes sentados em suas carteiras, cada um utilizando um dispositivo eletrônico para responder ao questionário intermediário de forma individual.

Figura 18 - Resolução de problemas ODS 12



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Estudantes reunidos em grupos, discutindo e registrando estratégias para resolver problemas relacionados ao consumo consciente e sustentável, em alinhamento ao ODS 12.

O oitavo encontro, realizado em 08 de novembro de 2024, iniciou-se com a reorganização dos mesmos grupos formados no encontro anterior, para que pudessem retomar as discussões, estruturar as ideias e se preparar para a socialização dos resultados. Na sequência, os grupos apresentaram suas reflexões e preocupações a respeito das questões ambientais trabalhadas, bem como os raciocínios matemáticos desenvolvidos a partir das análises realizadas. A atividade evidenciou a integração entre os conhecimentos matemáticos e as temáticas socioambientais, favorecendo o desenvolvimento de competências argumentativas e a conscientização dos estudantes sobre o papel da matemática na compreensão e transformação da realidade.

Figura 19 - Socialização ODS 12

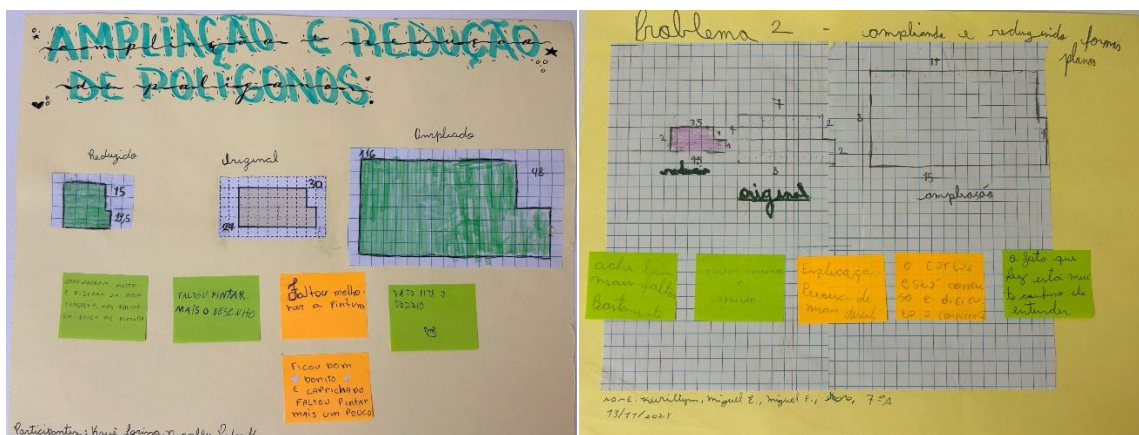


Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Grupo de estudantes à frente da sala, um deles escrevendo no quadro branco para apresentar à turma o raciocínio desenvolvido pelo grupo sobre o ODS 12.

O nono encontro, realizado em 13 de novembro de 2024, teve como foco a aplicação do conceito de proporcionalidade no campo da geometria. Organizados em grupos, os estudantes resolveram atividades que envolviam a ampliação e a redução de figuras geométricas, analisando como as medidas de perímetro e área variavam proporcionalmente. A proposta possibilitou explorar, de maneira concreta e visual, a relação entre grandezas geométricas e o raciocínio proporcional. Para socializar os resultados, os grupos trocaram suas produções e realizaram a validação do trabalho dos colegas, registrando comentários diretamente nos cartazes por meio de bloco de notas adesivas. Essa dinâmica favoreceu a escuta ativa, o pensamento crítico e o feedback construtivo, fortalecendo a aprendizagem colaborativa.

Figura 20 - Produtos dos grupos: Proporcionalidade na Geometria



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Dois cartazes com desenhos feitos em malha quadriculada, representando atividades de ampliação e redução de figuras geométricas. Sobre os cartazes, há notas adesivas coloridas contendo comentários e observações feitas pelos colegas.

O décimo e último encontro, realizado em 14 de novembro de 2024, teve como objetivo retomar e consolidar as aprendizagens desenvolvidas ao longo da sequência didática. Nessa aula, os estudantes, organizados em grupos, planejaram e elaboraram problemas matemáticos envolvendo proporcionalidade, aplicando os conhecimentos construídos nos encontros anteriores. Utilizando tablets e celulares, cada grupo criou desafios voltados para os colegas, que foram posteriormente resolvidos por outros grupos, em uma dinâmica de troca. A atividade estimulou a autoria, a criatividade e o uso do raciocínio proporcional, além de reforçar a colaboração e o envolvimento dos estudantes em um contexto de aprendizagem ativa.

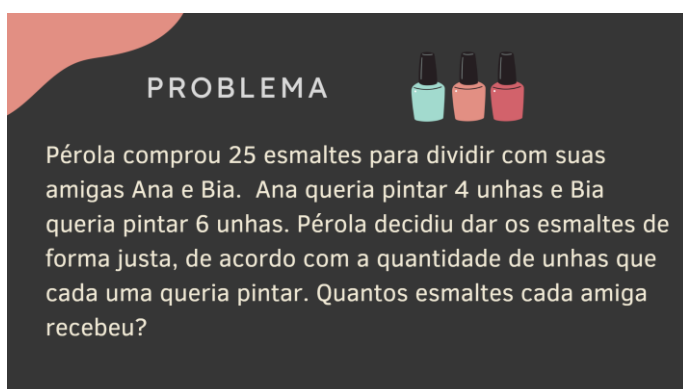
Figura 21 - Construindo problemas digitais



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Estudantes organizados em grupo, escrevendo no organizador gráfico e utilizando o tablet para elaborar os problemas.

Figura 22 - Problemas criados no Canva



Fonte: Acervo da autora (2025)

#ParaTodosVerem: Captura de tela de um dos problemas elaborados pelos grupos na plataforma Canva.

Após a troca de problemas entre os grupos e a resolução colaborativa das propostas elaboradas pelos colegas, os estudantes responderam ao questionário final, que teve como objetivo avaliar suas percepções e aprendizagens ao término da sequência didática.

Uma síntese dos encontros está apresentada na Tabela 5, que reúne o cronograma completo das aulas, indicando os temas trabalhados e os objetivos das atividades desenvolvidas durante a implementação da proposta.

Tabela 5 - Cronograma de aulas

Encontro	Tema	Objetivo
1º encontro 08/10/24 27 avaliações 8 grupos	Construção de habilidades para o trabalho em grupo	A plicar o Construtor de Habilidades “Muitos Pontinhos” para desenvolver escuta ativa, comunicação clara e planejamento de estratégias coletivas. Produto: participação nas dinâmicas e registros orais do grupo.
2º encontro 09/10/24 8 grupos	Fundamentos da proporcionalidade	Preencher individualmente formulário <i>on-line</i> no Google <i>Forms</i> e realizar pesquisa em grupo sobre proporcionalidade e grandezas envolvidas. Produto: cartaz com conceitos e exemplos encontrados.
3º encontro 11/10/24 25 avaliações 6 grupos	Socialização das pesquisas sobre proporcionalidade	Compartilhar definições e exemplos do cotidiano; analisar situações proporcionais e não proporcionais, identificando relações diretas e inversas. Produto: cartazes com problemas selecionados e justificativas matemáticas
4º encontro 18/10/24 31 avaliações 8 grupos	Estratégias de resolução de problemas de proporcionalidade	Resolver colaborativamente problemas diversos, utilizando múltiplas estratégias. Produto: cartaz com organização das ideias, procedimentos e conclusões.
5º encontro 22/10/24 7 grupos	Aplicação da regra de três simples	Resolver problemas com grandezas diretamente e inversamente proporcionais, utilizando estratégias diversas, inclusive a regra de três simples. Produto: registros escritos das estratégias utilizadas.
6º encontro 05/11/24 31 avaliações 7 grupos	Proporcionalidade e porcentagem	Resolver problemas de porcentagem com diferentes formas de representação (cálculos, esquemas, justificativas). Produto: exposição das produções na “Galeria” com organizadores gráficos.
7º encontro 06/11/24 25 avaliações 7 grupos	ODS 12 e consumo sustentável	Resolver problemas reais sobre consumo de recursos escolares; pesquisar dados locais e globais sobre impactos ambientais. Produto: organizador gráfico com dados e reflexões.
8º encontro 08/11/24 6 grupos	Socialização dos problemas e reflexões ambientais	Retomar discussões do encontro anterior e apresentar resultados e análises. Produto: socialização oral e discussão coletiva.
9º encontro 13/11/24 24 avaliações 6 grupos	Proporcionalidade na geometria	Resolver atividades de ampliação e redução de figuras geométricas, analisando variação proporcional de perímetro e área. Produto: cartazes avaliados por outros grupos com feedback em bloco de notas adesivas.
10º encontro 14/11/24 28 avaliações 8 grupos	Síntese da aprendizagem e autoria de problemas	Criar, em grupos, problemas autorais envolvendo proporcionalidade, utilizando tablets ou celulares; trocar e resolver os desafios elaborados por outros grupos. Produto: problemas criados no Canva e organizadores gráficos de resolução.

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

#ParaTodosVerem: A tabela com o resumo dos 10 encontros da sequência didática, mostrando data, tema, objetivos, produtos dos grupos, número de grupos formados e quantidade de avaliações coletadas em cada aula.

O planejamento da dinâmica de grupos teve como objetivo garantir diversidade e colaboração entre os estudantes. A formação dos grupos ocorreu por sorteio manual, utilizando cartões plastificados, previamente preparados, com os nomes dos estudantes. Essa estratégia evitou a criação espontânea de grupos homogêneos e incentivou a interação entre alunos com diferentes perfis, favorecendo a cooperação e a troca de conhecimentos. Em cada encontro, foram adotados critérios variados para a distribuição dos papéis dentro dos grupos, como: do mais alto para o mais baixo, ordem decrescente do dia de nascimento, número de animais de estimação ou de irmãos. Assim, os estudantes puderam assumir funções distintas ao longo das aulas, desenvolvendo múltiplas habilidades sociais e cognitivas. A definição dos papéis seguiu as orientações de Cohen e Lotan (2017), que ressaltam a importância de atribuições intencionais para garantir a participação equilibrada de todos.

3.4 Procedimentos para Análise de Dados

A análise dos dados desta pesquisa foi conduzida por meio da técnica de Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), amplamente utilizada em estudos qualitativos por possibilitar o tratamento sistemático de dados textuais. Essa abordagem permite organizar e interpretar as informações de forma estruturada e objetiva, por meio da categorização, revelando sentidos implícitos e padrões recorrentes nas comunicações analisadas. Bardin (2011) define a Análise de Conteúdo como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações”, destacando sua versatilidade e adaptabilidade a diferentes contextos e objetivos de investigação. Para apoiar a aplicação prática dessa técnica no campo educacional, também foram consideradas as contribuições de Franco (2018), que apresenta procedimentos e exemplos adaptados à realidade brasileira, facilitando a operacionalização da análise em pesquisas na área da educação.

A aplicação dessa técnica foi direcionada aos registros dos diários de campo, aos resultados dos formulários *on-line* e às respostas dos questionários impressos. As gravações das aulas foram assistidas integralmente e revisitadas para subsidiar a elaboração dos diários de campo e a seleção de trechos significativos de falas dos estudantes que seriam apresentados nos resultados. Em um primeiro momento, buscou-se utilizar ferramentas digitais de transcrição automática, no entanto, devido aos ruídos característicos do ambiente escolar e à sobreposição de falas entre os estudantes, não foi possível obter transcrições precisas. Essa limitação foi

superada por meio da revisão manual de todo o material gravado e da transcrição cuidadosa das falas mais relevantes. A análise de narrativas docentes, como aponta a literatura, favorece a construção de práticas reflexivas que ampliam a compreensão do papel do professor na promoção da equidade (Elisa *et al.*, 2024).

Na fase de exploração do material, as unidades de análise: palavras, frases, expressões ou parágrafos inteiros, foram destacadas conforme sua relevância para os objetivos da pesquisa. Cada unidade recebeu uma codificação que possibilitou sua posterior organização e agrupamento. Esse processo favoreceu a construção de categorias temáticas, definidas com base nas questões de pesquisa, nos objetivos do estudo e nas ocorrências mais frequentes nos dados. As categorias permitiram identificar regularidades, contradições, avanços e dificuldades nos registros dos estudantes e nas observações realizadas pela professora.

Na etapa seguinte, correspondente ao tratamento dos resultados e à inferência, as categorias foram classificadas e quantificadas com o objetivo de identificar tendências e padrões recorrentes que contribuíssem para compreender os efeitos das estratégias pedagógicas utilizadas. Nesse momento, foi possível estabelecer relações entre as categorias e os conceitos centrais da pesquisa, como trabalho em grupo, equidade, aprendizagem colaborativa e compreensão da proporcionalidade.

Por fim, a interpretação dos resultados foi realizada a partir do cruzamento das diferentes fontes de dados em um processo de triangulação metodológica. Essa abordagem possibilitou verificar a consistência das observações, aprofundar a análise e ampliar a validade das interpretações. As informações obtidas foram organizadas e apresentadas de forma a oferecer uma visão abrangente dos efeitos das práticas pedagógicas implementadas, suas contribuições para a aprendizagem dos estudantes e os desafios identificados ao longo do processo.

3.5 Protocolo do código de conduta para uso ético de Inteligência Artificial Generativa

A inclusão deste protocolo justifica-se pela necessidade de explicitar, em consonância com as orientações éticas recentes na pesquisa acadêmica, o modo como ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAG) foram utilizadas neste estudo. No desenvolvimento desta dissertação, recorreu-se à ferramenta ChatGPT (versão GPT-5), desenvolvida pela OpenAI, como recurso de apoio para revisão textual (clareza, coesão e adequação à norma culta) e para a organização lógica de parágrafos e seções. O uso limitou-se a reescritas formais e sugestões de estrutura, sem geração de dados empíricos ou de interpretações analíticas (Anexo G).

Todas as respostas foram analisadas criticamente e validadas pela pesquisadora, evitando distorções conceituais ou inclusão de informações sem respaldo acadêmico. Em respeito à Resolução CNS nº 510 (Brasil, 2016), nenhum dado sensível ou elemento que permitisse a identificação dos participantes foi inserido na plataforma. O procedimento observou as normas da ABNT NBR 14724:2024 (apresentação de trabalhos acadêmicos), NBR 10520:2023 (citações) e NBR 6023:2025 (referências), com o devido registro da ferramenta nas Referências.

3.6 Produto técnico - *e-book* de atividades colaborativas para o ensino de proporcionalidade: princípios, estrutura e uso

Como um dos objetivos específicos, o desenvolvimento desta pesquisa resultou também na elaboração de um produto técnico, concebido de forma articulada aos objetivos e aos achados do estudo. Seu propósito é apoiar docentes da Educação Básica na implementação do trabalho em grupo estruturado no ensino da proporcionalidade, inspirado nos princípios do Trabalho em Grupo de Cohen e Lotan (2017), nas concepções de equidade e colaboração defendidas por Boaler (2018) e nas orientações de Van de Walle (2009) para o desenvolvimento do pensamento proporcional por meio de situações concretas e múltiplas representações matemáticas.

O *e-book* foi organizado de modo a integrar referenciais teóricos, propostas de atividades e orientações didáticas para a mediação em sala de aula. A estrutura compreende: (i) introdução, com a explicitação dos princípios de equidade e colaboração que fundamentam a proposta; (ii) parte central, composta por atividades descritas passo a passo, com objetivos de aprendizagem, materiais, tempos estimados, papéis de grupo, variações (simplificações e extensões) e estratégias de mediação; (iii) seção final, que apresenta caminhos para ampliação do material a outros conteúdos e etapas da escolaridade. O texto foi produzido em linguagem clara e acessível, favorecendo o uso por professores da rede pública e por equipes de coordenação pedagógica.

A concepção do *e-book* dialoga diretamente com os resultados da pesquisa. As categorias analíticas subsidiaram decisões de design:

- a) Trabalho em grupo e equidade: inclusão de normas de participação, distribuição de papéis, protocolos para circulação da palavra e sugestões para lidar com assimetrias de status;

- b) Desenvolvimento de habilidades matemáticas: seleção de tarefas que exigem raciocínio proporcional, comparação multiplicativa e passagem entre representações (tabelas, gráficos, razões e porcentagens);
- c) Dinâmica social e interações: inserção de “frases de apoio” e perguntas de mediação para fomentar explicitação de estratégias e justificativas;
- d) Desafios da prática docente: checklists de planejamento, rubricas formativas e sugestões de devolutivas curtas e específicas.

Quanto ao uso e à implementação, o material permite dois modos principais: (a) modular, com atividades avulsas que podem compor aulas pontuais; (b) sequencial, como unidade didática de proporcionalidade distribuída em encontros. Cada proposta indica adaptações para turmas heterogêneas (organização de grupos, ajustes de linguagem, materiais de baixo custo) e sugere critérios de avaliação em duas dimensões: participação/colaboração e compreensão conceitual. As rubricas e fichas de observação auxiliam na coleta de evidências, no acompanhamento do progresso e na devolutiva formativa aos estudantes.

4 CONSTRUINDO APRENDIZAGENS EM GRUPO: ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção, apresenta-se a sistematização e interpretação dos dados obtidos ao longo dos dez encontros realizados. A análise foi construída a partir da triangulação de diferentes registros. O propósito central é compreender em que medida a utilização de atividades colaborativas, organizadas em grupos estruturados, favoreceu a aprendizagem dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, com atenção especial à promoção da equidade e ao desenvolvimento de competências matemáticas.

O procedimento analítico baseou-se nos princípios da Análise de Conteúdo, conforme orientações metodológicas de Bardin (2011) e Franco (2018). O processo foi organizado em três etapas:

1. Pré-análise: delimitação do corpus de investigação, leitura inicial dos materiais e definição dos objetivos.
2. Exploração do material: identificação e codificação das unidades de registro (falas de alunos, trechos de respostas, episódios relatados nos diários).
3. Tratamento e interpretação: categorização, agrupamento temático e construção de inferências.

Na leitura preliminar, emergiram categorias provisórias relacionadas à participação dos estudantes, à elaboração de ideias, às formas de interação entre pares, ao uso de estratégias matemáticas e aos obstáculos enfrentados nas tarefas. O confronto entre essas unidades de sentido e a reorganização temática resultaram na consolidação de quatro categorias analíticas finais, apresentadas a seguir com suas respectivas descrições, exemplos ilustrativos e fundamentação teórica:

1. Trabalho em Grupo e Equidade: percepções dos estudantes sobre colaboração, inclusão e equilíbrio na participação entre os membros.
2. Desenvolvimento de Habilidades Matemáticas: evidências de compreensão de conceitos, raciocínio proporcional, resolução de problemas e uso de estratégias diversas.
3. Dinâmica Social e Interações: influência das relações interpessoais e do reconhecimento acadêmico na construção coletiva do conhecimento.
4. Desafios na Prática Docente: dificuldades encontradas na condução das atividades colaborativas e na organização do ambiente de sala de aula.

Nos subtópicos seguintes, cada uma dessas categorias será detalhada com base nas evidências provenientes dos instrumentos de coleta, destacando regularidades, frequência dos

registros e excertos representativos, sempre em diálogo com os referenciais teóricos que fundamentam esta pesquisa.

4.1 Primeiros passos da análise

A pré-análise corresponde à etapa inicial da Análise de Conteúdo, voltada à organização e preparação do material empírico para uma exploração sistemática. Nesse momento, a pesquisadora realiza uma imersão nos dados, buscando familiarizar-se com o *corpus* e identificar ideias recorrentes, tensões, padrões e elementos que servirão de base para a futura categorização. A opção por triangulação de registros e análise qualitativa em contexto real de sala converge com achados sobre práticas colaborativas no ensino de Ciências/Matemática, com efeitos positivos no engajamento discente. (Levandowski, 2022).

Segundo Bardin (2011), essa fase envolve três procedimentos essenciais: (i) definição do corpus, (ii) leitura flutuante e (iii) levantamento preliminar de eixos temáticos. Nesta investigação, o corpus constituiu-se dos diários de campo elaborados pela professora-pesquisadora, das gravações das aulas, dos questionários impressos aplicados ao final de cada encontro e dos formulários *on-line* respondidos pelos estudantes no início, no meio e no encerramento da sequência didática.

Todos os registros escritos foram examinados integralmente, enquanto as gravações audiovisuais foram revisitadas mais de uma vez, a fim de complementar as descrições contidas nos diários de campo e captar aspectos significativos das interações em sala. Foram testados programas de transcrição automática; contudo, a presença de ruídos e a sobreposição de vozes comprometeram a fidedignidade das transcrições. Por essa razão, optou-se por uma transcrição manual seletiva, privilegiando trechos com maior pertinência pedagógica e afinidade com o foco da pesquisa.

A leitura flutuante possibilitou identificar elementos das práticas pedagógicas e das percepções dos estudantes, favorecendo a formulação de hipóteses interpretativas iniciais. Também permitiu delimitar unidades de registro, palavras, expressões, relatos e episódios, que, conforme Franco (2018), constituem o ponto de partida para a categorização, ao evidenciarem tanto aspectos explícitos quanto conteúdos subjacentes às falas e atitudes.

Desse exame preliminar resultaram categorias provisórias relacionadas à participação equilibrada, à escuta entre pares, ao envolvimento com a tarefa, às mudanças na percepção sobre os colegas, aos avanços na aprendizagem matemática e às dificuldades na organização dos grupos, incluindo papéis e responsabilidades assumidos. Todas essas categorias foram

registradas em um quadro de observações estruturado e, ao longo do processo, passaram por reorganização, refinamento e agrupamento por proximidade temática.

Esse percurso levou à consolidação de quatro categorias analíticas principais, que representam os eixos mais relevantes do conjunto de dados. Nos próximos subitens, cada uma delas será explorada em detalhe, considerando a triangulação entre as diferentes fontes de informação e o diálogo com referenciais teóricos específicos, de forma a sustentar uma análise aprofundada, crítica e situada na prática docente.

Esse percurso culminou na definição de quatro categorias analíticas principais, representando os eixos mais significativos do conjunto de dados. Nos subitens seguintes, cada uma dessas categorias será explorada em detalhe, a partir da triangulação das diferentes fontes e do diálogo com referenciais teóricos, de modo a sustentar uma análise crítica, aprofundada e situada na prática docente.

4.1.1 Definição do Corpus e Leitura Flutuante

O corpus deste estudo foi formado por quatro conjuntos principais de documentos: (1) os diários reflexivos produzidos pela professora-pesquisadora durante os dez encontros da sequência didática, que registraram observações sobre a participação dos alunos, as dificuldades emergentes e reflexões sobre a prática docente; (2) os questionários impressos respondidos ao final de cada aula, totalizando 188 registros, dos quais três foram descartados por ausência de sentido nas respostas. Esses questionários foram digitalizados e organizados em planilhas eletrônica para facilitar o tratamento dos dados; (3) os formulários *on-line* aplicados em três momentos distintos, no primeiro, sétimo e décimo encontro, reunindo 100 respostas anônimas; e (4) as gravações em vídeo das aulas, realizadas com celular e analisadas integralmente para complementar os diários e resgatar falas e interações relevantes.

Para fins de organização, esse material foi agrupado em dois blocos. O primeiro concentrou os registros reflexivos da professora-pesquisadora, compostos por dez diários de campo, com notas sobre a prática docente, as interações estabelecidas e as estratégias adotadas, sempre em diálogo com os referenciais teóricos. O segundo bloco reuniu os instrumentos voltados à escuta dos estudantes: o questionário inicial (32 respostas), que buscou mapear conhecimentos prévios sobre proporcionalidade e expectativas em relação ao trabalho em grupo; o questionário intermediário (35 respostas), que investigou avanços, dificuldades, funcionamento dos grupos e sugestões de melhoria; e o questionário final (33 respostas), destinado a identificar aprendizados consolidados, impressões gerais da proposta e

autoavaliação do percurso formativo. Os questionários impressos aplicados em cada aula possibilitaram monitorar de forma contínua a percepção dos estudantes quanto ao conteúdo, à participação e às contribuições individuais e coletivas.

A leitura flutuante consistiu no exame integral e não codificado de todo o material, permitindo um contato amplo e sensível com os dados. Essa etapa possibilitou reconhecer temas recorrentes, selecionar episódios pedagógicos significativos e formular hipóteses iniciais sobre os efeitos das práticas colaborativas na aprendizagem e no engajamento. Nos diários de campo, destacaram-se registros sobre a evolução da participação, as reações iniciais à proposta de trabalho em grupo e a necessidade de constantes ajustes metodológicos. Alguns estudantes demonstraram resistência nos primeiros encontros, sobretudo aqueles habituados a aulas expositivas, mas, com o avanço das atividades, observou-se maior envolvimento, ampliação das trocas entre pares e mais segurança para contribuir ativamente nas discussões e tarefas.

As respostas escritas recolhidas ao final das aulas indicaram que, para a maioria, o trabalho em grupo favoreceu a compreensão do conceito de proporcionalidade, principalmente pela possibilidade de trocar ideias e oferecer apoio mútuo. Entretanto, também foram relatados desafios, como dificuldades de comunicação, divisão desigual de tarefas e barreiras na interação com colegas menos próximos. Elementos ligados à socialização e ao *status* entre pares também apareceram como fatores que influenciaram o engajamento.

A análise preliminar dos formulários *on-line* mostrou a evolução das percepções dos estudantes e a apropriação progressiva do conceito de proporcionalidade. No formulário inicial, predominaram relatos de desconhecimento conceitual e opiniões divergentes sobre o trabalho em grupo: enquanto alguns o valorizavam, outros revelavam dificuldade em lidar com colegas de perfis distintos. O formulário intermediário apontou avanços na compreensão da proporção direta, ainda que permanecessem dúvidas sobre a proporção inversa. Nesse momento, já havia maior aceitação da proposta colaborativa, embora persistissem desequilíbrios na distribuição de responsabilidades e diferentes níveis de engajamento. Por fim, no formulário final, os estudantes evidenciaram maior domínio conceitual e capacidade de aplicar a proporcionalidade a situações do cotidiano, atribuindo às trocas de ideias, às explicações entre colegas e à diversidade de perspectivas um papel decisivo no processo de aprendizagem. Ainda assim, surgiram observações sobre a necessidade de maior comprometimento coletivo.

A leitura flutuante também evidenciou aspectos subjetivos do trabalho docente, como o esforço contínuo da professora em reorganizar grupos, ajustar tempos de atividade e lidar com imprevistos ou questões disciplinares. Esses elementos, aliados às evidências qualitativas e

quantitativas, forneceram subsídios fundamentais para a definição das categorias analíticas que orientaram a etapa seguinte da análise.

4.1.2 Hipóteses para pensar a aprendizagem

A leitura flutuante realizada na fase de pré-análise permitiu identificar padrões, tensões e indícios relevantes que subsidiaram a formulação de hipóteses interpretativas iniciais. A triangulação entre as diferentes fontes de dados possibilitou uma compreensão preliminar das dinâmicas desencadeadas pela proposta pedagógica adotada.

Essas hipóteses emergiram tanto da observação direta da prática docente, durante os encontros, quanto da análise das percepções expressas pelos estudantes ao longo do processo. Elas exerceram papel central na organização e interpretação do *corpus*, funcionando como eixos orientadores para a definição das categorias analíticas e para o aprofundamento da investigação. As principais hipóteses elaboradas foram:

- a) O trabalho em grupo estruturado contribui para o engajamento nas aulas de Matemática, ampliando a participação e a interação dos estudantes, especialmente no ensino de proporcionalidade. Essa suposição foi apoiada por registros de maior envolvimento nas atividades e por relatos espontâneos dos estudantes em sete dos encontros realizados.
- b) O êxito do trabalho colaborativo depende de um planejamento criterioso. A definição clara de papéis, a diversidade de tarefas e a mediação contínua da professora surgiram como fatores decisivos para garantir participação equilibrada e evitar a concentração de responsabilidades em poucos integrantes.
- c) A compreensão do conceito de proporcionalidade é fortalecida por atividades colaborativas e contextualizadas, que incentivam a construção de significados e a relação com situações do cotidiano. Essa hipótese se destacou nos encontros 5, 6, 8 e 9, quando os estudantes apresentaram justificativas próprias fundamentadas em raciocínio proporcional aplicado a contextos concretos.
- d) O gerenciamento do tempo e a organização dos grupos constituem desafios recorrentes. Diversas atividades não foram concluídas no tempo previsto, o que exigiu reorganizações, adaptações e intervenções pontuais da professora, demandando flexibilidade no planejamento.
- e) As percepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo se transformam ao longo da sequência didática. Enquanto, no início, muitos expressaram resistência ou preferência por atividades individuais, como indicado no questionário inicial, ao final do processo

todos os 33 respondentes do questionário final reconheceram positivamente o valor da colaboração para a aprendizagem.

- f) A aprendizagem colaborativa favorece a autonomia dos estudantes. Essa hipótese se apoiou em falas dos encontros 6 e 10 e nas produções coletivas, que evidenciaram elaboração de estratégias próprias, maior exercício de argumentação e confiança crescente nos raciocínios individuais e coletivos.
- g) A diversidade de formas de participação e de avaliação estimula o engajamento de diferentes perfis de estudantes. O uso de registros escritos, orais, visuais e esquemáticos contribuiu para contemplar estilos variados de aprendizagem, ampliando as condições de inclusão e equidade no processo educativo.
- h) O *status* percebido no interior dos grupos influencia a dinâmica colaborativa. Estudantes associados a “baixo desempenho” tenderam a participar menos, mas estratégias como a rotatividade de papéis, a socialização das produções e a mediação ativa da professora mostraram-se eficazes para reduzir esse efeito e promover maior inclusão.

O planejamento com papéis definidos e interdependência positiva aparece associado à participação equitativa e à mediação docente efetiva em experiências formativas com futuros professores de Matemática. (Nascimento; Castro; Lima, 2021). Essas hipóteses orientaram a etapa seguinte da Análise de Conteúdo, voltada à exploração sistemática do material por meio da codificação e categorização das unidades de registro, conforme os referenciais de Bardin (2011) e Franco (2018). O processo buscou confirmar ou refutar as hipóteses à luz das evidências, aprofundando a compreensão das experiências vividas pelos estudantes e pela professora-pesquisadora no contexto da proposta colaborativa implementada.

4.2 Da sala de aula às categorias: codificação e organização dos dados

A etapa de codificação consistiu na identificação e seleção de unidades de registro relevantes extraídas dos quatro instrumentos que compõem o corpus desta pesquisa: diários de campo elaborados pela professora-pesquisadora, gravações integrais das aulas, formulários *on-line* aplicados em três momentos e questionários impressos respondidos ao término de cada encontro. A escolha dos trechos considerou a pertinência para compreender tanto a experiência de aprendizagem colaborativa quanto o ensino da proporcionalidade, com atenção especial para aspectos relacionados às atitudes, percepções, interações e reflexões manifestadas pelos estudantes ao longo dos dez encontros que compuseram a sequência didática.

O processo de categorização foi guiado pelas hipóteses interpretativas formuladas durante a pré-análise e apoiado nos referenciais teóricos que sustentam este estudo. A análise adotou uma abordagem combinada: indutiva, permitindo que categorias emergissem de padrões recorrentes nas falas e nos registros; e dedutiva, associando esses padrões a conceitos-chave discutidos na literatura educacional, especialmente nas contribuições de Cohen e Lotan (2017), Boaler (2018) e Van de Walle (2009).

A sistematização inicial resultou em seis categorias preliminares: (1) participação equitativa; (2) engajamento com a tarefa; (3) escuta entre os pares; (4) mudanças de percepção sobre os colegas; (5) aprendizagem matemática; e (6) desafios na organização dos grupos, papéis e responsabilidades. Em seguida, essas categorias foram analisadas comparativamente e reagrupadas, com base em sua proximidade temática e nos referenciais teóricos que orientam este estudo. Esse processo de síntese originou as quatro categorias finais apresentadas na Tabela 6, que passaram a estruturar a análise e discussão dos dados.

Tabela 6 - Processo de categorização

Categorias preliminares	Categorias consolidadas
1. Participação equitativa	1. Trabalho em grupo e equidade: Percepções dos estudantes sobre colaboração, inclusão e participação equitativa nos grupos
2. Engajamento com a tarefa	
3. Escuta entre pares	2. Dinâmica Social e Interações: Influência das relações interpessoais e status acadêmico no processo de aprendizagem
4. Mudanças de percepção sobre os colegas	
5. Aprendizagem matemática	3. Desenvolvimento de Habilidades Matemáticas: Evidências de compreensão e raciocínio proporcional, resolução de problemas, uso de estratégias
6. Desafios na organização dos grupos, papéis e responsabilidades	4. Desafios na prática docente: Dificuldades enfrentadas na implementação das atividades e gestão do ambiente colaborativo

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

#ParaTodosVerem: A tabela com duas colunas que apresentam, à esquerda, as categorias preliminares levantadas na análise, e, à direita, as categorias consolidadas, organizadas em quatro eixos: trabalho em grupo e equidade, dinâmica social e interações, desenvolvimento de habilidades matemáticas e desafios na prática docente.

Ao longo dessa etapa, foram reunidos e comparados excertos que apresentavam convergência temática ou que revelavam aspectos complementares sobre um mesmo fenômeno observado em sala. Essa sistematização permitiu refinar a organização das ideias e estabelecer categorias com capacidade explicativa consistente, fundamentadas tanto nas evidências empíricas quanto nos pressupostos teóricos que orientam a pesquisa.

A Tabela 7 sintetiza as quatro categorias analíticas finais definidas a partir desse processo, apresentando para cada uma delas: (i) a descrição que delimita seu escopo; (ii) excertos representativos extraídos do corpus; e (iii) os referenciais teóricos que oferecem suporte à sua compreensão e análise. Essas categorias constituem a estrutura central da etapa seguinte, em que serão exploradas em profundidade, evidenciando de que forma o trabalho em grupo estruturado se articula com a promoção da equidade e com o desenvolvimento da compreensão de proporcionalidade no contexto investigado.

Tabela 7 - Categorias analíticas finais

Categoria	Descrição	Fala Representativa	Referência Teórica
Trabalho em Grupo e Equidade	Percepções dos estudantes sobre colaboração, inclusão e participação equitativa nos grupos	<i>"Não querer ser o líder do grupo, o grupo é tudo mundo, não tem alguém que manda."</i> (E18, 1º encontro)	Estratégias para participação equitativa e colaboração eficaz. Cohen e Lotan (2017)
Desenvolvimento de Habilidades Matemáticas	Evidências de compreensão e raciocínio proporcional, resolução de problemas, uso de estratégias	<i>"A manteiga tem 200g, então faz vezes 5 para dar um quilo. Então a gente fez 200g vezes 10 para dar 2kg."</i> (E10, 5º encontro)	Ensino ativo e mentalidade matemática positiva. Boaler (2018)
Dinâmica Social e Interações	Influência das relações interpessoais e status acadêmico no processo de aprendizagem	<i>"Eu acho que assim, quando a senhora dá aula em grupo, eu acho que a gente aprende mais do que sozinho."</i> (E13, 7º encontro)	Interação social e mediação como fundamentos para o desenvolvimento cognitivo. Vygotsky (2001)
Desafios na Prática Docente	Dificuldades enfrentadas na implementação das atividades e gestão do ambiente colaborativo	<i>"Os dias que há trocas de salas são dias que perdemos um tempo de aula e os estudantes demoram um pouco mais para se acalmarem."</i> (Professora, 2º encontro)	Gestão da sala de aula e adaptação pedagógica. Van de Walle (2009)

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

#ParaTodosVerem: A tabela com quatro linhas apresenta as categorias analíticas finais, cada uma acompanhada de sua descrição, uma fala representativa dos participantes e a referência teórica correspondente.

Essas categorias ofereceram uma estrutura organizada para examinar e compreender os dados, permitindo que as evidências coletadas fossem analisadas de forma coerente e sistemática. A partir delas, foi possível identificar aprendizagens, dificuldades e mudanças ocorridas ao longo da implementação da proposta pedagógica. Cada categoria será aprofundada nos subitens seguintes, considerando a triangulação entre os diferentes instrumentos de coleta e mantendo o diálogo com os referenciais teóricos que fundamentam a pesquisa.

4.2.1.1 Trabalho em Grupo e Equidade

A análise da categoria “Trabalho em Grupo e Equidade” evidenciou que os estudantes compreenderam o trabalho colaborativo como uma prática pedagógica capaz de favorecer a inclusão, incentivar a participação ativa e promover a construção conjunta do conhecimento. Essa percepção dialoga com as reflexões de Cohen e Lotan (2017), que ressaltam que, quando planejado de forma intencional, o trabalho em grupo amplia as oportunidades de envolvimento significativo de todos os participantes, fortalecendo a equidade e o sentimento de pertencimento.

Nos questionários impressos de avaliação, aplicados ao final de cada um dos dez encontros da sequência didática, 94 das 188 respostas válidas incluíram, de forma espontânea, observações positivas sobre o trabalho em grupo, mesmo sem que houvesse uma pergunta direcionada a esse aspecto. Nessas manifestações, os estudantes destacaram elementos como a colaboração, a troca de ideias e a aprendizagem coletiva. Exemplos dessas falas incluem:

1º Encontro: E4: *“Gostei do trabalho em grupo.”* E6: *“Ajudamos um ao outro.”* E10: *“Trabalhar em grupo foi bom.”* E12: *“Todos participaram.”* E18: *“O grupo ajudou.”* E23: *“Foi legal o trabalho em grupo.”*

2º Encontro: E2: *“Ajudamos uns aos outros.”* E6: *“Todos participaram.”* E11: *“Gostei porque o grupo ajudou.”* E17: *“Foi bom trabalhar com os colegas.”*

3º Encontro: E3: *“Gostei de fazer em grupo.”* E6: *“O grupo ajudou.”* E9: *“Trabalhar em grupo foi legal.”* E13: *“Todo mundo fez junto.”* E18: *“Foi bom ajudar os outros.”* E22: *“Fizemos em grupo, foi melhor.”*

4º Encontro: E1: *“Trabalhar em grupo ajudou.”* E7: *“O grupo ajudou a entender.”* E12: *“Gostei do trabalho em grupo.”* E15: *“A gente se ajudou.”*

5º Encontro: E4: *“O grupo foi bom.”* E6: *“Fizemos juntos.”* E8: *“Trabalhamos em grupo, foi legal.”* E14: *“Ajudamos uns aos outros.”*

6º Encontro: E2: *“Foi legal em grupo.”* E5: *“Ajudei e fui ajudado.”* E10: *“O grupo ajudou.”* E13: *“Trabalhar junto foi bom.”* E20: *“Gostei porque fizemos juntos.”*

7º Encontro: E1: *“O grupo ajudou a entender.”* E3: *“Gostei do grupo.”* E8: *“Fizemos juntos.”* E16: *“Todo mundo participou.”*

8º Encontro: E5: *“Foi legal o grupo.”* E6: *“Ajudamos uns aos outros.”* E11: *“Gostei de trabalhar com os colegas.”* E19: *“O grupo ajudou.”*

9º Encontro: E2: *“Gostei do grupo.”* E7: *“Foi bom trabalhar em grupo.”* E10: *“Trabalhamos juntos.”* E15: *“Fizemos tudo em grupo.”* E18: *“Todo mundo participou.”*

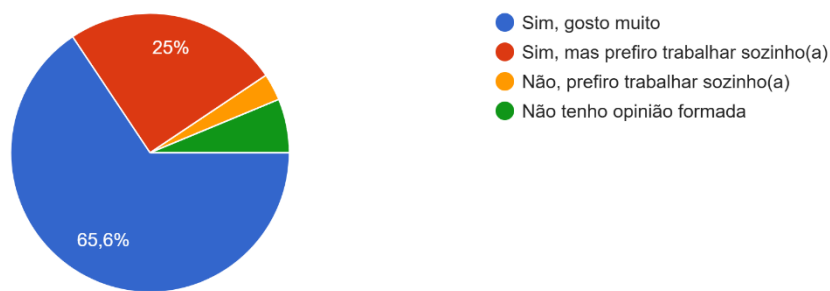
10º Encontro: E4: “Foi legal trabalhar em grupo.” E6: “Ajudamos um ao outro.” E13: “O grupo ajudou.” E21: “Gostei porque fizemos juntos.”

Nos formulários *on-line* foi possível observar uma mudança nas percepções ao longo do processo. No levantamento inicial, predominavam declarações que revelavam preferência por atividades individuais e insegurança diante de trabalhos coletivos, sugerindo uma resistência inicial à proposta. Já no formulário final, 32 respostas indicaram que, em algum momento, os estudantes se sentiram apoiados pelos colegas e que o trabalho em grupo contribuiu para seu aprendizado. Foram destacados, especialmente, o diálogo, a cooperação e a diversidade de ideias como fatores que facilitaram a compreensão dos conteúdos.

Figura 23 - Formulário Inicial - Questão 5

5) Você gosta de trabalhar em grupo nas aulas?

32 respostas



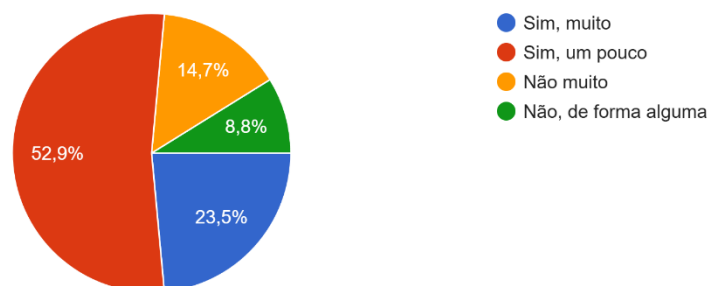
Fonte: Elaborado pela autora (2025)

#ParaTodosVerem: Gráfico de pizza com os resultados da pergunta “Você gosta de trabalhar em grupo nas aulas?”, respondida por 32 estudantes. A maior parte, 65,6%, respondeu “Sim, gosto muito” (cor azul). Em seguida, 25% afirmaram “Sim, mas prefiro trabalhar sozinho(a)” (cor vermelha). Já 3,1% declararam “Não, prefiro trabalhar sozinho(a)” (cor laranja) e 6,3% disseram “Não tenho opinião formada” (cor verde).

Figura 24 - Formulário Intermediário - Questão 4

4) Você sente que os grupos colaborativos estão ajudando a melhorar sua compreensão dos conceitos de proporcionalidade?

34 respostas



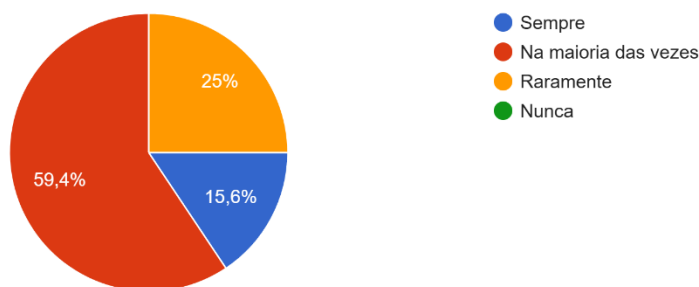
Fonte: Elaborado pela autora (2025)

#ParaTodosVerem: Gráfico de pizza com os resultados da questão “Você sente que os grupos colaborativos estão ajudando a melhorar sua compreensão dos conceitos de proporcionalidade?”, respondida por 34 estudantes. A maioria, 52,9%, respondeu “Sim, um pouco” (em vermelho). Em seguida, 23,5% afirmaram “Sim, muito” (em azul). Outros 14,7% marcaram “Não muito” (em laranja) e 8,8% disseram “Não, de forma alguma” (em verde).

Figura 25 - Formulário Final - Questão 8

8) Você se sentiu apoiado(a) pelos colegas durante as atividades em grupo?

32 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

#ParaTodosVerem: Gráfico de pizza com os resultados da pergunta “Você se sentiu apoiado(a) pelos colegas durante as atividades em grupo?”, respondida por 32 estudantes. A maioria, 59,4%, respondeu “Na maioria das vezes” (em vermelho). Em seguida, 25% afirmaram “Raramente” (em laranja) e 15,6% disseram “Sempre” (em azul). Nenhum estudante escolheu a opção “Nunca”.

Experiências recentes em turmas de ensino médio apontam que a aprendizagem colaborativa fortalece a equidade e valoriza contribuições diversas dos estudantes, quando há papéis definidos e mediação docente intencional. (Souza; Richetto; Ferreira, 2024).

Nos diários de campo, a professora-pesquisadora registrou tanto os avanços quanto os desafios relacionados à adoção da estratégia colaborativa. Nos encontros iniciais, observou-se resistência à formação de grupos heterogêneos, especialmente por parte de estudantes que preferiam trabalhar apenas com colegas próximos. Um registro do 1º encontro ilustra essa situação: *“Alguns alunos se recusaram a mudar de grupo, afirmando que não gostavam dos colegas designados. Foi necessário explicar novamente os critérios e reforçar os objetivos da proposta.”*

Com o avanço da sequência didática, as anotações passaram a indicar maior aceitação e compreensão da lógica da colaboração. No 6º encontro, por exemplo, a docente registrou: *“O grupo 4 se destacou pela cooperação. Os alunos dividiram tarefas, se ajudaram mutuamente e explicaram o raciocínio uns aos outros.”*

Apesar dos progressos, a análise revelou também tensões e desigualdades na participação entre os integrantes. Entre as 188 respostas dos questionários impressos, 16 mencionaram a concentração das tarefas em um ou dois participantes. Um caso emblemático foi relatado pelo estudante E17 no 9º encontro: *“E24 fez tudo sozinha.”* Situações semelhantes

também apareceram nos registros da professora, que destacaram a necessidade de mediações frequentes para estimular a participação equilibrada de todos.

Em consonância com o que indicam Cohen e Lotan (2017), a experiência reforçou que a promoção de equidade em trabalhos coletivos requer intencionalidade, definição clara de papéis, acompanhamento constante e alternância nos critérios de formação de grupos. Essas medidas foram incorporadas à prática pedagógica e descritas nos registros como fundamentais para favorecer a corresponsabilidade.

De forma geral, os dados mostram que o trabalho em grupo estruturado contribuiu para a inclusão, o engajamento e a aprendizagem compartilhada, sendo valorizado pelos estudantes como uma estratégia positiva e eficaz. Ao mesmo tempo, as evidências indicam que a equidade nesse formato não é um ponto de partida, mas sim um processo que demanda acompanhamento contínuo e ajustes pedagógicos, sustentados pela ação deliberada do professor.

4.2.1.2 Desenvolvimento de Habilidades Matemáticas

A análise desta categoria revelou avanços na compreensão de conceitos-chave, em especial aqueles relacionados à proporcionalidade, ao longo dos encontros que compuseram a sequência didática. As atividades em grupo, planejadas de forma contextualizada e com foco na colaboração, estimularam o engajamento, a argumentação e o emprego de múltiplas estratégias para a resolução de problemas. Esse resultado reforça o papel da interação entre pares como recurso para a aprendizagem significativa, em consonância com as discussões de Van de Walle (2009) e Boaler (2018).

Nos registros da pesquisa, foram identificadas 36 ocorrências claras de raciocínio proporcional, distribuídas em nove dos dez encontros. Essas evidências surgiram a partir de diferentes fontes: falas de estudantes registradas em vídeo, anotações nos diários de campo, produções coletivas (como cartazes, esquemas e tabelas) e gravações audiovisuais das interações em sala. Em sete encontros, os vídeos mostraram estudantes debatendo estratégias, justificando respostas e ajustando procedimentos a partir do diálogo com os colegas.

Um momento significativo foi registrado no 5º encontro, quando um estudante declarou: *“E40: Se eu tenho R\$ 100,00 no bolso e a bateria do celular está 100%, são números, mas um não tem relação com o outro.”* (Gravação de vídeo, E40, 5º encontro). Atividades com dados e contextos reais favorecem modelagem, argumentação e generalizações, reforçando sentido à aprendizagem matemática. (Matos; Diniz Neto; Moraes, 2022). A afirmação evidencia a distinção entre valores absolutos e relações proporcionais, denotando avanço na compreensão

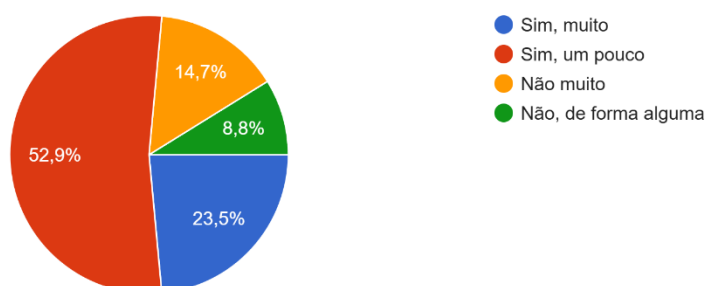
conceitual. Essa percepção vai ao encontro da perspectiva de Van de Walle (2009), que destaca a importância de trabalhar a proporcionalidade em situações com sentido para o aluno. Relatos de experiência em Educação Matemática indicam que a aprendizagem colaborativa favorece a argumentação, a troca de estratégias e ganhos conceituais, resultados compatíveis com o observado nesta sequência didática. (Souza; Richetto; Ferreira, 2024).

O formulário *on-line* intermediário, aplicado no 7º encontro, mostrou que 76,4% dos participantes consideraram que o trabalho colaborativo em grupo contribuiu para a compreensão de conteúdos matemáticos, com destaque para a proporcionalidade. Esse resultado confirma que a interação estruturada, associada a contextos significativos, potencializa o desenvolvimento do raciocínio matemático e favorece a consolidação de conceitos.

Figura 26 - Formulário Intermediário - Questão 4

4) Você sente que os grupos colaborativos estão ajudando a melhorar sua compreensão dos conceitos de proporcionalidade?

34 respostas



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

#ParaTodosVerem: Gráfico de pizza com os resultados da questão “Você sente que os grupos colaborativos estão ajudando a melhorar sua compreensão dos conceitos de proporcionalidade?”, respondida por 34 estudantes. A maioria, 52,9%, respondeu “Sim, um pouco” (em vermelho). Outros 23,5% marcaram “Sim, muito” (em azul), 14,7% disseram “Não muito” (em laranja) e 8,8% escolheram “Não, de forma alguma” (em verde).

Entre os exemplos mais significativos, destaca-se a explicação de um estudante durante o 6º encontro, ao apresentar a estratégia utilizada pelo grupo: *E26: Nós desenhamos 5 grupos de 7 estudantes, ficando $7 + 7 + 7 + 7 + 7$ até dar os 35 estudantes. Embaixo de cada 7 colocamos 20%, pois $20\% + 20\% + 20\% + 20\% + 20\% = 100\%$, então, 20% são 7 estudantes.”* (Gravação e diário de campo, E26, 6º encontro)

Essa forma de resolução, inicialmente introduzida por um grupo, foi rapidamente compartilhada e discutida pelos demais, sendo retomada na plenária final da aula. O registro,

presente tanto nas gravações quanto no diário da professora, evidencia como o trabalho coletivo favoreceu a construção de generalizações matemáticas a partir da troca de ideias entre pares.

Nos diários de campo, a professora-pesquisadora identificou 12 episódios em que se observaram avanços na resolução de problemas envolvendo proporcionalidade. Um relato do 6º encontro sintetiza esse processo: *“No início, muitos tentavam aplicar diretamente a regra de três sem compreender o que estavam fazendo. A partir do 4º encontro, começaram a desenhar, discutir o significado dos números e comparar estratégias. Houve trocas riquíssimas.”* (Diário de campo, 05/11/2024)

As produções coletivas reforçam esse movimento de aprendizagem. No 7º encontro, sete grupos foram formados, e seis deles representaram corretamente situações de proporcionalidade direta, utilizando diferentes recursos, como esquemas, desenhos e tabelas. A variedade de registros e a precisão conceitual demonstram que os estudantes desenvolveram maior autonomia para formular, justificar e comunicar suas ideias matemáticas.

Essa evolução também foi percebida nos questionários impressos. No 7º encontro, uma estudante comentou: *“E29: Aprendemos a fazer uma continha nova que eu nunca tinha feito.”* (Questionário impresso, E29, 7º encontro)

Esse depoimento traduz o sentimento recorrente entre os colegas, a descoberta de novas formas de pensar a matemática por meio da experimentação e da troca de ideias. Como destaca Boaler (2018), o desenvolvimento do pensamento matemático pressupõe explorar diferentes caminhos, valorizar os erros como parte do processo e construir significados coletivos, elementos presentes nas interações observadas nesta pesquisa.

A convergência entre os instrumentos de coleta indica uma evolução na compreensão da proporcionalidade. Tal evolução foi impulsionada tanto pela interação estruturada nos grupos quanto pela mediação pedagógica intencional, que incentivou o uso de múltiplas linguagens, a experimentação e a valorização das ideias dos próprios estudantes como ponto de partida para novos aprendizados.

Em síntese, os dados demonstram que o trabalho colaborativo estruturado contribuiu para o desenvolvimento de habilidades matemáticas de forma relevante e equitativa, consolidando aprendizagens por meio da escuta, da construção coletiva e da valorização de diferentes estratégias.

4.2.1.3 Dinâmica Social e Interações

A dimensão social mostrou-se um fator relevante para o andamento das atividades colaborativas. As relações interpessoais influenciaram de maneira direta a qualidade das

interações nos grupos e, consequentemente, os avanços no aprendizado matemático. As formas de vínculo estabelecidas entre colegas contribuíram tanto para o fortalecimento do engajamento nas tarefas quanto para o surgimento de tensões que exigiram a mediação constante da professora.

Nos diários de campo foram registrados 22 episódios que evidenciam aspectos relevantes da convivência em grupo, abrangendo situações de cooperação e de conflito. Em muitas ocasiões, o entusiasmo dos estudantes ao trabalhar com colegas próximos afetivamente destacou-se como um elemento positivo, ainda que, em alguns momentos, tenha tensionado a proposta de rotatividade dos grupos. Essa afinidade, contudo, também gerou um ambiente de maior segurança para a participação e retomada espontânea de papéis.

Um exemplo ocorreu no 3º encontro, quando um estudante interveio ao perceber que uma colega estava sendo interrompida durante a leitura: *“E21: Deixa ela ler! Ela vai ler!”* (Gravação e diário de campo, 3º encontro).

A construção de pertencimento e a corresponsabilidade em projetos colaborativos aparecem como motores de aprendizagem social e engajamento comunitário. (Oliveira; Figueiredo; Neto, 2023). Esse episódio revela a internalização de papéis e a emergência de um senso de justiça e corresponsabilidade entre os próprios estudantes, indicando que o grupo começava a ser reconhecido como espaço legítimo de construção coletiva. Tais atitudes dialogam com o que Vygotsky (2007) descreve como a função social das interações, nas quais a aprendizagem se fortalece por meio da mediação entre pares e da valorização da escuta.

No formulário *on-line* final, aplicado ao término da sequência didática, 18 estudantes afirmaram ter se sentido mais à vontade para participar em razão do apoio recebido dos colegas. Um relato ilustra esse movimento: *“No começo eu era mais quieto, mas os colegas me ajudaram e comecei a falar mais.”* (Formulário final, E7).

Essas falas reforçam a importância de um ambiente de confiança para a participação equitativa, no qual os estudantes se sintam ouvidos, respeitados e acolhidos em suas contribuições.

Entretanto, também emergiram conflitos e desequilíbrios na participação. No 10º encontro, um estudante verbalizou sua insatisfação diante da falta de envolvimento de um colega: *“E21: E34, a gente tá tentando fazer e você não está fazendo!”* (Gravação e diário de campo, 10º encontro).

Esse tipo de manifestação, assim como as 11 menções à ausência de participação de colegas registradas nos questionários impressos, expressa uma percepção clara de desigualdade

na distribuição de responsabilidades. Também evidencia uma consciência crescente sobre a necessidade de engajamento coletivo.

Para Cohen e Lotan (2017), o êxito do trabalho em grupo depende de uma organização intencional das tarefas e da intervenção atenta do professor nos momentos de desequilíbrio. Nesse sentido, cabe à mediação pedagógica transformar situações de exclusão, passividade ou conflito em oportunidades de desenvolvimento de competências socioemocionais, reforçando valores como corresponsabilidade, cooperação e respeito mútuo.

Assim, a análise dessa categoria confirma que o clima social da sala exerce papel determinante na efetividade das práticas colaborativas. Um ambiente de escuta, apoio e confiança potencializa a aprendizagem, ao passo que tensões exigem intervenções pedagógicas específicas. Quando bem conduzidas, essas situações favorecem não apenas o avanço acadêmico, mas também a construção de uma cultura de equidade e colaboração no espaço escolar.

4.2.1.4 Desafios na Prática Docente

A experiência de implementação das atividades colaborativas ao longo dos dez encontros revelou não apenas avanços no processo de aprendizagem, mas também evidenciou dificuldades enfrentadas pela professora-pesquisadora. A leitura dos diários de campo aponta que os maiores entraves estiveram ligados à constituição de grupos heterogêneos e à limitação do tempo escolar, exigindo da docente reorganizações frequentes e sensibilidade na condução das situações em sala de aula.

Um dos aspectos mais desafiadores foi a formação dos grupos, mencionada em sete dos dez registros. O momento de organização gerava intensa movimentação, ansiedade e expectativas entre os alunos, como se observa no relato do 6º encontro:

“A organização dos grupos é sempre um momento de movimentação e agitação, eles ficam ansiosos para saber com quem irão ficar, alguns demonstram satisfação enquanto outros, insatisfação.” (Diário de campo, 05/11/2024)

Embora a rotatividade planejada buscasse ampliar as interações e assegurar equidade, foi comum a manifestação de resistência. Ao longo de pelo menos cinco encontros, alguns estudantes tentaram negociar trocas de colegas ou expressaram desânimo diante das composições propostas, exigindo da professora constantes explicações sobre os critérios utilizados e a reafirmação dos objetivos pedagógicos da proposta.

A gestão do tempo também se mostrou um obstáculo recorrente, registrado em seis das dez aulas. A limitação do período disponível para execução das tarefas e discussão coletiva comprometeu, em algumas situações, o fechamento compartilhado. Relatos sobre desenvolvimento profissional docente destacam que rotinas de planejamento, avaliação formativa e colaboração sustentam ajustes pedagógicos em cenários reais. (Assis *et al.*, 2024).

No 5º encontro, a docente relatou:

“Enquanto estou tentando esclarecer essa situação com mais exemplos, eles me avisam que deu o horário do almoço.” (Diário de campo, 22/10/2024)

Em dois encontros, inclusive, a etapa de plenária final precisou ser reduzida ou suprimida, o que afetou a socialização das soluções elaboradas pelos grupos e a construção coletiva dos conhecimentos mobilizados.

Outro ponto frequente foi a necessidade de mediação das interações. Em diferentes momentos, a professora precisou intervir para equilibrar a participação, redirecionar atitudes dispersivas ou apoiar aqueles que apresentavam maiores dificuldades. No 7º encontro, anotou:

“O grupo 3 se perdeu no meio do caminho e começou a fazer outra conta. Precisei intervir e ajudá-los a retomar o raciocínio com base na situação inicial.” (Diário de campo, 06/11/2024)

Esses episódios ilustram a complexidade do fazer docente em contextos colaborativos, que exige escuta atenta, tomada de decisão imediata e reflexão constante sobre a própria prática. Como argumentam Cohen e Lotan (2017), a equidade no trabalho em grupo não ocorre de forma espontânea, mas demanda intencionalidade pedagógica e intervenções sensíveis às dinâmicas sociais presentes em sala.

Apesar das dificuldades, os registros revelam que tais desafios também representaram oportunidades formativas. Ao enfrentar resistências, reorganizar tempos e estratégias e refletir criticamente sobre sua atuação, a professora-pesquisadora fortaleceu seu compromisso com práticas mais equitativas e alinhou-se à perspectiva de desenvolvimento profissional contínuo.

5 FIOS QUE ENTRELAÇAM ENSINO, APRENDIZAGEM E EQUIDADE

A pesquisa desenvolvida ao longo do mestrado buscou compreender como o trabalho em grupo estruturado pode contribuir para a promoção da equidade no ensino da proporcionalidade no 7º ano do Ensino Fundamental. Mais do que aplicar uma sequência didática, o processo investigativo constituiu-se em uma oportunidade de reflexão aprofundada sobre a prática docente, permitindo à professora-pesquisadora revisitar escolhas metodológicas, ampliar o olhar sobre os estudantes e reconhecer condições que efetivamente favorecem a aprendizagem.

O percurso realizado evidenciou que ensinar Matemática não pode se restringir à transmissão de procedimentos e algoritmos. É necessário propor contextos que convidem à investigação, ao diálogo e à interação, criando oportunidades para que os estudantes se tornem participantes ativos na construção do conhecimento. A escolha da proporcionalidade como conteúdo central foi intencional, uma vez que esse tema se conecta diretamente a situações do cotidiano e demanda raciocínios que articulam números, linguagem e compreensão conceitual. Van de Walle (2009) destaca a relevância de proporcionar experiências que estimulem os estudantes a elaborarem estratégias próprias, confrontar ideias e generalizar relações, aspectos que estiveram presentes nesta proposta.

Ao longo dos encontros, os registros evidenciaram mudanças na postura dos estudantes. Muitos que, no início, se mostravam inseguros ou retraídos, passaram a participar de forma mais ativa, arriscando hipóteses, compartilhando estratégias e apoiando os colegas. O ambiente colaborativo favoreceu o fortalecimento de vínculos entre os alunos e gerou maior engajamento coletivo. Essas transformações ultrapassaram a dimensão cognitiva, alcançando também atitudes ligadas à escuta, ao respeito mútuo e à valorização do trabalho em grupo.

A elaboração do *e-book*, como produto técnico da pesquisa, representou não apenas a sistematização da proposta, mas também um recurso que ampliou as possibilidades de planejamento e de avaliação da professora-pesquisadora. A organização das atividades no formato de *e-book* possibilitou reunir, em um mesmo material, sugestões de problemas matemáticos, orientações para trabalho em grupo e propostas de discussão. Essa experiência contribuiu para o repensar do planejamento das aulas, permitindo uma visão mais integrada entre objetivos, estratégias e instrumentos avaliativos. Além disso, o *e-book* assumiu um caráter multiplicador, já que pode ser utilizado por outros professores em diferentes contextos, ampliando o alcance das práticas desenvolvidas. Assim, o *e-book* reforçou a função formativa

do mestrado, ao mesmo tempo em que valorizou o compromisso social da pesquisa, disponibilizando um recurso acessível à comunidade escolar.

Os dados obtidos a partir dos diários de campo, gravações das aulas, formulários *on-line* e questionários impressos confirmaram que os objetivos da investigação foram atingidos. A implementação do trabalho em grupo estruturado, com definição intencional de papéis, formação heterogênea dos grupos e uso de metodologias ativas, promoveu engajamento, aprendizagem e inclusão. Estratégias inspiradas em Lemov (2011) favoreceram a participação de todos, criando um espaço em que a troca de ideias, o apoio mútuo e a construção coletiva do conhecimento se tornaram centrais.

Durante a sequência didática, foi perceptível o amadurecimento dos estudantes. Aqueles que inicialmente apresentavam insegurança ou resistência em participar das atividades em grupo passaram a assumir papéis, escutar colegas e contribuir de maneira mais consistente para as produções coletivas. A percepção sobre o trabalho colaborativo também se transformou, se no início havia certa desconfiança, ao final, muitos estudantes relataram que aprenderam mais justamente por poderem compartilhar ideias e construir soluções de forma conjunta. A adaptação de práticas avaliativas sensíveis ao contexto cultural é um caminho essencial para assegurar equidade no ensino de matemática, fortalecendo a autoestima dos estudantes ao reconhecer e valorizar suas origens (Ferreira; Richetto, 2025). Além de ampliar a compreensão sobre proporcionalidade, a proposta estimulou autonomia, argumentação, empatia e responsabilidade coletiva.

Outro ponto relevante foi o envolvimento afetivo gerado pela experiência. Expressões como “Vamos participar, é o trabalho da professora” e “Será que as professoras da nossa professora estão gostando?” evidenciam a corresponsabilidade que os alunos assumiram. Muitos permaneciam na sala nos intervalos para organizar materiais ou discutir problemas matemáticos, demonstrando pertencimento e valorização do processo. Esse tipo de vivência reafirma que, quando os estudantes se sentem acolhidos, eles se engajam não apenas com os conteúdos, mas também com a escola e com os professores.

O uso de *tablets*, celulares e ferramentas digitais foi outro elemento que potencializou as aprendizagens. Ao criarem seus próprios problemas matemáticos e compartilharem as produções no Canva, os estudantes demonstraram entusiasmo e criatividade. A familiaridade com os recursos tecnológicos, aliada à possibilidade de explorar situações reais em ambiente colaborativo, aproximou a matemática escolar do universo dos jovens, tornando o processo mais significativo.

Do ponto de vista da professora-pesquisadora, a experiência foi profundamente transformadora. O mestrado trouxe ferramentas teóricas e metodológicas que permitiram analisar a prática com mais rigor e consciência. O acompanhamento dos encontros, a sistematização dos registros e o diálogo com referenciais teóricos contribuíram para um crescimento profissional e pessoal. Conhecer mais profundamente os estudantes, suas histórias e suas formas de pensar ampliou a compreensão de que a mudança da prática é possível quando há estudo, planejamento e intencionalidade.

As mudanças reverberaram também para além da sala de aula. Colegas demonstraram interesse em adaptar a proposta, e estudantes de outras turmas manifestaram desejo de participar de atividades semelhantes. A produção *do e-book* reforçou esse movimento, funcionando como síntese criativa e material acessível a outros docentes, fortalecendo a autoria da professora e valorizando a experiência dos estudantes.

Entretanto, é necessário reconhecer os limites impostos pelas políticas públicas educacionais vigentes. Em um contexto de pressão por resultados expressos em indicadores padronizados, muitas vezes se desconsideram as singularidades de cada escola, professor e estudante. A carência de infraestrutura, o número elevado de estudantes por turma e a sobrecarga docente são desafios concretos que comprometem o planejamento e o acompanhamento das aprendizagens, sobretudo em comunidades em situação de vulnerabilidade social. Tais contradições apontam para a urgência de políticas mais participativas, humanas e contextualizadas.

Apesar das dificuldades, mantenho a convicção de que todos os estudantes são capazes de aprender, desde que tenham acesso a oportunidades adequadas e mediações intencionais. A confiança nas potencialidades de cada estudante é um princípio ético que orienta minha prática e dá sentido à minha trajetória docente.

Esta pesquisa confirma que refletir sobre a prática docente é um caminho potente para transformar o ensino e promover a equidade. O trabalho em grupo estruturado, aliado ao ensino de proporcionalidade, mostrou-se uma metodologia eficaz e inspiradora. Como desdobramentos futuros, pretendo aplicar esses aprendizados em outras séries e conteúdos, além de colaborar com colegas interessados em propostas semelhantes. Recomenda-se também que essa abordagem seja expandida para outras dimensões da equidade, como a avaliação formativa e o ensino culturalmente responsivo.

Que este trabalho possa inspirar outras professoras e professores a olharem com mais sensibilidade para suas práticas, a acreditarem no potencial transformador da sala de aula e a

seguirem entrelaçando, com intencionalidade e afeto, os fios do ensino, da aprendizagem e da equidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. O. de; ALJBAAE, S. F. F.; SILVA, V. C. da; COSTA, T. F. da; SANTOS, T. P. M. dos; SOUZA, M. S. A. de; RICETTO, K. C. da S.; FERREIRA, W. J. Educação financeira e resolução de problemas: estratégias pedagógicas para uma educação matemática inclusiva. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, [s.l.], v. 17, n. 3, p. 1–22, 2025. DOI: <https://doi.org/10.55905/cuadv17n3-101>.
- ANDRÉ, M. E. D. A. O trabalho docente e a formação de professores no Brasil: algumas reflexões. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1121–1136, set./dez. 2004.
- ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa, formação e prática docente. In: ANDRÉ, M. E. D. A. (org.). *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. Campinas: Papirus, 2001.
- ASSIS, M. A. P. de; SOUSA, M. do C. L. de; SANTOS, R. M. B. dos; CORREIA, D. da S. A educação matemática e a formação de professores: o que desvela a produção acadêmica dos licenciados do IFPB Campus Cajazeiras. *Revista Principia*, João Pessoa, v. 61, n. 1, p. 201–216, jan./jun. 2024. DOI: <https://doi.org/10.18265/1517-0306a2021id6671>.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BARROS, D. D. A representatividade da comunidade LGBTQIA+ na política brasileira: reflexões para uma leitura e escrita de mundo com matemática. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, v. 12, n. 28, p. 175–197, maio/ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.28.175-197>.
- BLACK, P.; WILIAM, D. Inside the black box: raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, v. 80, n. 2, p. 139–148, 1998.
- BOALER, J. *Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, de mensagens inspiradoras e de um ensino inovador*. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BOLÍVAR, A.; DOMINGO, J.; FERNÁNDEZ, M. *La investigación biográfico-narrativa en educación: enfoque y metodología*. Madrid: La Muralla, 2001.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais que envolvam seres humanos. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 98, p. 44–46, 24 maio 2016. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- BRASIL. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 30, 21 dez. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm. Acesso em: 10 abr. 2025.
- BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que tratam da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. *Diário Oficial da União*: seção 1,

Brasília, DF, p. 5, 3 dez. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 10 abr. 2024.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. *Banco de Teses e Dissertações (BDTD)*. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/>. Acesso em: 5 jun. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Resultados do SAEB 2021: relatório*. Brasília, DF: INEP, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inep>. Acesso em: 11 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, p. 13563, 16 jul. 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 10 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Portal de Periódicos CAPES*. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 10 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

BROOKHART, S. M. *Como criar e usar rubricas de avaliação*. Porto Alegre: Penso, 2017.

CHARLES, R. I. Oito grandes ideias da matemática escolar. *Em Aberto*, Brasília, DF, v. 25, n. 85, p. 11–23, jan./jun. 2012.

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. *Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas*. Porto Alegre: Penso, 2017.

CÓRDOVA, M. de M. *Coeducação, gênero e educação matemática: um caminho para o respeito à diversidade*. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.

CUNHA, M. I. Docência e pesquisa: contribuições para o debate sobre formação de professores. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 20, n. 66, p. 95–113, 1999.

FAZENDA, I. C. A. *Metodologia da pesquisa interdisciplinar*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

FERRÃO, C. de O. *Gestão pública educacional e qualidade da aprendizagem: aspectos da governança da Secretaria Municipal de Educação que podem contribuir para resultados relevantes*. 2022. 146 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira

de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2022.
Orientadora: Claudia Maria Costin.

FERREIRA, W. J.; RICHETTO, K. C. da S. Educação em prol da equidade: reflexões sobre práticas pedagógicas na matemática. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 210–228, 2025.

FONSECA, V. P. da. *O papel de grupos de pesquisas em educação matemática na formação de futuros(as) professores(as) dos anos iniciais*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

FRANCO, M. L. P. de. *Análise de conteúdo*. 4. ed. Brasília, DF: Liber Livro, 2018.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 18. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, B. A.; ANDRÉ, M. E. D. A. *A pesquisa em educação no Brasil: diálogos com Bernardete Gatti*. Campinas: Autores Associados, 2011.

GAY, G. *Culturally responsive teaching: theory, research, and practice*. 2nd ed. New York: Teachers College Press, 2010.

IBIAPINA, I. Pesquisa colaborativa: uma abordagem crítica e transformadora. In: FAZENDA, I. C. A. (org.). *Pesquisa colaborativa: teoria e prática*. Brasília, DF: Liber Livro, 2008. p. 85–103.

IMBERNÓN, F. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo demográfico 2022: resultados da população e dos domicílios*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 maio 2024.

INSTITUTO CANOA. *Programa de Especialização Docente (PED Brasil)*. Disponível em: <https://www.institutocanoa.org/ped-brasil>. Acesso em: 11 abr. 2024.

LEMMAN CENTER. *Programa de Educação Docente (PED): modelo baseado no STEP*. Disponível em: <https://lemanncenter.stanford.edu>. Acesso em: 11 abr. 2024.

LEMOV, D. *Aula nota 10: 49 técnicas para ser um professor campeão de audiência*. São Paulo: GMT Editores, 2011.

LEVANDOWSKI, A. *Discurso, prática e interação: uma análise compreensiva das dinâmicas entre professores e alunos em aulas práticas e trabalho em grupo no ensino de ciências*. 2022. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022.

MACHADO, N. J. *Grandes ideias da matemática*. São Paulo: Moderna, 2015.

MACHADO, N. J. *Relações e proporções: introdução ao pensamento proporcional*. São Paulo: Moderna, 2012.

MANZINI, T. A. *O homem que calculava: uma abordagem recreativa para o ensino de matemática e suas dramatizações em sala de aula*. 2022. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2022. Orientador: João Carlos Vieira Sampaio.

MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. In: NÓVOA, A. (org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

MATOS, E. de A.; DINIZ NETO, L. N.; MORAIS, M. B. de. Agromodelagem no ensino de matemática: enunciações possíveis para uma educação crítica. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 8, e10311830649, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i8.30649>.

MELO, G. C. de. *Panorama da STEM Literacy nas pesquisas de Educação STEM*. 2022. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022. Orientadora: Eliziane da Silva Dávila.

NACARATO, A. M.; OLIVEIRA, I. C.; MENGALI, B. A prática pedagógica do professor de matemática e a formação do professor reflexivo. *Revista Zetetiké*, Campinas, v. 8, n. 14, p. 81–100, 2000.

NASCIMENTO, F. J. do; CASTRO, E. R.; LIMA, I. P. de. Círculos formativos: contribuições e desafios na formação do professor de matemática. *Revista de Educação Pública*, Cuiabá, v. 30, p. 1–20, jan./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.29286/rep.v30ijan/dez.12016>.

NÓVOA, A. (org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, A. *Professores: imagens do futuro presente*. 2. ed. Lisboa: Educa, 2009.

OLIVEIRA, M. P. P. de; FIGUEIREDO, R. A. de; NETO, D. V. Pesquisar COM como potência de aprendizagem social: uma experiência nas ciências ambientais junto a uma escola do campo. *Relem – Revista Eletrônica Mutações*, Manaus, v. 16, n. 26, p. 35–47, jan./jul. 2023. DOI: <https://doi.org/10.46636/relem.v16i26>.

ONUCHIC, L. de L. R. *Resolução de problemas: concepções e experiências*. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2019.

OPENAI. *ChatGPT [GPT-5]*. São Francisco, CA: OpenAI, 2025. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso em: 12 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (UNESCO). *Education: from disruption to recovery*. Paris: UNESCO, 2020. Disponível em: <https://en.unesco.org/covid19/education-response>. Acesso em: 11 maio 2024.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *PISA 2018: resultados no Brasil*. Paris: OCDE, 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa>. Acesso em: 11 maio 2024.

PASSEGGI, M. da C.; SOUZA, E. C. de (orgs.). *Narrativas de formação e práticas de pesquisa: horizontes políticos e epistemológicos*. Natal: EDUFRN, 2017.

PNUD; IPEA; FJP. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil: IDHM 2010*. Brasília: PNUD, 2013. Disponível em: <https://atlasbrasil.org.br>. Acesso em: 11 maio 2024.

PÓLYA, G. *A arte de resolver problemas*. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

PONTE, J. P. da. Investigar a prática profissional: que caminhos se podem seguir? *Boletim GEPEM*, São Paulo, n. 41, p. 7–12, 2002.

PONTE, J. P. da; OLIVEIRA, H.; SERRAZINA, L. *Investigar a prática profissional do professor de matemática*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, 2003.

RICETTO, K. C. da S.; FERREIRA, W. J.; RICETTO, M. R. da S.; SILVA, M. B. Neurociência e educação: caminhos em linguística aplicada. *Revista Caminhos em Linguística Aplicada*, [s.l.], v. 22, n. 1, p. 45–62, 2024.

RODRIGUES, L. G. de O. *Viagem ao mundo das águas: criação de cartilha como apoio para visita em estação de tratamento de água*. 2023. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2023. Orientadora: Tathiane Milaré.

ROLDÃO, M. do C. *Ser professor: um ofício com saberes*. Porto: Porto Editora, 2007.

SANTANA, E. R. dos S.; LAUTERT, S. L.; CASTRO FILHO, J. A. de; NUNES, C. B.; SANTOS, E. M. dos. Rede Educação Matemática Nordeste: desenvolvimento profissional e ensino de estatística em uma perspectiva crítica e de equidade. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, ed. esp., p. 33–55, abr. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3895/rbect.v15n1.14789>. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SANTOS, Emilly Rayane Moura Diniz. *Mergulhando no universo das incertezas: literatura infantil e probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental*. 2021. 226 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Após uma década, SP avança em língua portuguesa e matemática em todos os anos avaliados no SARESP*. São Paulo: SEDUC-SP, 2024. Disponível em: <https://www.educacao.sp.gov.br/apos-uma-decada-sp-avanca-em-lingua-portuguesa-e-matematica-em-todos-os-anos-avaliados-no-saresp/>. Acesso em: 10 maio 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Boletim SARESP 2023*. São Paulo: SEDUC-SP, 2023. Disponível em: <https://saresp.fde.sp.gov.br/boletins.aspx>. Acesso em: 11 maio 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Centro de Mídias de São Paulo: materiais didáticos*. São Paulo: SEDUC-SP, 2024. Disponível em: <https://centrodemidias.educacao.sp.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Curriculo Paulista: Matemática – Ensino Fundamental – Anos Finais*. São Paulo: SEE-SP, 2020. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/etapas-ensino-fundamental-ii/>. Acesso em: 15 abr. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Programa Ensino Integral (PEI)*. São Paulo: SEDUC-SP, 2023. Disponível em: <https://programaensinointegral.educacao.sp.gov.br>. Acesso em: 11 maio 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Prova Paulista: avaliação diagnóstica bimestral*. São Paulo: SEDUC-SP, 2023. Disponível em: <https://escolatotal.educacao.sp.gov.br/Inicio/Home>. Acesso em: 11 maio 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Resultados do IDESP 2022*. São Paulo: SEDUC-SP, 2023. Disponível em: <https://dados.educacao.sp.gov.br/story/idesp>. Acesso em: 17 maio 2024.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. Tradução de L. Beck; revisão técnica de P. Louzano. *Caderno GEPEM*, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196–229, dez. 2014.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

SKEMP, R. R. Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, n. 77, p. 20–26, 1976.

SOUZA, M. S. A. de; RICHETTO, K. C. da S.; FERREIRA, W. J. Aprendizagem colaborativa na Educação Matemática: um relato de experiência com funções quadráticas. *Tangram – Revista de Educação Matemática*, Dourados, v. 7, n. 3, p. 119–130, jul./set. 2024. DOI: <https://doi.org/10.30612/tangram.v7i3.18029>.

STANFORD GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION. *Stanford Teacher Education Program (STEP)*. Disponível em: <https://ed.stanford.edu/step>. Acesso em: 11 abr. 2024.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 14. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. *Repositório Institucional da UFSCar*. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

VAILLANT, D.; MARCELO, C. *Ensinando a ensinar: as quatro etapas de uma aprendizagem*. Curitiba: UTFPR, 2009.

VAN DE WALLE, J. A. *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e prática de sala de aula*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VÁSQUEZ, A. G. *Um olhar para as professoras que ensinam matemáticas nas Escolas do Campo em Manaus*. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WEBB, N. L. *Depth-of-Knowledge Levels for Four Content Areas*. Madison: Wisconsin Center for Education Research, 2009. Disponível em: <https://wcer.wisc.edu/docs/dklevels.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2024.

WIGGINS, G.; McTIGHE, J. *Planejamento para a compreensão*. Porto Alegre: Penso, 2019.

ZABALZA, M. Á. *Diário de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

APÊNDICE A - Questionário inicial aplicado aos estudantes

Este questionário tem o objetivo de entender seus conhecimentos prévios sobre proporcionalidade e suas percepções sobre o trabalho em grupo. Não é necessário colocar seu nome. Responda com sinceridade. Prof. ^a Samyra Aljbaae - Matemática
1) O que você entende por proporcionalidade?
2) Você já teve aulas sobre proporcionalidade antes? <ul style="list-style-type: none">• Sim• Não• Talvez• Não me lembro
3) Se sim, qual foi a sua experiência com o tema? <ul style="list-style-type: none">• Fácil de entender• Difícil de entender• Interessante• Chato• Não me lembro
4) Qual das seguintes situações você pensa que representa uma relação de proporcionalidade? <ul style="list-style-type: none">• A quantidade de ingredientes necessários para fazer uma receita.• O número de páginas de um livro.• A quantidade de estudantes em uma sala de aula.• Não sei.
5) Você gosta de trabalhar em grupo nas aulas? <ul style="list-style-type: none">• Sim, gosto muito• Sim, mas prefiro trabalhar sozinho(a)• Não, prefiro trabalhar sozinho(a)• Não tenho opinião formada
6) Quais são os benefícios do trabalho em grupo? <ul style="list-style-type: none">• Aprender com os colegas• Trocar ideias• Dividir tarefas• Melhorar a comunicação• Nenhum benefício• Outro
7) Quais são as dificuldades do trabalho em grupo? <ul style="list-style-type: none">• Dificuldade de comunicação• Falta de colaboração• Distribuição desigual de tarefas• Conflitos entre colegas• Nenhuma dificuldade• Outro
8) Como você acha que o trabalho em grupo pode ajudar no seu aprendizado sobre proporcionalidade?
9) Deixe um comentário sobre suas expectativas para estas aulas.

APÊNDICE B - Questionário intermediário aplicado aos estudantes

<p>Objetivo desse questionário é avaliar o progresso dos estudantes no entendimento dos conceitos de proporcionalidade e identificar áreas que necessitam de mais atenção. Responda todas as perguntas de forma completa e honesta. Suas respostas ajudarão a ajustar as próximas aulas para melhorar seu aprendizado. Prof.^a Samyra Aljbaae - Matemática</p>
<p>1) Como você avalia seu entendimento dos conceitos de proporcionalidade até agora?</p> <ul style="list-style-type: none">• Muito bom• Bom• Regular• Ruim
<p>2) Qual das seguintes áreas você sente mais dificuldade?</p> <ul style="list-style-type: none">• Razões e proporções• Proporcionalidade direta• Proporcionalidade inversa• Representação de proporções em gráficos e tabelas• Aplicação da proporcionalidade em problemas• Outra• Nenhuma
<p>3) Como você avalia a utilidade do trabalho em grupo para seu aprendizado de proporcionalidade?</p> <ul style="list-style-type: none">• Muito útil• Útil• Pouco útil• Inútil
<p>4) Você sente que os grupos colaborativos estão ajudando a melhorar sua compreensão dos conceitos de proporcionalidade?</p> <ul style="list-style-type: none">• Sim, muito• Sim, um pouco• Não muito• Não, de forma alguma
<p>5) Você acha que as atividades em grupo estão bem organizadas e que todos os membros estão contribuindo igualmente?</p> <ul style="list-style-type: none">• Sim, sempre• Sim, na maioria das vezes• Não, às vezes há problemas• Não, frequentemente há problemas
<p>6) Que tipo de apoio adicional você acha que precisa para melhorar sua compreensão de proporcionalidade?</p>

APÊNDICE C - Questionário final aplicado aos estudantes

<p>Este questionário tem como objetivo avaliar sua compreensão sobre os conceitos de proporcionalidade que foram abordados nas aulas, bem como coletar suas impressões sobre o método de ensino utilizado. Suas respostas são importantes para melhorar futuras práticas pedagógicas. Não é necessário identificar-se. Responda com sinceridade.</p> <p>Prof.^a Samyra Aljbaae - Matemática</p>
1) Explique como identificar se duas grandezas são proporcionais.
2) Explique o que é proporcionalidade direta e dê um exemplo.
3) Explique o que é proporcionalidade inversa e dê um exemplo.
4) Resolva o seguinte problema: Se 3 lápis custam R\$6,00, quanto custarão 7 lápis?
5) Você achou útil trabalhar em grupo para resolver problemas de proporcionalidade? <ul style="list-style-type: none">• Muito útil• Útil• Pouco útil• Inútil
6) Quais foram os principais desafios que você enfrentou durante as aulas?
7) Você sente que suas habilidades em resolver problemas matemáticos melhoraram? <ul style="list-style-type: none">• Muito• Bastante• Pouco• Não melhoraram
8) Você se sentiu apoiado(a) pelos colegas durante as atividades em grupo? <ul style="list-style-type: none">• Sempre• Na maioria das vezes• Raramente• Nunca
9) O que poderia ser melhorado nas próximas aulas de matemática?

APÊNDICE D - Cartões de atividade e outros recursos didáticos

EXPLORANDO OS NÚMEROS RACIONAIS

Cartão de Atividades

Em grupo:

Conversem sobre as diferentes representações dos números racionais, com ênfase nas frações e decimais.

A partir da situação apresentada no Cartão de Recursos, construam uma reta numérica e localizem os números racionais dados em ordem crescente.



Produto do grupo

Elaborem um cartaz que apresente a reta numérica e os números racionais propostos. Pensem em outros valores diferentes e indique-os na reta numérica.

Escolham um deles para socializar para a turma.

Critérios de avaliação

O cartaz possui uma reta numérica com os números racionais.

Há clareza e organização no cartaz.

Todos os membros do grupo contribuíram.

FESTIVAL DE PIPAS

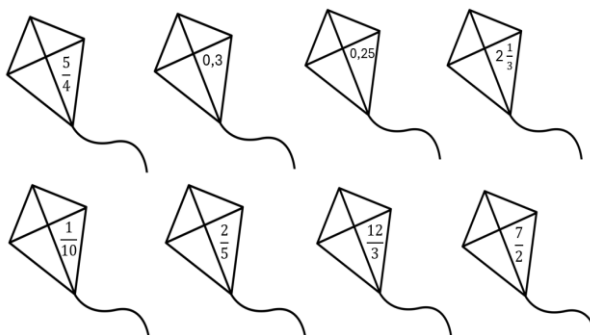
Cartão de Recurso



Com a proximidade das férias escolares de julho a prefeitura iniciou o planejamento do Festival de Pipas, que será realizado no campo aberto próximo à escola do Vale.

Para manter a segurança, os interessados em participar deverão preencher um formulário on-line de inscrição e receberão um número de protocolo. Esse número de protocolo servirá para organização dos participantes no dia do evento, em filas, na ordem crescente do seu número de protocolo.

Observe abaixo alguns números de inscrição:



APÊNDICE E - Modelo de avaliação dos encontros

Data:

Nome (opcional):

O que aprendemos hoje?

O que funcionou bem:

O que não funcionou tão bem:

Comentários e/ou sugestões:

APÊNDICE F - Planejamento dos encontros segundo o planejamento reverso

Escola: EE Prof. Rubens Zamith

Turma: 7º ano A

Professor(a): Samyra Faria Fontes Aljbaae

Planejamento realizado em: 01/10/2024

Referência: Material Digital do CMSP: Aulas 1 a 9 (4º bimestre)



ESTÁGIO 1: Resultados desejados

Objetivos gerais de aprendizagem da unidade e/ou conexões com orientações curriculares

Ao final desta unidade, espero os(as) estudantes sejam capazes de:

Objetivo Geral: Desenvolver a compreensão de proporcionalidade direta e inversa e sua aplicação em contextos do cotidiano, promovendo a equidade e colaboração por meio do trabalho em grupo.

Habilidade BNCC EF07MA17: Resolver e elaborar situações-problema que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.

Perguntas essenciais

- O que caracteriza a proporcionalidade direta e inversa?
- Como representar essas relações matematicamente?
- Como aplicar proporcionalidade para resolver problemas cotidianos?

Conhecimentos

Tópicos que são importantes que os(as) estudantes saibam:

- Compreender o conceito de grandezas e suas unidades, como metros (m), litros (L), quilogramas (kg), horas (h) e reais (R\$).
- Identificar diferentes tipos de grandezas em situações práticas (distância, volume, peso, tempo, custo, entre outros).
- Reconhecer que, na proporcionalidade direta, o quociente entre as grandezas é constante.
- Reconhecer que, na proporcionalidade inversa, o produto entre as grandezas é constante.
- Saber aplicar a regra de três simples como ferramenta para resolver problemas que envolvem relações proporcionais.
- Relacionar a proporcionalidade a problemas cotidianos, como receitas culinárias, consumo de combustível, ou ampliação e redução de figuras geométricas.
- Entender a porcentagem como uma relação proporcional e aplicá-la em diferentes contextos (descontos, aumentos e consumo responsável).

Compreensões

Quero que os(as) estudantes compreendam que:

- Grandezas diretamente ou inversamente proporcionais apresentam padrões que ajudam a prever e resolver problemas.
- A compreensão da proporcionalidade facilita a análise de relações entre grandezas em diversos contextos.
- A regra de três é uma ferramenta prática que permite resolver problemas envolvendo proporções de forma eficiente.
- Proporcionalidade é uma habilidade essencial para lidar com situações práticas do dia a dia, como planejamento financeiro, cálculo de descontos, e interpretação de gráficos e tabelas.
- Trabalhar em grupo e compartilhar ideias é essencial para desenvolver habilidades matemáticas e para resolver problemas de forma mais criativa e eficaz.
- A aplicação de proporcionalidade em temas como o consumo responsável (ODS 12) pode levar à conscientização sobre práticas sustentáveis e impacto ambiental.

ESTÁGIO 2: Avaliação da aprendizagem		
<p>Ao final da sequência de aulas, os estudantes, organizados em grupos colaborativos, irão elaborar uma situação-problema envolvendo proporcionalidade direta ou inversa. Após a criação das questões, os grupos trocarão os problemas formulados entre eles, registrando o raciocínio e as estratégias de resolução empregadas. Ao final, será feita uma discussão coletiva onde cada grupo apresenta a solução de um problema específico, explicando as relações proporcionais envolvidas.</p>		
ESTÁGIO 3: Planejamento das experiências de aprendizagem e atividades de ensino		
Aulas	Objetivo(s) de aprendizagem específicos da aula	Experiências de aprendizagem previstas para a aula
1º encontro 08/10/24 2 aulas 1h30	Desenvolver habilidades de trabalho em grupo e iniciar a investigação sobre grandezas e suas unidades de medida.	<p>Dinâmica "Muitos Pontinhos", baseada em Cohen e Lotan (2017), para fomentar a colaboração e responsabilidade compartilhada.</p> <p>Reflexão coletiva sobre a importância do trabalho em grupo e estabelecimento dos combinados para um ambiente de aprendizagem equitativo.</p> <p>Pesquisa inicial sobre grandezas e suas unidades de medida, utilizando recursos digitais e livros didáticos.</p>
2º encontro 09/10/24 2 aulas 1h30	Investigar o conceito de proporcionalidade e diagnosticar conhecimentos prévios dos estudantes.	<p>Preenchimento do questionário inicial (Google Forms) para mapear concepções prévias sobre proporcionalidade.</p> <p>Ampliação da pesquisa sobre relações proporcionais no dia a dia (ex.: velocidade, preços, receitas culinárias).</p> <p>Organização das descobertas em cartazes coletivos, promovendo a sistematização dos conceitos explorados.</p>
3º encontro 11/10/24 2 aulas 1h30	Identificar e representar proporcionalidade em diferentes contextos.	<p>Socialização das pesquisas realizadas no encontro anterior.</p> <p>Discussão e análise de situações cotidianas envolvendo proporcionalidade (exemplo: consumo de combustível, mapas e receitas).</p> <p>Produção de organizadores gráficos, relacionando grandezas e identificando padrões de proporcionalidade.</p>
4º encontro 18/10/24 2 aulas 1h30	Resolver problemas matemáticos aplicando proporcionalidade direta e inversa.	<p>Resolução de problemas contextualizados, explorando proporcionalidade direta e inversa.</p> <p>Discussão sobre estratégias de resolução, comparando diferentes abordagens dos grupos.</p> <p>Reflexão coletiva sobre os padrões matemáticos observados.</p>
5º encontro 22/10/24 2 aulas 1h30	Ampliar a prática da resolução de problemas envolvendo proporcionalidade direta e inversa.	<p>Aplicação da regra de três simples como ferramenta de resolução de problemas.</p> <p>Desafios matemáticos em grupos, reforçando a interpretação das relações proporcionais.</p> <p>Discussão final sobre estratégias eficientes e erros comuns.</p>

6º encontro 05/11/24 2 aulas 1h30	Explorar a relação entre proporcionalidade e porcentagem em diferentes contextos.	Exercícios práticos sobre aumento e desconto percentual em compras e salários. Construção de gráficos e tabelas representando porcentagens. Reflexão coletiva sobre a aplicabilidade da porcentagem no dia a dia.
7º encontro 06/11/24 2 aulas 1h30	Relacionar proporcionalidade ao consumo e produção responsáveis (ODS 12).	Pesquisa e debate sobre o ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis). Resolução de problemas contextualizados envolvendo desperdício de recursos. Construção de organizador gráfico sobre boas práticas sustentáveis e proporcionalidade. Questionário intermediário (Google Forms) para avaliar o progresso dos estudantes.
8º encontro 08/11/24 2 aulas 1h30	Socializar e validar as soluções matemáticas dos problemas propostos.	Apresentação das soluções encontradas e reflexões sobre os dados investigados. Discussão sobre o ODS 12 e ações locais e globais. Avaliação coletiva dos métodos utilizados e feedback entre pares.
9º encontro 13/11/24 2 aulas 1h30	Aplicar proporcionalidade na geometria, explorando ampliação e redução de figuras.	Construção de figuras geométricas utilizando fatores de escala. Atividade prática com malhas quadriculadas para testar a proporcionalidade geométrica. Avaliação por pares com feedback escrito sobre as construções.
10º encontro 14/11/24 2 aulas 1h30	Sistematizar o aprendizado com a elaboração de problemas matemáticos pelos próprios estudantes.	Criação de problemas matemáticos contextualizados, aplicando proporcionalidade. Resolução dos problemas criados por outros grupos, promovendo a reflexão crítica e a argumentação matemática. Preenchimento do questionário final (Google Forms) para avaliar a percepção dos estudantes sobre a unidade de aprendizagem.

ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP

UNITAU - UNIVERSIDADE DE
TAUBATÉ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA EQUIDADE: Trabalho em Grupo no Ensino de Proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Pesquisador: SAMYRA FARIA FONTES ALJBAE

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 81985324.0.0000.5501

Instituição Proponente: Universidade de Taubaté

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.090.779

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa de mestrado que visa analisar como a implementação do trabalho em grupo nas aulas de matemática pode promover a equidade e melhorar a compreensão dos conceitos de proporcionalidade entre os estudantes do 7º ano do ensino fundamental

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

Analisar como a implementação do trabalho em grupo nas aulas de matemática pode promover a equidade e melhorar a compreensão dos conceitos de proporcionalidade entre os estudantes do 7º ano do ensino fundamental, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo.

Objetivos Específicos

1. Aplicar e observar o desenvolvimento de atividades colaborativas nas aulas de matemática e a interação entre os estudantes, refletindo como essas atividades contribuem para a compreensão dos conceitos matemáticos.
2. Identificar os desafios e vantagens do trabalho em grupo nas aulas de matemática a partir das observações registradas em diários de campo, sugerindo melhorias e adaptações.
3. Registrar o desenvolvimento das aulas de proporcionalidade e refletir sistematicamente

Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210

Bairro: Centro

CEP: 12.020-040

UF: SP

Município: TAUBATE

Telefone: (12)3622-4005

Fax: (12)3635-1233

E-mail: cep.unitau@unitau.br

Continuação do Parecer: 7.090.779

sobre a minha própria prática docente, visando adequar ações pedagógicas que promovam uma sala de aula mais equitativa no ensino de matemática.

4. Elaborar como produto técnico um e-book com atividades para o trabalho em grupo no ensino de proporcionalidade no ensino fundamental anos finais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS

Consistem em potencial desconforto ou ansiedade dos estudantes durante a aplicação das atividades em grupo e gravação das aulas. Possibilidade de exposição indesejada de informações pessoais ou comportamentais dos estudantes. Como medidas mitigatórias as atividades serão conduzidas de forma a minimizar o desconforto, assegurando que todos os estudantes se sintam apoiados e valorizados. A gravação das aulas será realizada com discrição, garantindo a privacidade dos participantes. Todos os dados coletados serão anonimizados e utilizados exclusivamente para fins de pesquisa.

BENEFÍCIOS:

Melhoria no entendimento dos conceitos de proporcionalidade através de práticas pedagógicas colaborativas. O desenvolvimento de habilidades socioemocionais, trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas. Contribuição para a formação de um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo, beneficiando não apenas os participantes, mas também a comunidade escolar como um todo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Amostra: Será composta por 35 participantes. Justifica o tamanho da amostra.

Orçamento: Adequada.

Análise dos dados: adequada.

Método: Adequado.

Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210

Bairro: Centro

CEP: 12.020-040

UF: SP

Município: TAUBATÉ

Telefone: (12)3622-4005

Fax: (12)3635-1233

E-mail: cep.unitau@unitau.br

Continuação do Parecer: 7.090.779

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto: Adequada, assinada e datada corretamente.

TCLE: Adequado

TALE: Adequado

Cronograma: Adequado, embora apresente datas não referentes à pesquisa e sim ao programa de mestrado.

Termo de compromisso do pesquisador: adequado

Declaração de anuência de instituição: adequada.

Instrumentos de coleta de dados: Não apresentam identificação do participante. Também não há perguntas assinaladas como obrigatórias. Foram acessado através do link: <https://forms.gle/xwb7Sz35eERyphk87>, <https://forms.gle/xJ89aZ3gU6oGuChPA>, <https://forms.gle/hnykUyNZuyfEnnAaA> e : <https://forms.gle/hnykUyNZuyfEnnAaA> no dia 13/09/2024.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram encontrados óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté, em reunião realizada no dia 13/09/2024, e no uso das competências definidas na Resolução CNS/MS 510/16, considerou o Projeto de Pesquisa: APROVADO.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2381649.pdf	27/08/2024 20:23:45		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Samyra.pdf	27/08/2024 20:23:38	SAMYRA FARIA FONTES ALJBAAE	Aceito

Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210

Bairro: Centro

CEP: 12.020-040

UF: SP

Município: TAUBATÉ

Telefone: (12)3622-4005

Fax: (12)3635-1233

E-mail: cep.unitau@unitau.br

UNITAU - UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Continuação do Parecer: 7.090.779

Cronograma	Cronograma_Samyra.pdf	27/08/2024 20:23:17	SAMYRA FARIA FONTES ALJBAAE	Aceito
Outros	Uso_de_Imagem_Samyra.pdf	19/08/2024 19:40:18	SAMYRA FARIA FONTES ALJBAAE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Samyra.pdf	19/08/2024 19:39:47	SAMYRA FARIA FONTES ALJBAAE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Samyra.pdf	19/08/2024 19:39:01	SAMYRA FARIA FONTES ALJBAAE	Aceito
Outros	Termo_Compromisso_Samyra.pdf	01/08/2024 21:47:27	SAMYRA FARIA FONTES ALJBAAE	Aceito
Orçamento	Orcamento_Samyra.pdf	25/07/2024 22:24:31	SAMYRA FARIA FONTES ALJBAAE	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto_Samyra.pdf	25/07/2024 22:21:23	SAMYRA FARIA FONTES ALJBAAE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_Instituicao_Samyra.pdf	25/07/2024 21:01:04	SAMYRA FARIA FONTES ALJBAAE	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TAUBATE, 20 de Setembro de 2024

Assinado por:
Wendry Maria Paixão Pereira
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Visconde do Rio Branco, 210

Bairro: Centro

CEP: 12.020-040

UF: SP

Município: TAUBATE

Telefone: (12)3622-4005

Fax: (12)3635-1233

E-mail: cep.unitau@unitau.br

ANEXO B - Ofício enviado à instituição

TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO

Eu, Luís Gustavo Martins de Souza, na qualidade de responsável pela Diretoria de Ensino Região de Pindamonhangaba, autorizo a realização da pesquisa intitulada **“A PRÁTICA DOCENTE COMO CAMINHO PARA A EQUIDADE: Atividades Colaborativas no Ensino de Proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental”** a ser conduzida sob a responsabilidade da professora-pesquisadora **Samyra Faria Fontes Aljbaae**, orientada pela Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto e coorientada pelo Prof. Dr. Willian José Ferreira, com o objetivo de analisar se e como a implementação do trabalho em grupo nas aulas de matemática pode promover a equidade e melhorar a compreensão dos conceitos de proporcionalidade entre os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo.

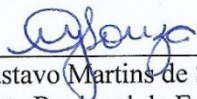
DECLARO ciência de que esta instituição é coparticipante do presente projeto de pesquisa, e que apresenta infraestrutura necessária para a realização do referido estudo.

Assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, no período de 02/09/2024 a 28/02/2025.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos da Resolução CNS no 510/16 e suas complementares, comprometendo-se a mesma em utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética da Universidade de Taubaté - CEP/UNITAU para a referida pesquisa.

Pindamonhangaba, 18 de julho de 2024.


Luís Gustavo Martins de Souza
Dirigente Regional de Ensino

ANEXO C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O(A) estudante _____

sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) para participar como voluntário(a) da pesquisa **“A PRÁTICA DOCENTE COMO CAMINHO PARA A EQUIDADE: Atividades Colaborativas no Ensino de Proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental”**, sob a responsabilidade da pesquisadora Samyra Faria Fontes Aljbaae, orientado pela Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto e coorientado pelo Prof. Dr. Willian José Ferreira.

Nesta pesquisa pretendemos analisar como a implementação do trabalho em grupo nas aulas de matemática pode promover a equidade e melhorar a compreensão dos conceitos de proporcionalidade entre os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo.

A pesquisa envolverá a análise da prática pedagógica da docente no ensino de proporcionalidade, sendo realizada em dez encontros de duas aulas seguidas de 45 minutos cada, conforme cronograma de aulas semanais da turma. Durante as aulas os estudantes irão realizar atividades em grupos colaborativos e responder a um questionário impresso ao final de cada encontro para avaliar as atividades desenvolvidas no dia. Também irão responder três formulários on-line usando o celular próprio ou equipamentos da escola, aplicados no início, meio e fim do período da pesquisa, para avaliar o desenvolvimento da estratégia aplicada. Os questionários serão anônimos e sem perguntas obrigatórias. As aulas serão gravadas em vídeos e fotografadas através do celular da professora para a elaboração dos relatórios.

Há benefícios e riscos decorrentes da participação na pesquisa, sendo:

Benefícios: melhoria no entendimento dos conceitos de proporcionalidade através de práticas pedagógicas colaborativas. O desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas. Contribuição para a formação de um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo, beneficiando não apenas os participantes, mas também a comunidade escolar como um todo.

Riscos: potencial desconforto ou ansiedade dos estudantes durante a aplicação das atividades em grupo e gravação das aulas. Possibilidade de exposição indesejada de informações pessoais ou comportamentais dos estudantes.

Intervenções: para evitar que ocorram danos as atividades serão conduzidas de forma a minimizar o desconforto, assegurando que todos os estudantes se sintam apoiados e valorizados. A gravação das aulas será realizada com discrição, garantindo a privacidade dos participantes.

Todos os dados coletados serão anonimizados e utilizados exclusivamente para fins de pesquisa. Caso haja algum dano ao participante será garantido procedimentos que visem à reparação e o direito a buscar indenização ou ressarcimento.

Para participar deste estudo o(a) estudante e o(a) Sr.(a) não terão nenhum custo e nem receberão qualquer vantagem financeira. O(A) Sr.(a) receberá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para recusar a participação do(a) estudante ou desistir a qualquer momento sem qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pela pesquisadora, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O(A)

Sfantus Alj

estudantes e o(a) Sr.(a) não serão identificados(as) em nenhuma fase da pesquisa e nem em publicação que possa resultar. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao(a) senhor(a). Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com a pesquisadora pelo e-mail: samyra@prof.educacao.sp.gov.br, ou endereço institucional: Av. Dos Lírios, nº 319 - Vale das Acácias, Pindamonhangaba-SP, CEP 12440-440, telefone (12) 3641-1371. Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, o(a) Sr.(a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, nº 210, centro, Taubaté-SP, telefone (12) 3622-4005, e-mail: cep.unitau@unitau.br.

O pesquisador responsável declara que a pesquisa segue a Resolução CNS 510/16.

Sfontus Alj

Samyra Faria Fontes Aljbaae
Pesquisadora

Consentimento pós informação

Eu, _____,
portador do documento de identidade nº _____, responsável legal
pelo(a) estudante _____
fui informado (a) dos objetivos da pesquisa **“A PRÁTICA DOCENTE COMO CAMINHO PARA A EQUIDADE: Atividades Colaborativas no Ensino de Proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental”**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações sobre a pesquisa e me retirar da mesma sem prejuízo ou penalidade.

Declaro que concordo em participar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Pindamonhangaba, 18 de agosto de 2024.

Assinatura do(a) participante

Rubrica do pesquisador: _____

Sfontus Alj

ANEXO D - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa **“A PRÁTICA DOCENTE COMO CAMINHO PARA A EQUIDADE: Atividades Colaborativas no Ensino de Proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental”**.

O objetivo dessa pesquisa é analisar como a implementação do trabalho em grupo nas aulas de matemática pode promover a equidade e melhorar a compreensão dos conceitos de proporcionalidade entre os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo.

A pesquisa será realizada sob responsabilidade da pesquisadora Samyra Faria Fontes Aljbaae, orientado pela Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto e coorientado pelo Prof. Dr. Willian José Ferreira.

Sua participação é voluntária e se dará por meio:

- Da sua participação em 10 encontros de 2 aulas seguidas de matemática, conforme horários de aulas da turma;
- Da realização das atividades propostas em grupos colaborativos;
- Do preenchimento de um questionário impresso ao final de cada encontro para avaliar as atividades desenvolvidas no dia.
- Do preenchimento de 3 formulários on-line no início, meio e fim do período da pesquisa para avaliar o desenvolvimento das aulas.

Todos os questionários serão sem identificação do estudante e sem perguntas obrigatórias. Essa pesquisa possui riscos e benefícios, conforme descritos abaixo.

Riscos:

- Potencial desconforto ou ansiedade durante a realização das atividades em grupo e gravação das aulas em vídeo pelo celular da professora.
- Possibilidade de exposição indesejada de informações pessoais ou comportamentais.

Benefícios:

- Melhoria no entendimento dos conceitos de proporcionalidade através de práticas pedagógicas colaborativas.
- Desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas.
- Contribuição para a formação de um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo.

Intervenções:

- As atividades serão conduzidas de forma a minimizar o desconforto, assegurando que todos os estudantes se sintam apoiados e valorizados.
- A gravação das aulas será realizada com discrição, garantindo a privacidade dos participantes.

Para participar desta pesquisa, o(a) responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Mas se houver algum gasto que ocorra porque você está participando da pesquisa, esse valor será devolvido ao seu responsável pela pesquisadora Samyra Faria Fontes Aljbaae.

Ninguém pode forçar você a participar deste estudo e você tem toda a liberdade de deixar de participar do estudo a qualquer momento e isso não irá te causar nenhum problema.

Sfontus Alj

Seu nome e o nome de seus responsáveis não serão divulgados em nenhum momento e suas informações serão analisadas junto com as de outros participantes.

Se você entender que teve algum problema relacionado direta ou indiretamente com a sua participação nessa pesquisa você tem assegurado o direito de buscar indenização. Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa estiver terminada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pela pesquisadora responsável, e a outra será fornecida a você. Para qualquer outra informação você poderá entrar em contato com a pesquisadora através do e-mail samyra@prof.educacao.sp.gov.br ou na escola.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um grupo de pessoas que avalia se essa pesquisa apresenta algum problema ético, ou seja, algum problema como a participação não obrigatória, a garantia de não se identificar os participantes, entre outras informações. Se você tiver alguma dúvida a esse respeito, eles também podem te ajudar. Para isso consulte o Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, nº 210, centro, Taubaté-SP, telefone (12) 3622-4005, e-mail: cep.unitau@unitau.br.

A pesquisadora responsável declara que a pesquisa segue a Resolução CNS 510/16.

Samyra Faria Fontes Aljbaae
Pesquisadora

Consentimento pós-informação

Eu, _____,
portador (a) do documento de identidade _____, fui informado
(a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e/ou me retirar do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo, e meu(minha) responsável poderá modificar a decisão da minha participação, se assim o desejar.

Tendo o consentimento do(a) meu(minha) responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. E que recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Pindamonhangaba, 18 de agosto de 2024.

Assinatura do(a) estudante

ANEXO E - Termo de Autorização de Uso de Imagem

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu _____, CPF nº _____, RG nº _____, responsável legal do(a) estudante _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem e/ou depoimento do estudante, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, a pesquisadora Samyra Faria Fontes Aljbaae, e-mail samyra@prof.educacao.sp.gov.br, do projeto de pesquisa intitulado **“A PRÁTICA DOCENTE COMO CAMINHO PARA A EQUIDADE: Atividades Colaborativas no Ensino de Proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental”**, que será realizado na EE Prof. Rubens Zamith, Av. Dos Lírios, nº 319 - Vale das Acácias, Pindamonhangaba-SP, CEP 12440-440, telefone (12) 3641-1371, a realizar as fotos e gravações em vídeos das aulas que se façam necessárias e/ou a colher o depoimento do(a) estudante sob minha responsabilidade sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Este projeto visa analisar como a implementação do trabalho em grupo nas aulas de matemática pode promover a equidade e melhorar a compreensão dos conceitos de proporcionalidade entre os estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo, com riscos mínimos relacionados ao tratamento de dados pessoais e, os resultados serão divulgados através de artigos acadêmicos e apresentações em seminários e congressos.

Cabe ressaltar que a utilização das imagens e vídeos das aulas será realizada de forma a assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros.

Sempre que os achados da pesquisa puderem contribuir para a melhoria das condições de vida da coletividade, eles serão comunicados às autoridades competentes, bem como aos órgãos legitimados pelo Controle Social, preservando, porém, a imagem e assegurando que os participantes da pesquisa não sejam estigmatizados. Em qualquer momento da pesquisa você poderá decidir retirar o seu consentimento e deixar de participar da mesma.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos, vídeos e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e posters), em favor da pesquisadora do estudo, acima especificada, obedecendo ao que está previsto na Resolução do CNS nº 510/16 e nas leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, Lei N.º 8.069/ 1990) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004).

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, nº 210, centro, Taubaté, telefone (12) 3622-4005, e-mail: cep.unitau@unitau.br.

Autorizo a utilização das imagens e vídeos:

- () Com tarja preta sobre os olhos
() Sem tarja preta sobre os olhos

Pindamonhangaba, 18 de agosto de 2024.

Responsável Legal

Participante da Pesquisa (estudante)

Sfantis Alj

Samyra Faria Fontes Aljbaae
Pesquisadora responsável pelo projeto

ANEXO F - Termo de Compromisso do Pesquisador Responsável

TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Eu, Samyra Faria Fontes Aljbaae, pesquisadora responsável pelo projeto de pesquisa intitulado **“A PRÁTICA DOCENTE COMO CAMINHO PARA A EQUIDADE: Atividades Colaborativas no Ensino de Proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental”**, comprometo-me dar início a este projeto somente após a aprovação do Sistema CEP/CONEP (em atendimento ao Artigo 28 parágrafo I da Resolução 510/16).

Em relação à coleta de dados, eu pesquisadora responsável, asseguro que o caráter de anonimato dos participantes desta pesquisa será mantido e que as suas identidades serão protegidas.

As fichas clínicas e/ou outros documentos não serão identificados pelo nome. Mantereí um registro de inclusão dos participantes de maneira sigilosa, contendo códigos, nomes e endereços para uso próprio.

Os Termos assinados pelos participantes serão mantidos em confiabilidade estrita, juntos em um único arquivo, físico ou digital, sob minha guarda e responsabilidade por um período mínimo de 5 (cinco) anos.

Asseguro que os participantes desta pesquisa receberão uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), Termo de Autorização de Uso de Imagem.

Comprometo-me apresentar o relatório final da pesquisa, e os resultados obtidos, quando do seu término ao Comitê de Ética - CEP/UNITAU, via Plataforma Brasil como notificação. O sistema CEP-CONEP poderá solicitar documentos adicionais referentes ao desenvolvimento do projeto a qualquer momento.

Estou ciente que de acordo com a Norma Operacional 001/2013 MS/CNS 2.2 item E, se o Parecer for de pendência, terei o prazo de 30 (trinta) dias, contados a partir da emissão na Plataforma Brasil, para atendê-la. Decorrido este prazo, o CEP terá 30 (trinta) dias para emitir o parecer final, aprovando ou reprovando o protocolo.

Pindamonhangaba, 25 de julho de 2024.

Samyra Faria Fontes Aljbaae
Pesquisadora Responsável

ANEXO G - Código de conduta para uso ético de IAG

Relatório Sintético sobre o Uso de Ferramentas de Inteligência Artificial na Pesquisa

Título do Trabalho: A PRÁTICA DOCENTE COMO CAMINHO PARA A EQUIDADE: atividades colaborativas no ensino de proporcionalidade nos Anos Finais do Ensino Fundamental

Pesquisadora responsável: Samyra Faria Fontes Aljbaae

Orientadora: Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto

Coorientador: Prof. Dr. Willian José Ferreira

Data de conclusão: 30 de junho de 2025

1. Ferramenta Utilizada

Ferramenta	Versão	Desenvolvedor	Função na Pesquisa
ChatGPT	GPT-5 (2025)	OpenAI	Apoio à revisão textual, sugestões de estruturação do texto acadêmico, elaboração de sínteses parciais e auxílio na padronização de referências.

2. Objetivo e Escopo de Uso

O uso da ferramenta foi restrito às seguintes finalidades:

- Reescrita e reorganização de trechos para maior clareza e adequação à norma culta; proposição de títulos e alternativas de síntese; auxílio na padronização das referências conforme ABNT.
- A ferramenta não foi utilizada para geração de conteúdo teórico inédito, nem para substituir análises da pesquisadora.

3. Limitações Observadas

- Tendência a sugerir informações genéricas ou desatualizadas quando não orientada com *prompts* específicos.
- Necessidade de verificação rigorosa das referências, citações e conceitos propostos.

4. Cuidados e Validação

- Todas as saídas geradas pelo ChatGPT foram analisadas criticamente pela pesquisadora e validadas pela orientadora.
- Nenhum dado sensível dos estudantes foi inserido na plataforma, assegurando confidencialidade, em conformidade com a Resolução nº 510/2016 do CNS.
- As referências e citações foram revisadas e reformatadas segundo a ABNT NBR 10520:2023 (citações) e ABNT NBR 6023:2025 (referências).

5. Impactos nos Resultados

O uso da ferramenta contribuiu para:

- Maior eficiência na revisão textual e padronização do trabalho final;
- Melhor clareza e coesão na escrita acadêmica.

Não houve impacto no conteúdo conceitual ou nas interpretações analíticas, as quais permaneceram de inteira responsabilidade da pesquisadora e de sua orientadora.

Pindamonhangaba, 30 de junho de 2025.

Samyra Faria Fontes Aljbaae
Pesquisadora Responsável