

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Isabel Cristina Cursino Barreto

**TRABALHO EM GRUPO COM PAPÉIS DEFINIDOS NAS
AULAS DE MATEMÁTICA: um caminho para a promoção da
equidade no Ensino Médio**

Taubaté – SP
2025

Isabel Cristina Cursino Barreto

**TRABALHO EM GRUPO COM PAPÉIS DEFINIDOS NAS
AULAS DE MATEMÁTICA: um caminho para a promoção da
equidade no Ensino Médio**

Pesquisa apresentada à Banca de Qualificação
como requisito parcial para obtenção do Título de
Mestre pelo Mestrado Profissional em Educação
Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Formação de professores
para a Educação Básica.

Linha de Pesquisa: Práticas Pedagógicas para a
equidade.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Gimenes
Corrêa Calil

**Taubaté – SP
2025**

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

B273t Barreto, Isabel Cristina Cursino
Trabalho em grupo com papéis definidos nas aulas de Matemática: um caminho para a promoção da equidade no Ensino Médio. / Isabel Cristina Cursino Barreto. -- 2025.
178 f.: il.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Taubaté, Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação, 2025.
Orientação: Profa. Dra. Ana Maria Gimenes Corrêa Calil, Departamento de Pesquisa e Pós Graduação.

1. Educação Equitativa. 2. Ensino de Matemática. 3. Ensino médio. 4. Trabalho em grupo com papéis definidos. I. Universidade de Taubaté. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação. Mestrado profissional em Educação II. Título.

CDD –510.71

ISABEL CRISTINA CURSINO BARRETO

**TRABALHO EM GRUPO COM PAPÉIS DEFINIDOS NAS AULAS DE
MATEMÁTICA: um caminho para a promoção da equidade no Ensino Médio**

Pesquisa apresentada à Banca de Qualificação
como requisito parcial para obtenção do Título de
Mestre pelo Mestrado Profissional em Educação
Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Formação de professores
para a Educação Básica.

Linha de Pesquisa: Práticas Pedagógicas para a
equidade.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Gimenes
Corrêa Calil

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Maria Gimenes Corrêa Calil – Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto – Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. Fernando Gomes Barbosa – Universidade Estadual de Goiás

Assinatura _____

DEDICATÓRIA

À minha família, pelo apoio incondicional e pela confiança constante em meu percurso.

Ao Instituto Canoa e à Fundação Lúcia e Pelerson Penido (Flupp), pelo patrocínio que possibilitou minha formação neste mestrado. Aos professores da Universidade de Taubaté (UNITAU), cuja dedicação e visão tornaram esta trajetória acadêmica possível. Aos amigos, pela presença e incentivo nos momentos decisivos. Que este trabalho renove nossa certeza de que a escola pode e deve ser espaço de justiça e transformação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à minha família, cuja compreensão e apoio foram essenciais ao longo desta jornada. Aos colegas de mestrado, que se tornaram parte fundamental da minha convivência nos sábados de encontros intensos de estudos, deixo meu reconhecimento pelo aprendizado mútuo e pela constante disposição em ajudar em todos os momentos.

À minha querida orientadora, Profa. Dra. Ana Maria Gimenes Corrêa Calil, agradeço com profundo carinho e reconhecimento. Graças à sua inspiração, paciência e incentivo constante, consegui chegar até o final desta jornada. Sua presença firme e, ao mesmo tempo, acolhedora foi essencial em cada etapa desta jornada.

À minha mentora, Profa. Me. Susana Aparecida da Veiga, minha gratidão pela orientação atenciosa, marcada por carinho e paciência, que tanto contribuiu para meu percurso formativo.

Agradeço, ainda, aos meus estudantes, que acolheram com entusiasmo a proposta inovadora e participaram ativamente do processo, e à escola onde atuo, pela confiança e pelo ambiente acolhedor.

Registro também meu sincero reconhecimento ao MPE-UNITAU, ao Instituto Canoa e à Fundação Lúcia e Pelerson Penido (FLUPP), cujo aporte financeiro, apoio técnico e institucional foram determinantes para a minha formação e para a continuidade da pesquisa. O suporte dessas instituições viabilizou não apenas este estudo, mas também o fortalecimento das discussões sobre práticas pedagógicas equitativas no Ensino Médio.

Agradeço à minha banca de qualificação e defesa, Profa. Dra. Kátia Celina da Silva Richetto, Profa. Dra. Cleusa Vieira da Costa e Prof. Dr. Fernando Gomes Barbosa. A leitura atenta, o diálogo cuidadoso e as pontuações necessárias de vocês não apenas enriqueceram a pesquisa, mas também me abriram novos horizontes como educadora, mostrando caminhos que eu ainda não havia enxergado.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este percurso, meu mais sincero e afetuoso agradecimento. Que esta caminhada, marcada pela colaboração, aprendizado e transformação, reflita-se em ações que façam diferença no cotidiano escolar e na vida de nossos estudantes.

RESUMO

As desigualdades educacionais e a baixa participação dos estudantes nas aulas de Matemática do Ensino Médio representam desafios persistentes. Esses fatores comprometem a garantia de aprendizagens significativas. Nesse contexto, o trabalho em grupo com papéis definidos torna-se uma estratégia pedagógica capaz de promover a corresponsabilidade, ampliar o engajamento e favorecer a equidade. Este estudo, vinculado à área de Educação Matemática, linha de pesquisa Práticas Pedagógicas para a Equidade, teve como objetivo analisar como a aplicação dessa técnica pode transformar a dinâmica da sala de aula e contribuir para uma aprendizagem mais equitativa, em consonância com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4). A pesquisa adotou abordagem qualitativa, realizada em uma escola pública estadual de tempo integral localizada na zona rural do Vale do Paraíba, São Paulo, com uma turma de 18 estudantes da 3ª série do Ensino Médio. Foi desenvolvida uma sequência didática composta por cinco atividades, distribuídas em 10 aulas, com grupos heterogêneos e papéis rotativos claramente definidos. Os dados foram obtidos por meio de registros de observação, diários de campo, questionários e produções dos grupos, respeitando todos os procedimentos éticos exigidos. Os resultados evidenciaram que, embora os estudantes tenham apresentado resistências iniciais à formação de grupos heterogêneos e à obrigatoriedade de papéis rotativos, gradualmente se observaram avanços: maior engajamento coletivo, mudanças de *status*, desenvolvimento de competências socioemocionais e progressos na aprendizagem de conteúdos matemáticos, como funções, proporcionalidade e sistemas de equações. Também se observou impacto positivo no clima social da turma e a revelação de limites institucionais que tensionaram a inovação pedagógica, evidenciando a complexidade da implementação. Conclui-se que o trabalho em grupo com papéis definidos constitui um caminho promissor para a construção de práticas pedagógicas equitativas, oferecendo subsídios teóricos e metodológicos que podem apoiar outros professores da Educação Básica. A pesquisa contribui para o campo da Educação Matemática ao articular teoria e prática em uma perspectiva crítica de equidade e, como produto educacional, foi elaborado um *e-book* com fundamentação teórica e orientações práticas sobre a técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, destinado a professores interessados em promover a equidade na aprendizagem matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Equitativa. Ensino de Matemática. Ensino Médio. Trabalho em grupo com papéis definidos.

ABSTRACT

Educational inequalities and the low participation of students in high school mathematics classes represent persistent challenges to ensuring meaningful learning. In this context, group work with defined roles emerges as a pedagogical strategy capable of promoting shared responsibility, increasing engagement, and fostering equity. This study, situated in the field of Mathematics Education under the research line of Pedagogical Practices for Equity, aimed to analyze how applying this technique can transform classroom dynamics and contribute to more equitable learning, in line with Sustainable Development Goal 4 (SDG 4). The research adopted a qualitative approach, conducted in a full-time public high school in a rural area of Vale do Paraíba, São Paulo, with a class of 18 twelfth-grade students. A didactic sequence composed of five collaborative activities, carried out over 10 lessons with heterogeneous groups and clearly defined rotating roles, was implemented. Data were collected through observation records, field journals, questionnaires, and group artifacts, respecting all required ethical procedures. The results revealed that while students initially resisted the formation of heterogeneous groups and rotating roles, gradual progress was observed: greater collective engagement, status shifts, development of socio-emotional competencies, and advances in learning mathematical concepts such as functions, proportionality, and systems of equations. A positive impact was also observed on the classroom's social climate, as well as the emergence of institutional constraints that challenged pedagogical innovation, highlighting the complexity of implementation. It is concluded that group work with defined roles constitutes a promising path for constructing equitable pedagogical practices, offering theoretical and methodological insights that can support other K-12 teachers. This research contributes to the field of Mathematics Education by articulating theory and practice within a critical perspective of equity. As an educational product, an e-book with a theoretical framework and practical guidelines on this technique was developed for teachers interested in promoting equity in mathematics learning.

KEYWORDS: Equitable Education; Group Work with Defined Roles; High School; Mathematics Teaching.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Já participou de atividades em grupo em aulas de Matemática? (Questão 1)	57
Gráfico 2	Quando você trabalhou em grupo, como era formado o grupo? (Questão 2)	58
Gráfico 3	Durante atividades em grupo, todos os colegas costumam participar igualmente? (Questão 3)	58
Gráfico 4	Você já trabalhou em grupo com divisão de papéis específicos? (Questão 4)	59
Gráfico 5	Você prefere trabalhar sozinho ou em grupo nas aulas de Matemática? (Questão 5)	60
Gráfico 6	Quando você trabalha em grupo, qual costuma ser o seu papel? (Questão 6)	60
Gráfico 7	Você acha que trabalhar em grupo pode melhorar seu aprendizado em Matemática? (Questão 7)	61
Gráfico 8	Respostas das estudantes à pergunta: “Participar das atividades em grupo ajudou você a aprender Matemática?”	83
Gráfico 9	Respostas dos estudantes à pergunta: “Você sente que teve oportunidade de participar e ser ouvido(a) nas discussões do grupo?”	85
Gráfico 10	Respostas dos estudantes à pergunta: “O trabalho em grupo com papéis definidos ajudou você a se sentir mais à vontade para perguntar ou explicar Matemática aos colegas?”	86
Gráfico 11	Distribuição das respostas dos estudantes sobre a questão “Participar das atividades em grupo ajudou você a aprender Matemática?”	98
Gráfico 12	Distribuição das respostas dos estudantes sobre a questão “Você sente que teve oportunidade de participar e ser ouvido(a) nas discussões do grupo?”	99
Gráfico 13	Distribuição das respostas dos estudantes sobre a questão “O trabalho em grupo com papéis definidos ajudou você a se sentir mais à vontade para perguntar ou explicar Matemática aos colegas?”	100

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa da região metropolitana do Vale do Paraíba Paulista e Litoral Norte	18
Figura 2	Ciclo de raciocínio pedagógico e ação docente	31
Figura 3	Procedimentos da análise de conteúdo	49
Figura 4	Mapa da disposição da sala de aula: à esquerda, cenário inicial (filas/afinidades); à direita, proposta de grupos heterogêneos com papéis definidos, visando ampliar a participação dos estudantes.	54
Figura 5	Organização dos grupos por cores, formatos e papéis na primeira atividade	67
Figura 6	Desenvolvimento da atividade “Cartas dos Muitos pontinhos” pelos estudantes do Grupo 1 (agrupamento heterogêneo)	69
Figura 7	Desenvolvimento da atividade “Cartas dos pontinhos” pelos estudantes do Grupo 2 (agrupamento heterogêneo)	70
Figura 8	Desenvolvimento da atividade “Cartas dos pontinhos” pelos estudantes do Grupo 3 (agrupamento heterogêneo)	70
Figura 9	Desenvolvimento da atividade “Cabo de guerra matemático” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 1	78
Figura 10	Desenvolvimento da atividade “Cabo de guerra matemático” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 2	79
Figura 11	Desenvolvimento da atividade “Cabo de guerra matemático” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 3	80
Figura 12	Desenvolvimento da atividade “Cabo de guerra matemático” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 4	81
Figura 13	Desenvolvimento da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 1	93
Figura 14	Desenvolvimento da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 2	94
Figura 15	Desenvolvimento da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 3	95
Figura 16	Desenvolvimento da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 4	96

Figura 17	Desenvolvimento da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 5	97
Figura 18	Desenvolvimento da atividade “Floristas criativos” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 1	116
Figura 19	Desenvolvimento da atividade “Floristas criativos” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 2	117
Figura 20	Desenvolvimento da atividade “Floristas criativos” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 3	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Matrículas no Ensino Médio por cidade da Diretoria de Ensino de Taubaté em 2024	19
Tabela 2	Resultados das buscas por descritor e base de dados (2019-2024)	35
Tabela 3	Produções selecionadas sobre trabalho em grupo, equidade e ensino de Matemática	36
Tabela 4	Resumo dos encontros, atividades e objetivos centrais	47
Tabela 5	Categorias e itens de análise	49
Tabela 6	O que torna uma atividade em grupo mais produtiva e justa para todos? Síntese descritiva das respostas (Questão 8)	62
Tabela 7	Funções dos integrantes do grupo	64
Tabela 8	Estudantes-chave: apelidos fictícios, perfis e papéis destacados no grupo durante a atividade “Cabo de guerra matemático”	82
Tabela 9	Estudantes-chave: trajetórias, perfis e papéis ao longo das cinco atividades em grupo com papéis definidos	119
Tabela 10	Síntese das categorias de análise ao longo das cinco atividades do trabalho em grupo com papéis definidos	127
Tabela 11	Dimensões da prática docente da pesquisadora ao longo das cinco atividades	131

LISTA DE SIGLAS

BNCC	–	Base Nacional Comum Curricular
BDTD	–	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	–	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP-UNITAU	–	Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté
FLUPP	–	Fundação Lúcia e Pelerson Penido
INEP	–	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MPE-UNITAU	–	Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté
ODS	–	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PED	–	Programa de Especialização Docente
PEI -	–	Programa de Ensino Integral
SAEB	–	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEDUC-SP	–	Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
TCLE	–	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNESCO	–	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNITAU	–	Universidade de Taubaté

SUMÁRIO

MEMORIAL DE FORMAÇÃO	8
Trajatória pessoal e profissional.....	8
Formação e experiência profissional na Universidade de Taubaté.....	9
Desafios iniciais na carreira docente.....	10
Desafios atuais e reflexão	12
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Delimitação do estudo	17
1.2 Problema.....	20
1.3 Objetivos	22
1.3.1 Objetivo geral	22
1.3.2 Objetivos específicos.....	22
1.3.3 Organização da pesquisa	23
2. REVISÃO DE LITERATURA: trabalho em grupo com papéis definidos, equidade e ensino de Matemática	24
2.1 Autores de referência: fundamentos do trabalho em grupo com papéis definidos e da equidade.....	24
2.1.1 Trabalho em grupo com papéis definidos na perspectiva das autoras Cohen e Lotan e sua relação com a BNCC.....	24
2.1.2 Trabalho em grupo com papéis definidos e a aprendizagem matemática na perspectiva de Boaler.....	26
2.1.3 Trabalho em grupo com papéis definidos e a formação de ambientes de aprendizagem respeitosos: gestão de sala de aula	28
2.1.4 Trabalho em grupo com papéis definidos e equidade na perspectiva de Paulo Freire e autores brasileiros	29
2.1.5 Perspectiva de Shulman: prática reflexiva e trabalho em grupo no Ensino Médio .	31
2.2 Panorama das pesquisas	32
2.2.1 Análise das pesquisas selecionadas.....	37
2.2.2 Convergências teóricas e práticas.....	37
2.2.3 Apresentação das pesquisas	37
2.2.4 Desempenho acadêmico e equidade.....	39
2.2.5 Formação de grupos e adaptação de docentes e discentes	40
3 METODOLOGIA.....	42
3.1 Contexto e participantes	43
3.2 Instrumentos da pesquisa.....	44
3.2.1 Observação direta:	44
3.2.2 Questionários	45
3.2.3 Análise de conteúdo de diálogos em grupo	46

3.3 Procedimentos para coleta de informação/dados	46
3.4 Procedimentos de análise de dados.....	48
3.5 Categorias de análise	49
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	52
4.1 Percurso e diagnóstico inicial.....	52
4.2 Diagnóstico: participação e percepções sobre o trabalho em grupo com papéis definidos na atividade Matemática	56
4.3 Atividade 1 – Construtor de habilidades: o jogo dos muitos pontinhos (Anexo A).....	65
4.3.1 Descrição da dinâmica e decisões pedagógicas.....	66
4.3.2 Análise do desenvolvimento da atividade.....	68
4.3.3 Acompanhamento individual dos cinco estudantes e reflexões sobre a prática	71
4.3.4 Discussão das categorias de análise – Atividade 1: construtor de habilidades.....	72
4.4 Atividade 2 – “Cabo de guerra matemático” (Anexo B).....	75
4.4.1 Descrição da dinâmica e procedimentos	76
4.4.2 Análise dos grupos e da dinâmica colaborativa no “Cabo de guerra matemático”.	77
4.4.3 Identificação dos perfis acompanhados: apelidos fictícios	81
4.4.4 Análise do questionário pós-atividade	82
4.4.5 Reflexões da prática: desafios e avanços observados	87
4.4.6 Discussão das categorias de análise – Atividade 2: “Cabo de guerra matemático”	88
4.5 Atividade 3 – Quanto você pesa num outro mundo?.....	90
4.5.1 Descrição da dinâmica e metodologia.....	87
4.5.2 Relato detalhado das dinâmicas grupais	92
4.5.3 Acompanhamento individualizado dos estudantes-chave: caminhos, desafios e aprendizagens.....	97
4.5.4 Análise das respostas do questionário pós-atividade	98
4.5.5 Reflexões críticas da Atividade 3: “Quanto você pesa num outro mundo?”	101
4.5.6 Discussão das categorias de análise – Atividade 3: “Quanto você pesa num outro mundo?”	101
4.6 Atividade 4 – Empreendedores da paçoca	104
4.6.1 Entre o planejado e o real: quando a experiência não dá certo e a escuta se torna essencial.....	100
4.6.2 Relato reflexivo e autoanálise docente.....	107
4.6.3 Reações dos estudantes-chave	109
4.6.4 Síntese dos desafios e aprendizados da implementação	110
4.6.5 Discussão categorias de análise – Atividade 4: “Empreendedores da paçoca”	111
4.7 Atividade 5 - Floristas criativos: sistemas de equações lineares	113
4.7.1 Descrição da dinâmica e procedimentos	115
4.7.2 Análise das dinâmicas grupais e trajetórias dos estudantes-chave.....	115

4.7.3 Trajetória das estudantes-chave ao longo das atividades.....	119
4.7.4 Análise do questionário pós-atividade: vozes dos estudantes e reflexões da prática	121
4.7.5 Discussão das categorias de análise – Atividade 5: “Floristas criativos”	124
4.8 Discussão das categorias de análise após a aplicação das cinco atividades	126
4.8.1 Trabalho em grupo com papéis definidos: análise comparativa a partir das categorias de análise	126
4.8.2 Prática docente da pesquisadora: análise comparativa a partir das categorias de análise	130
4.9 Análise crítica: prática, evidências e diálogo com os autores.....	134
4.9.1 Categoria 1: trabalho em grupo com papéis definidos.....	134
4.9.2 Categoria 2: prática docente da pesquisadora.....	135
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	137
REFERÊNCIAS.....	140
APÊNDICE A - Questionário de entrada	145
Questionário de Entrada - Experiência Prévia com Trabalho em grupo com papéis definidos	145
APÊNDICE B - Questionário Aplicado ao término da Atividade 2: Cabo de Guerra Matemático.....	146
APÊNDICE C - Questionário Aplicado ao término da Atividade 3 : Quanto você pesa em outro mundo?	147
APÊNDICE D - Atividade 4: Trilhando o Lucro: Empreenda com Paçoca	148
APÊNDICE E - Atividade 5: Floristas Criativos!	151
APÊNDICE F – Questionário Pós-Atividade: Floristas Criativos	156
ANEXOS.....	158
ANEXO A – MUITOS PONTINHOS (LOTS OF DOTS).....	158
ANEXO B – Atividade Cabo de Guerra Matemático	160
ANEXO C – Atividade Quanto você pesa num outro mundo?	163
ANEXO D - Cartão de recurso: Divisão de Papeis	165
ANEXO E – TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO	166
ANEXO F – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) .	168
ANEXO G - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL	170
ANEXO H – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)....	171
ANEXO I – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM (TUI)	173
ANEXO J – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE VOZ.....	175

MEMORIAL DE FORMAÇÃO

Este memorial tem como objetivo mostrar o meu percurso pessoal e profissional, fazendo a autobiografia na qual me deparo com o quanto esses fatos e experiências moldaram a minha filosofia pessoal, profissional e educacional.

[...] não se trata de encontrar nas escritas de si uma “verdade” preexistente ao ato de biografar, mas de estudar como os indivíduos dão forma às suas experiências e sentido ao que antes não tinha, como constroem a consciência histórica de si e de suas aprendizagens nos territórios que habitam e são por eles habitados, mediante os processos de biografização (Passeggi; Souza; Vicentini, 2011, p. 371).

Estou empenhada em relatar minha experiência e também em examinar de forma crítica os momentos e decisões que desempenharam um papel fundamental no meu desenvolvimento como educadora. Para Passeggi *et al.* (2011, p. 369), “esses trabalhos, baseados nas histórias de vida como método de investigação qualitativa e como prática de formação, procuram identificar, nas trajetórias de professores”.

Com base nas teorias de Shulman (2014) sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo, ter um amplo conhecimento tanto do conteúdo quanto das estratégias de ensino é essencial para ser um professor eficaz.

Este trabalho é, portanto, uma análise que visa não só melhor compreender o meu papel como professora, mas também como a autoanálise promove o conhecimento, fornecendo estratégias e revelações que podem beneficiar a minha atuação, a de outros educadores e, o mais importante, os estudantes nas suas próprias jornadas de descoberta matemática.

Trajетória pessoal e profissional

Desde a minha primeira infância, tive um problema peculiar com a comunicação verbal, resultando em mal-entendidos e isolamento social. Mesmo quando compreendia mentalmente e ouvia as palavras com precisão, pronunciá-las muitas vezes resultava em distorções. Ao pronunciar as palavras, elas pareciam certas para mim, porém outros as ouviam de forma diferente e me corrigiam.

Entrei na escola aos 7 anos de idade, já na antiga primeira série. Logo no início da minha trajetória escolar, uma experiência marcou profundamente minha relação com a fala. Ao ser chamada para uma avaliação oral, eu fui com orgulho, pois tinha certeza de que receberia um

elogio por ter estudado, porém acabei sendo humilhada na frente dos meus colegas por trocar as palavras. Minha professora, impaciente e acreditando que eu não havia estudado o suficiente, me colocou de castigo em frente à lousa, de costas para a turma.

Essa experiência deixou uma cicatriz que moldou meu relacionamento com a comunicação verbal por muitos anos e me fez sentir medo de falar na frente dos outros, ainda mais porque, a partir desse dia, os colegas começaram a fazer *bullying*, repetindo minhas palavras toda vez que eu as verbalizava.

Depois desse incidente, numa situação de incerteza e medo, os números me confortaram. A Matemática fornecia tudo o que eu precisava para a lógica e compreensão; eu também descobri nos números um meio de expressão que era impermeável à crítica e a expectativas não atendidas. À medida que os anos iam se passando, eu me via resolvendo equações e problemas matemáticos, enquanto meus colegas da turma tinham dificuldades.

Ao contrário das dificuldades que tive com a comunicação verbal, este talento criou outra identidade na qual fui reconhecida e apreciada. E, em um contexto de insegurança e medo, encontrei nos números uma fonte de confiança.

Essa vivência contribuiu para a construção de uma identidade própria em meio a um contexto difícil. Como ressalta Paulo Freire (1987), é essencial aprender a dizer a própria palavra e a expressar-se criticamente. Ao me oferecer uma forma de comunicação e valorização, a Matemática deu-me voz em um ambiente que limitava minha expressão verbal. Assim, encontrei uma maneira de afirmar-me, construir uma nova identidade e reconhecer-me como alguém capaz e respeitada.

Formação e experiência profissional na Universidade de Taubaté

Minha jornada acadêmica e profissional teve início na Universidade de Taubaté – UNITAU, onde me formei em Ciências Econômicas. Iniciei minha carreira profissional na própria Universidade. Por ser uma autarquia municipal, presta-se concurso público para ingressar nessa unidade de ensino. A oportunidade surgiu e decidi participar de um processo seletivo, permitindo-me trabalhar e estudar simultaneamente.

Trabalhei 16 anos nessa instituição, o que me ajudou a preparar o terreno para minhas futuras aspirações profissionais. Contudo, apesar de inicialmente ter escolhido Ciências Econômicas, em parte devido às preocupações de segurança da minha família, as experiências acumuladas durante esse período foram fundamentais para meu crescimento pessoal e

profissional. Os conhecimentos e as experiências adquiridas serviram como base para a minha futura carreira docente.

De acordo com Tardif (2013, p. 561), “O que se quer é desenvolver competências profissionais baseadas em conhecimentos científicos”, promovendo uma visão inovadora da pedagogia e favorecendo a passagem do ensino “do estatuto de ofício para o de profissão”, sustentada por uma formação universitária de alto nível intelectual. Essa perspectiva alinha-se perfeitamente com minha decisão de voltar aos estudos e focar na área que sempre me apaixonou: a educação.

Com 34 anos de idade, ingressei no Programa de Formação R2 em Matemática, pela Universidade Claretiano, confirmando minha vontade de lecionar. O curso confirmou que meu lugar era na sala de aula, não atrás de uma mesa de escritório.

Com o diploma em mãos, tive a coragem de pedir exoneração do meu cargo. Uma escolha difícil, dada a segurança do cargo, mas a realização pessoal falava mais alto. E, no mesmo dia em que deixei a universidade, comecei a trabalhar para a rede municipal de ensino como professora substituta. O meu desejo de mudar de carreira foi reforçado por essa experiência realmente satisfatória. Era diferente de qualquer outra coisa que eu havia experimentado profissionalmente, sentia-me completa, feliz e satisfeita. Interagir com crianças e ajudá-las a proporcionar clareza aos conceitos matemáticos era o que me identificava.

Um novo capítulo começou naquele mesmo ano, quando passei no concurso público da rede estadual de ensino do Estado de São Paulo, na vaga de professora de Matemática. Foi um momento de alegria, pois marcava oficialmente o início da minha carreira como educadora.

Desafios iniciais na carreira docente

Lembro-me da primeira vez na sala de aula: uma série de sentimentos veio à tona e constatei naquele momento que desafios viriam e que exigiriam resoluções rápidas. No entanto, além dos desafios cotidianos que todo professor enfrenta dentro e ao redor da sala de aula, logo nos primeiros meses da minha carreira docente eu adoeci, sendo afetada pela gripe H1N1¹, uma condição que comprometeu a minha saúde física e impactou minha saúde vocal. Foi uma experiência completamente avassaladora, deixando sequelas em minha fala. As cordas vocais foram afetadas pelo refluxo causado pelos medicamentos, resultando em uma rouquidão intensa. Para poder dar aulas, precisei contar com o auxílio de um amplificador de voz. Durante

¹ Refere-se à infecção pelo vírus Influenza A (H1N1), subtipo que causou a pandemia de 2009 e que, em 2014, seguia circulando sazonalmente no Brasil e sendo monitorado nas campanhas anuais de vacinação.

aproximadamente cinco anos, tive que depender desse recurso para me comunicar com meus estudantes.

Concomitantemente, por eu estar iniciando a carreira docente “tarde”, aos olhos da sociedade, aos 38 anos, e ser novata na profissão, por não ser a minha primeira formação e fazer o uso de um amplificador de voz, essa conjuntura de fatos causava certa desconfiança por parte dos docentes, que frequentemente viam minha transição para a educação com reservas, questionando minha experiência e aptidão para o ensino.

Outro fator importante a citar era reconhecer que, embora meus estudantes já estivessem no Ensino Médio, muitos deles não tinham compreensão da matemática básica. Compreendi desde cedo que os meus estudantes precisavam de um estilo de ensino que lhes fornecesse essa base antes que eu avançasse na matéria, mas o que a direção me cobrava era o avanço do currículo programado.

Uma aula em particular que despertou minha observação sobre isso foi quando ensinei função exponencial para meus estudantes do segundo ano do Ensino Médio. Percebi que eles tinham dificuldade em compreender a escala na reta e a variação do tamanho da representação da unidade de medida 1. Eles não conseguiam visualizar o fato de que essa representação podia variar em tamanho. Essa dificuldade me surpreendeu e me fez refletir sobre a importância de abordar os conceitos de forma clara e contextualizada, levando em consideração as diferentes formas de aprendizado de cada aluno. Diante da falta de compreensão do conteúdo por parte dos meus estudantes, decidi estudar e modificar minhas estratégias de ensino, visando atender de forma mais eficiente às suas necessidades.

Tardif (2013, p. 561) descreve perfeitamente o caminho para a inovação na educação, ao relatar que:

[...] 1) de uma visão rotineira da pedagogia a uma concepção inovadora; 2) do respeito às regras e rotinas escolares a uma ética profissional a serviço dos alunos e de seu aprendizado; 3) enfim, do papel de funcionário ao de profissional autônomo, mas também imputável de suas escolhas, o que pede uma avaliação do ensino (Tardif, 2013, p. 561).

Esta perspectiva enfatiza a importância de passar de práticas tradicionais para abordagens que valorizam a responsabilidade e a autonomia. Apesar dos desafios iniciais e do ceticismo de alguns colegas, busquei incorporar essa perspectiva à minha prática docente.

Em 2022, um novo capítulo se iniciou: a instituição em que trabalhava decidiu ingressar no Programa de Ensino Integral (PEI), sendo um momento de grandes mudanças e renovações.

A gestão daquele ano aderiu de braços abertos às novas metodologias que poderiam ajudar de alguma maneira no processo de ensino dos estudantes.

Nóvoa (2022) reflete este novo processo, evidenciando a necessidade de transformação do modelo educacional tradicional para um mais adaptativo e comunitário:

É difícil escrever a história do futuro, mas é necessário. Pela nossa parte, queremos envolver-nos num processo de transformação profunda da escola, mas no quadro de um reforço das suas dimensões públicas (Nóvoa, 2022, p. 27).

Foi nesse momento de renovação que a coordenação pedagógica me encorajou a participar do processo de seleção do Mestrado em Educação voltado à equidade, que tem sido uma experiência desafiadora, porém compensadora, ajudando a ampliar meus conhecimentos, conhecer melhor os meus estudantes e poder ajudá-los em sua formação plena.

Desafios atuais e reflexão

Este ano, a minha trajetória na educação me apresentou um novo desafio. Estou em uma nova escola, na qual os estudantes não têm o hábito de trabalhar com metodologias diferenciadas. A gestão da escola ainda opera de forma tradicional, o que tem gerado um choque de realidade para mim. A tarefa de introduzir métodos inovadores e estimular o aprendizado ativo tem sido desafiador.

Shulman e Shulman (2016) citam a importância da reflexão e do aprendizado contínuo, mesmo com tantos desafios:

[...] a aprendizagem e o desenvolvimento do professor ocorrem de maneira mais eficaz quando acompanhados pela consciência metacognitiva e pela análise do próprio processo de aprendizagem por cada aprendiz (Shulman; Shulman, 2016, p. 121).

Nessa perspectiva, acredito que a equidade na educação dentro da sala de aula é possível e necessária para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

1 INTRODUÇÃO

A educação matemática apresenta-se como um desafio para os educadores, sobretudo pela complexidade do ensino, uma vez que os professores precisam articular diferentes saberes em sua prática (Tardif, 2014). Essa constatação ganha ainda mais força com o recente *Global Report on Teachers* (UNESCO, 2024a), que aponta a insuficiência e a precariedade da formação docente como barreiras significativas à garantia de uma educação de qualidade. Além disso, o *Global Education Monitoring Report 2024/5* (UNESCO, 2024b) evidencia que milhões de estudantes, em especial na América Latina e em outros países em desenvolvimento, não atingem níveis mínimos de proficiência em Matemática e leitura, o que escancara a urgência de repensar práticas e políticas em prol do letramento matemático.

Nesse cenário, a presente investigação buscou aplicar a estratégia de trabalho em grupo com papéis definidos, inspirada nas abordagens formativas do Programa de Especialização Docente (PED Brasil). Essa metodologia, consolidada em experiências internacionais e recentemente introduzida no Brasil, foi aqui utilizada como resposta concreta aos desafios da educação matemática, especialmente no Ensino Médio, com vistas a promover maior engajamento, participação equitativa e aprendizagem colaborativa. O programa é uma iniciativa do Lemann Center for Educational Entrepreneurship and Innovation in Brazil, da Stanford Graduate School of Education, desenvolvido em parceria com o Instituto Canoa e com instituições de ensino superior, e ofertado em colaboração com secretarias de educação municipais e estaduais de diferentes regiões brasileiras. O PED Brasil tem como objetivo promover a excelência docente a partir de práticas inovadoras, colaborativas e fundamentadas em pesquisa, articulando teoria e prática no contexto escolar brasileiro.

Tal perspectiva ressalta a importância de práticas pedagógicas que considerem a multiplicidade de saberes presentes na sala de aula, sobretudo quando se propõem metodologias colaborativas. Cohen e Lotan (2017) alertam que, embora o trabalho em grupo tenha potencial para apoiar o aprendizado, quando feito de maneira não estruturada, pode acentuar desigualdades já existentes, cristalizando a liderança de alguns e o silêncio de outros. Para as autoras, a estruturação intencional é o caminho para que todos os estudantes participem de forma equilibrada, vivenciem diferentes responsabilidades e aprendam com a diversidade.

Boaler (2018) complementa esse olhar ao afirmar que a Matemática é uma ciência de ideias, conexões e significados, capaz de inspirar todos os estudantes. No entanto, observa que ainda prevalece, em muitas salas de aula, um ensino marcado pela repetição de procedimentos

e algoritmos, sem espaço para a construção de sentidos ou para o diálogo entre diferentes conteúdos. Esse modelo, ao reforçar a visão binária de que “sabe ou não sabe”, “é bom ou não é bom em Matemática”, acaba gerando desânimo tanto em estudantes quanto em professores.

Em oposição a esse cenário, Cohen e Lotan (2017) defendem que a sala de aula de Matemática precisa ser um espaço vivo de construção coletiva, em que a diversidade seja reconhecida como recurso e não como obstáculo. Essa perspectiva dialoga com o que Van de Walle (2009) denomina grandes ideias da Matemática: conceitos fundamentais que estruturam o raciocínio matemático e permitem compreender relações mais amplas entre diferentes conteúdos, fortalecendo a conexão entre teoria, prática e significado. Para além da divisão de tarefas, as autoras destacam a importância de observar as dinâmicas de *status*, entendidas como expectativas de competência que circulam entre os alunos e moldam as oportunidades de participação. Neste estudo, utilizo o termo *status* acadêmico para enfatizar que tais deslocamentos ocorrem no espaço escolar e impactam diretamente a participação e a aprendizagem em Matemática.

É nesse contexto que se insere a presente investigação. O estudo que desenvolvi buscou aplicar e analisar a técnica de trabalho em grupo com papéis definidos em uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual vinculada à Diretoria de Ensino do Vale do Paraíba, interior de São Paulo. Mais do que experimentar uma proposta, meu objetivo foi compreender em que medida essa técnica pode contribuir para enfrentar os desafios da Educação Matemática, ampliando o envolvimento coletivo, promovendo maior equilíbrio nas interações e favorecendo aprendizagens mais profundas. Assim, a questão central que orienta esta pesquisa é: **como a prática pedagógica de uma professora de Matemática da 3ª série do Ensino Médio, ao adotar a estratégia do trabalho em grupo com papéis definidos, pode promover a equidade na aprendizagem de seus estudantes?**

Para responder a essa questão, planejei e desenvolvi atividades colaborativas fundamentadas nos referenciais de Cohen e Lotan (2017), Boaler (2018), Van de Walle (2009), Tardif (2014) e outros autores que discutem formação docente e equidade educacional. Analisei as transformações vivenciadas pela turma e, de forma mais próxima, por cinco estudantes acompanhados ao longo do percurso, registrando avanços, resistências e mudanças de *status* acadêmico. Além da análise investigativa, como desdobramento concreto deste estudo, foi elaborado um produto educacional em formato de *e-book*, destinado a apoiar outros docentes interessados em aplicar a metodologia do trabalho em grupo com papéis definidos em suas

práticas. Assim, este trabalho busca contribuir tanto com a produção acadêmica quanto com a prática pedagógica, articulando pesquisa e intervenção.

Nesse processo, duas categorias principais foram definidas para orientar a análise: trabalho em grupo com papéis definidos e prática docente da pesquisadora. Essas categorias, fundamentadas em referenciais teóricos consolidados, possibilitaram organizar as observações e interpretar os dados de modo articulado entre prática pedagógica e reflexão crítica.

A relevância deste trabalho está em oferecer subsídios teóricos e práticos para outros professores que desejem implementar metodologias colaborativas em suas salas de aula. Ao documentar tanto os êxitos quanto as resistências enfrentadas, tento contribuir para o campo da Educação Matemática no Brasil, apresentando evidências originais sobre os desafios e as possibilidades da técnica de trabalho em grupo com papéis definidos no Ensino Médio. Mais do que traduzir modelos internacionais, esta pesquisa busca adaptá-los ao contexto local, mostrando que é possível construir práticas pedagógicas genuinamente nacionais voltadas à equidade.

Nesse sentido, esta pesquisa dialoga com uma tradição crítica da educação brasileira, representada por Anísio Teixeira (1956) e Paulo Freire (1987; 1996), que desde o século XX defendem uma escola pública como espaço de democratização e a pedagogia como prática da liberdade. Essa perspectiva foi ampliada por autores contemporâneos, como Arroyo (2009) e Nóvoa (2022), que reforçam a centralidade da diversidade e do trabalho coletivo na construção da equidade. Ao mesmo tempo, a pesquisa se insere no movimento de adaptação de modelos internacionais, como o proposto por Cohen e Lotan (2017), às realidades das escolas públicas brasileiras. Essa articulação sugere que o trabalho em grupo com papéis definidos pode se apresentar como uma das alternativas pedagógicas para favorecer condições mais equitativas no ensino de Matemática no Ensino Médio.

Partindo da necessidade de investigar a prática reflexiva no ensino da Matemática, esta pesquisa se fundamenta na compreensão de que o professor não é apenas transmissor de conteúdos, mas também pesquisador de sua própria prática. Nóvoa (2022) ressalta que a formação e a identidade docente se constroem justamente nesse movimento entre a experiência vivida e a reflexão sobre o fazer pedagógico, em um processo contínuo de desenvolvimento profissional. Nesse sentido, a prática reflexiva torna-se um caminho para que os professores analisem criticamente suas escolhas e construam novos saberes a partir da experiência cotidiana em sala de aula.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997, p. 43-44) apontam que o ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. Assim sendo, conceitos, ideias e métodos devem ser trabalhados por meio da exploração de situações em que os estudantes precisem desenvolver estratégias de resolução. Esse princípio dialoga diretamente com a proposta de equidade, uma vez que o trabalho em grupo estruturado favorece a aprendizagem cooperativa e amplia as oportunidades de participação.

Piaget (1990) também contribui para essa discussão ao explicar que os indivíduos incorporam novas experiências (assimilação) e ajustam suas estruturas mentais em resposta ao ambiente (acomodação). Isso evidencia que a educação é um processo contínuo, no qual ensinar significa, sobretudo, ensinar a aprender. Nessa mesma linha, Cohen e Lotan (2017) criticam o ensino tradicional pela sua limitação em promover experiências criativas de resolução de problemas e defendem o trabalho em grupo com papéis definidos como estratégia que permite aos estudantes apropriar-se do conhecimento de maneira significativa. Essa abordagem favorece a construção coletiva do saber, desenvolvendo competências como comunicação, respeito mútuo e valorização das diferenças individuais.

Além disso, a escolha por desenvolver esta pesquisa em uma escola pública estadual do interior de São Paulo, vinculada à Diretoria de Ensino de Taubaté, na região do Vale do Paraíba, justifica-se pela realidade local. Os estudantes da 3ª série do Ensino Médio dessa comunidade rural enfrentam desafios históricos de aprendizagem em Matemática, marcados por lacunas acumuladas do Ensino Fundamental e por dificuldades de socialização em sala de aula. Esses fatores se alinham ao que apontam os relatórios do INEP (Brasil, 2023) e da UNESCO (2024a), que evidenciam a persistência de desigualdades educacionais e a necessidade de metodologias que favoreçam engajamento e equidade. Nesse cenário, investigar a técnica de trabalho em grupo com papéis definidos mostra-se relevante justamente por oferecer uma resposta concreta a esses desafios, articulando a intencionalidade pedagógica ao compromisso de ampliar oportunidades de participação e aprendizagem para todos.

Em consonância, Darling-Hammond e Bransford (2019) reforçam a importância das práticas colaborativas, destacando que elas favorecem tanto a aprendizagem de conteúdos quanto o desenvolvimento de competências socioemocionais, como pensamento crítico e corresponsabilidade. Van de Walle (2009), por sua vez, chama a atenção para três características fundamentais no ensino de Matemática pela resolução de problemas: o problema precisa fazer sentido ao estudante, deve estar relacionado com o que ele irá aprender e, ao produzir a resposta, o estudante precisa justificar seu raciocínio.

Neste estudo, portanto, a relevância se justifica pela busca de práticas pedagógicas que promovam um ambiente de aprendizagem mais democrático e inclusivo, onde cada estudante possa se sentir valorizado e capaz de aprender. Não basta uma compreensão genérica dos potenciais benefícios do trabalho em grupo com papéis definidos: é preciso evidenciar, com base empírica e teórica, como essa metodologia pode reduzir disparidades de participação, favorecer mudanças de *status* e consolidar avanços reais no ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Médio.

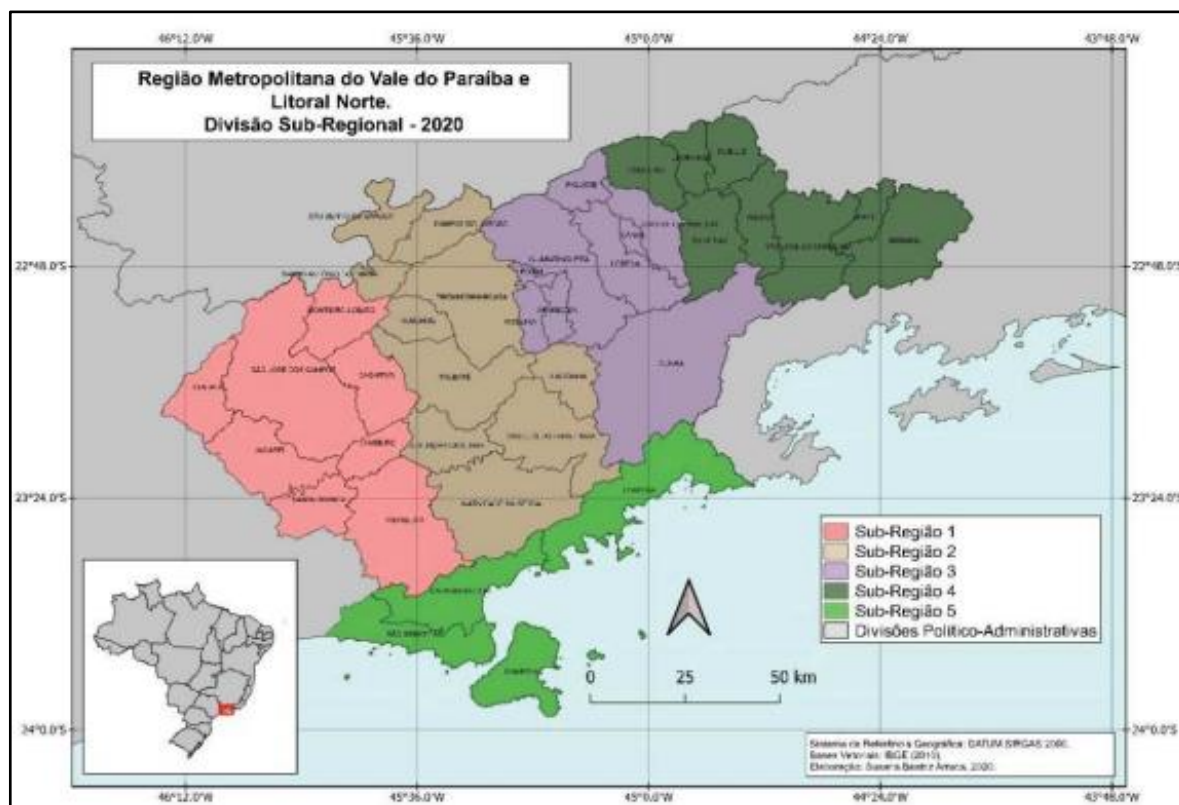
1.1 Delimitação do estudo

Este estudo nasceu da vivência em uma escola pública estadual, vinculada ao Programa de Ensino Integral (PEI), na Rede Oficial da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, situada na Região Metropolitana do Vale do Paraíba Vale do Paraíba Paulista. Ao abordá-la, é impossível não reconhecer sua amplitude: são oito municípios do interior paulista, reunindo 44 escolas estaduais que se espalham por áreas urbanas e rurais, cada qual com suas histórias, seus desafios e suas riquezas humanas.

A escolha desta escola, em particular, deve-se ao fato de ser o espaço em que atuo como professora em tempo integral, o que me possibilita uma vivência cotidiana e comprometida com a realidade local. Esse vínculo permitiu não apenas observar, mas participar ativamente dos processos pedagógicos e das relações estabelecidas entre estudantes, docentes e a comunidade escolar, o que potencializa o olhar investigativo a partir da pesquisa da própria prática.

A região que abrange a Diretoria de Ensino de Taubaté é marcada por forte dinamismo econômico e cultural. Cortada pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116), principal ligação entre São Paulo e Rio de Janeiro, o Vale do Paraíba reúne grandes polos industriais, como fábricas automobilísticas, metalúrgicas e eletroeletrônicas, além de apresentar intensa atividade nos setores de comércio, serviços e turismo. A configuração territorial dos municípios atendidos pela Diretoria de Ensino de Taubaté pode ser visualizada na Figura 1.

Figura 1 – Mapa da região metropolitana do Vale do Paraíba Paulista e Litoral Norte



Fonte: Arruda (2021, p. 12).

#ParaTodosVerem: mapa do estado de São Paulo destacando a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, dividida em cinco sub-regiões, cada uma identificada por uma cor diferente. Os municípios aparecem contornados e nomeados, evidenciando os limites político-administrativos. No canto inferior esquerdo há um mapa do Brasil com o estado de São Paulo em destaque e, dentro dele, a área da região estudada. No canto inferior direito, a legenda indica as cores correspondentes às sub-regiões e às divisões político-administrativas, além de uma escala gráfica em quilômetros e a seta de orientação norte.

Não por acaso, segundo dados do Censo Escolar da Educação Básica 2024 (INEP, 2025), a Diretoria de Ensino de Taubaté atende 11.716 matrículas no Ensino Médio da rede estadual, considerando tanto áreas urbanas quanto rurais e os períodos parcial e integral. Esses estudantes estão distribuídos entre pequenas cidades, municípios de porte médio e grande porte, e compõem comunidades com múltiplas realidades sociais, econômicas e culturais.

Tabela 1 – Matrículas no Ensino Médio por cidade da Diretoria de Ensino de Taubaté em 2024

Cidade	Matrículas no Ensino Médio*
Taubaté	8.126
Caçapava	2.846
Jambeiro	181
Natividade da Serra	217
São Luís do Paraitinga	346
Total	11.716

Fonte: elaborado pela autora (2025).

#ParaTodosVerem: tabela com duas colunas. A primeira apresenta as cidades da Diretoria de Ensino de Taubaté: Taubaté, Caçapava, Jambeiro, Natividade da Serra e São Luís do Paraitinga. A segunda coluna indica o número de matrículas no Ensino Médio em 2024: 8.126 em Taubaté, 2.846 em Caçapava, 181 em Jambeiro, 217 em Natividade da Serra e 346 em São Luís do Paraitinga, totalizando 11.716 matrículas.

No âmbito das políticas públicas, o Programa de Ensino Integral (PEI) representa, para muitas dessas escolas, uma oportunidade de redesenhar a educação: a jornada ampliada de 9 horas não apenas aumenta o tempo na escola, mas transforma o cotidiano, apostando na formação integral, no protagonismo estudantil e na busca por uma aprendizagem mais conectada com os desafios do século XXI. A escola escolhida para este estudo, localizada em área rural, é expressão dessa aposta. Ao longo de um semestre, mergulhei na rotina de uma turma da 3ª série do Ensino Médio, acompanhando de perto as vivências e descobertas proporcionadas pelo trabalho em grupo estruturado na disciplina de Matemática. O objetivo sempre foi claro: investigar, a partir da prática, como criar condições mais justas e equitativas para aprender, especialmente onde a realidade, muitas vezes, parece limitar as possibilidades.

Assim, delimito este estudo no contexto de uma escola estadual do campo, parte viva da Diretoria de Ensino de Taubaté, inserida em um território plural e sempre em transformação. Um espaço onde dimensões econômicas, culturais e sociais não apenas coexistem, mas se entrelaçam, potencializando tanto os desafios quanto as possibilidades que fazem da escola pública um lugar de esperança e potência para tantos jovens do interior paulista.

1.2 Problema

A matemática é uma disciplina que, frequentemente, desperta sentimentos de ansiedade entre os estudantes do Ensino Fundamental e Médio. Esse fenômeno, conhecido como matofobia ou ansiedade matemática, manifesta-se em reações emocionais negativas como medo, tensão, desmotivação e até a evitação de atividades relacionadas à disciplina, comprometendo tanto o desempenho acadêmico quanto a relação dos alunos com o conhecimento matemático (Carmo; Simionato, 2012; Campos; Manrique, 2022). Pesquisas indicam que a matofobia não é uma condição inata, mas resultado de experiências escolares marcadas por práticas pedagógicas tradicionais, crenças familiares, métodos de ensino pouco inclusivos e percepções sociais que reforçam a ideia de que apenas alguns são “bons em Matemática”. Nesse sentido, Ferreira *et al.* (2023) ressaltam que grande parte dessas reações negativas decorre de aulas centradas na exposição de conteúdos, as quais não conseguem atender à diversidade de estilos de aprendizagem, gerando ansiedade potencializada por fatores emocionais, cognitivos e sociais.

Pesquisas destacam que há metodologias ativas e variados recursos para tornar a aula mais atrativa aos estudantes (Tardif, 2014; Shulman, 2014; Nóvoa, 2022). Entretanto, como observa Costa (2019), a prática docente ainda se encontra fortemente enraizada em uma abordagem convencional. Quando as aulas permanecem centradas na exposição do conteúdo pelo professor, tendem a privilegiar uma minoria, deixando muitos estudantes à margem do processo de aprendizagem. Essa situação é ainda mais acentuada em contextos educacionais marcados por desigualdades sociais, nos quais discentes com trajetórias e experiências variadas enfrentam múltiplas barreiras para alcançar um aprendizado significativo.

Esse quadro se reflete nos resultados de avaliações externas, como o PISA 2022. Segundo dados da OCDE (2023), que coordena o exame internacional, os estudantes brasileiros obtiveram média de 379 pontos em Matemática, posicionando o país em 64º lugar entre 81 participantes, a 93 pontos de distância da média da OCDE (472 pontos). Apenas 27% dos estudantes atingiram o nível 2 de proficiência em Matemática (considerado o mínimo necessário para o exercício pleno da cidadania), enquanto nos países da OCDE essa proporção é de 69%. No que se refere aos níveis mais altos de desempenho (5 e 6), apenas 1% dos estudantes brasileiros chegaram a esse patamar, contra 9% nos países da OCDE. Mesmo entre alunos de nível socioeconômico mais elevado, o desempenho permaneceu abaixo da média

internacional, evidenciando que os desafios da educação matemática vão além das desigualdades sociais.

Quando contrastados com as avaliações nacionais, como o SAEB (INEP, 2023), os resultados confirmam esse quadro preocupante: os indicadores de desempenho em Matemática no Ensino Médio permanecem estagnados há anos, revelando que, tanto em exames de larga escala nacionais quanto internacionais, as dificuldades estruturais da Educação Matemática persistem e impactam diretamente a equidade e a qualidade do ensino.

Diante desse cenário preocupante, surge a necessidade de repensar as práticas pedagógicas e buscar estratégias inovadoras que promovam o engajamento e a aprendizagem efetiva dos estudantes. É nesse contexto que o trabalho em grupo com papéis definidos, inspirado nas propostas de Cohen e Lotan (2017), se apresenta como uma alternativa potente para a promoção de uma aprendizagem mais significativa e equitativa. Ao estruturar grupos com funções específicas, não apenas se amplia o protagonismo dos educandos, mas também se potencializa a construção coletiva do saber e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como empatia, comunicação e cooperação. Além disso, práticas dessa natureza contribuem para a autonomia dos discentes, pois exigem que eles articulem ideias, tomem decisões e assumam responsabilidades diante do grupo.

Tais princípios dialogam diretamente com as contribuições de Shulman (2014), que defende uma docência pautada pelo raciocínio pedagógico-reflexivo e pelo compromisso ético com o desenvolvimento integral dos alunos. Segundo o autor, é fundamental que o professor atue como mediador da aprendizagem, organizando ambientes colaborativos nos quais todos possam exercer seu potencial e aprender uns com os outros, superando a lógica tradicional de ensino centrado exclusivamente na transmissão de conteúdos. Assim, investigar e aplicar metodologias baseadas no trabalho em grupo estruturado constitui não apenas uma resposta à baixa proficiência revelada por exames internacionais, mas também um caminho para a formação de sujeitos críticos, autônomos e corresponsáveis pelo próprio processo de aprendizagem.

No contexto do ensino da Matemática, a resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico podem ser significativamente enriquecidos pela interação e colaboração entre os estudantes. Diante disso, coloca-se como problema central desta pesquisa: **como a prática pedagógica de uma professora de Matemática da 3ª série do Ensino Médio, ao adotar a estratégia do trabalho em grupo com papéis definidos, pode promover a equidade na aprendizagem de seus estudantes?** Esta questão ganha relevância ao se considerar que,

segundo a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), o ensino da Matemática deve estar comprometido com a formação integral do discente, incluindo não apenas o desenvolvimento de habilidades cognitivas, mas também sociais e emocionais.

Ao abordar essas questões, esta investigação não pretende afirmar a eficácia absoluta da estratégia, mas analisar seus efeitos em um contexto específico. O estudo busca compreender em que medida o trabalho em grupo com papéis definidos pode se configurar como uma alternativa promissora para a Educação Matemática, reconhecendo suas limitações e condições de aplicação. A metodologia não oferece respostas definitivas, mas constitui um processo em movimento, fruto de tentativas, ajustes e reflexões permanentes. Seu horizonte é a construção cotidiana de práticas mais justas e equitativas na sala de aula.

1.3 Objetivos

Os objetivos desta pesquisa foram construídos em diálogo com as competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e também com a Meta 4 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), que defende o direito a uma educação de qualidade para todos. A partir desse alinhamento, organizei-os em um objetivo geral e em objetivos específicos, apresentados a seguir.

1.3.1 Objetivo geral

Analisar de que modo a implementação da estratégia de trabalho em grupo com papéis definidos, em uma turma da 3ª série do Ensino Médio, pode promover a equidade na aprendizagem matemática, com foco nos impactos sobre o engajamento, a participação e as dinâmicas de *status* dos estudantes.

1.3.2 Objetivos específicos

O objetivo geral se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

1. Compreender os desafios e as possibilidades do trabalho em grupo com papéis definidos como prática pedagógica no ensino de Matemática com foco na equidade.
2. Aplicar uma sequência de atividades com ênfase na colaboração e na rotatividade de papéis, promovendo a escuta, o engajamento e a construção coletiva de saberes matemáticos.

3. Analisar os efeitos das estratégias colaborativas sobre a participação, o *status* acadêmico e a compreensão conceitual dos estudantes em aulas de Matemática.

4. Elaborar um produto educacional, na forma de *e-book*, destinado a subsidiar professores na implementação do trabalho em grupo com papéis definidos, apresentando fundamentação teórica, reflexões advindas da prática e atividades didáticas (duas inéditas e uma adaptada), em formato lúdico e didático, voltado à promoção da equidade no ensino de Matemática.

1.3.3 Organização da pesquisa

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos:

Capítulo 1 – Introdução: apresenta o contexto da investigação, relevância, delimitação, problema, objetivos e organização do texto.

Capítulo 2 – Revisão de Literatura: reúne os referenciais teóricos sobre trabalho em grupo com papéis definidos, equidade e ensino de Matemática.

Capítulo 3 – Metodologia: descreve o campo, os participantes, os instrumentos de coleta e os procedimentos de análise.

Capítulo 4 – Análise e Discussão: expõe os resultados das atividades, categorias de análise e diálogo com a literatura.

Capítulo 5 – Considerações Finais: sintetiza os achados, aponta contribuições, limitações e perspectivas para novas pesquisas.

O texto se completa com as **referências, apêndices e anexos**, nos quais se encontram os materiais produzidos e os instrumentos utilizados ao longo da pesquisa.

2. REVISÃO DE LITERATURA: trabalho em grupo com papéis definidos, equidade e ensino de Matemática

A busca por práticas pedagógicas que promovam a equidade e a participação ativa de todos os estudantes tem se consolidado como um dos principais desafios da educação contemporânea. No ensino de Matemática, área historicamente associada a altas taxas de exclusão e ansiedade (Boaler, 2018; Costa, 2019; UNESCO, 2024), essa busca torna-se ainda mais urgente. Em resposta a esse cenário, metodologias colaborativas surgem como alternativas potentes ao modelo tradicional de ensino, centrado na transmissão de conteúdo. Entre elas, a técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, sistematizada por autoras como Elizabeth Cohen e Rachel Lotan, destaca-se por oferecer uma estrutura intencional para a gestão das interações em sala de aula, visando minimizar as hierarquias de *status* e potencializar a aprendizagem coletiva.

2.1 Autores de referência: fundamentos do trabalho em grupo com papéis definidos e da equidade

A compreensão da equidade no ensino de Matemática, nesta dissertação, apoia-se em diferentes autores que discutem a técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, a aprendizagem colaborativa, a gestão da sala de aula e a prática reflexiva. Cada um deles contribui para a construção de um referencial sólido sobre equidade e participação. Assim, destacam-se as contribuições de Cohen e Lotan (2017), seguidas das perspectivas de Boaler (2018), Weinstein e Novodvorsky (2015), Freire (1987; 1996), Shulman (2014), Tardif (2013; 2014) e Nóvoa (2022).

2.1.1 Trabalho em grupo com papéis definidos na perspectiva das autoras Cohen e Lotan e sua relação com a BNCC

Entre os diferentes referenciais que contribuem para compreender a promoção da equidade no ensino de Matemática, destacam-se inicialmente as contribuições de Cohen e Lotan (2017), que sistematizam a proposta da técnica de trabalho em grupo com papéis definidos voltada à promoção da equidade em salas de aula heterogêneas. As autoras destacam que o

agrupamento de estudantes não deve ocorrer de forma aleatória, mas sim planejada, visando potencializar o protagonismo e o engajamento de todos os membros do grupo. Nesse sentido, enfatizam:

Existem tantas diferenças no que cada criança precisará entender para fazer progresso razoável que os métodos convencionais de agrupamento por habilidade realmente não simplificam a situação, indicando que o agrupamento deve ser planejado para favorecer a aprendizagem inclusiva e colaborativa (Cohen; Lotan, 2017, p. 165).

A organização dos grupos, segundo as autoras, “permite que a aprendizagem colaborativa aconteça de maneira mais justa e eficaz, uma vez que favorece a troca de saberes, o respeito à diversidade e a construção coletiva do conhecimento matemático” (Cohen; Lotan, 2017, p. 16). Tal perspectiva rompe com o paradigma tradicional de ensino, deslocando o foco da transmissão unidirecional para práticas mediadas pela escuta ativa, pela corresponsabilidade entre pares e pela mediação docente.

Um dos pilares centrais é a definição clara e rotativa dos papéis, operacionalizada por meio de cartões de tarefas e de recursos. Como destacam Cohen e Lotan (2017, p. 107), “quando o trabalho de cada pessoa recebe um nome [...], os grupos podem trabalhar de maneira eficiente, minimizando problemas de não participação ou de domínio por um único membro”.

No modelo adotado, são atribuídos cinco papéis: facilitador, responsável por conduzir a leitura do cartão de atividades e garantir que todos compreendam o que é preciso fazer; monitor de recursos, encarregado de verificar se todos têm acesso aos materiais e organizar o ambiente ao final; harmonizador, que zela pela participação equitativa, incentivando a escuta e a valorização das falas dos colegas; repórter, responsável por registrar as discussões e sistematizar as conclusões do grupo; e o controlador do tempo, que ajuda a planejar e monitorar o andamento das etapas, propondo ajustes quando necessário. A rotatividade dessas funções ao longo das atividades contribui para ampliar o engajamento, fortalecer a autonomia e permitir que diferentes habilidades sejam reconhecidas e valorizadas no processo coletivo. Essa estrutura, ao mesmo tempo em que previne a repetição automática dos mesmos papéis, promove a inclusão, desenvolve as competências socioemocionais e cria oportunidades reais de autoria, colaboração e corresponsabilidade entre os estudantes.

Além disso, o trabalho em grupo com papéis definidos exige atenção especial às dinâmicas de *status* entre os membros do grupo. Cohen e Lotan (2017) destacam:

[...] é impossível construir grupos em que todos os membros tenham o mesmo *status*. Os alunos em geral têm uma ideia da competência relativa de cada um de seus colegas

de turma em matérias importantes como leitura e matemática, adquiridos pelo acompanhamento do desempenho de seus colegas, a partir da escuta da avaliação dos professores sobre esse desempenho, e pela descoberta das observações e notas uns dos outros. Eles geralmente podem, se solicitados, posicionar cada um dos colegas em níveis de competência em leitura, matemática ou outra especialidade. Essa distribuição forma uma hierarquia de *status acadêmico* na sala de aula (Cohen; Lotan, 2017, p. 28).

Reconhecer e atuar sobre essas hierarquias é fundamental para promover participação equitativa e evitar que a dinâmica em grupos reforce desigualdades ou exclua estudantes considerados de “baixo *status*”. Estratégias como a atribuição intencional e rotativa de papéis, aliadas ao acompanhamento atento das interações, minimizam os efeitos negativos do *status* e fortalecem o senso de pertencimento e autoria entre todos os integrantes do grupo.

Por fim, é importante ressaltar que a estratégia do trabalho em grupo com papéis definidos encontra sólido respaldo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que valoriza a convivência democrática, o respeito à diversidade e a autoria coletiva como pilares da formação cidadã. Dentre as competências gerais estabelecidas pela BNCC, destaca-se:

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de origem, etnia, gênero, orientação sexual, idade, habilidade/necessidade, convicção religiosa ou de qualquer outra natureza, reconhecendo-se como parte de uma coletividade com a qual deve se comprometer (Brasil, 2018, p. 21).

Assim, ao viabilizar o exercício do diálogo, da corresponsabilidade, da empatia e da valorização das diferentes perspectivas, o trabalho em grupo com papéis definidos fortalece não apenas as aprendizagens acadêmicas, mas também o compromisso ético e social dos estudantes, concretizando, no cotidiano da sala de aula, os princípios e valores defendidos pela BNCC.

A seguir, nessa mesma direção, Boaler (2018) traz contribuições valiosas ao defender que ambientes colaborativos potencializam o aprendizado matemático para todos os estudantes.

2.1.2 Trabalho em grupo com papéis definidos e a aprendizagem matemática na perspectiva de Boaler

Boaler (2018) contribui de maneira significativa ao defender que ambientes colaborativos potencializam o aprendizado. Seu argumento central é que o ensino da Matemática deve se fundamentar na crença de que todas as pessoas podem aprender com sucesso, desde que estejam inseridas em ambientes que favoreçam a colaboração, o diálogo e o

respeito ao erro como parte fundamental do processo de aprendizagem. Nessa visão, a matemática é um campo de criação coletiva, e não uma prática solitária ou restrita a alguns poucos estudantes considerados “talentosos”. Ao valorizar as diferentes formas de pensar dos estudantes e incentivar a troca de ideias, Boaler (2018) destaca o trabalho em grupo com papéis definidos como uma ferramenta essencial para promover a inclusão, fortalecer a autoestima acadêmica e ampliar os horizontes matemáticos dos alunos.

Uma das principais contribuições de Boaler (2018) é a valorização do erro como elemento formativo, rompendo com a cultura escolar que associa o erro ao fracasso ou à incapacidade. Ela defende que a aprendizagem matemática genuína ocorre, muitas vezes, nos momentos de desafio e dúvida, quando os estudantes são convidados a discutir, argumentar e revisar estratégias coletivamente. Nessa abordagem, o erro deixa de ser estigmatizado e passa a ser compreendido como sinal de envolvimento e de desenvolvimento do pensamento matemático. Boaler (2018) afirma:

Diga aos alunos que você adora erros e que eles sempre serão valorizados, diga-lhes que é bom cometer erros porque sabemos que quando isso acontece os cérebros das pessoas estão crescendo. Essa única mensagem pode ser incrivelmente libertadora para os alunos (Boaler, 2018, p. 241).

O trabalho em grupo também é ressaltado por Boaler (2018) como ambiente privilegiado para o desenvolvimento de competências matemáticas e socioemocionais. Ao interagir com os colegas, os estudantes têm a oportunidade de compartilhar raciocínios, explicar ideias, ouvir diferentes pontos de vista e construir soluções conjuntas para problemas matemáticos desafiadores. Essa dinâmica amplia as possibilidades de aprendizagem e torna a matemática mais significativa, pois incentiva a autonomia, a colaboração e o protagonismo estudantil. Quando os estudantes conversam e trocam ideias em grupo, eles entendem melhor o conteúdo e ficam mais confiantes para aprender juntos. Como a autora afirma: “Duas práticas que passei a considerar como especialmente importantes na promoção da equidade, e que foram fundamentais para a responsabilidade que os alunos demonstravam uns pelos outros, são justificar e argumentar” (Boaler, 2018, p. 121). Essas práticas também desempenham um papel importante na promoção da equidade, pois ajudam a criar uma cultura em que os estudantes se apoiam mutuamente em seu aprendizado.

Boaler (2018) propõe uma ruptura com a lógica tradicional de avaliação, sugerindo práticas que valorizem o processo e não apenas o resultado final. Ela incentiva a utilização de tarefas abertas, ricas em possibilidades, nas quais o diálogo, a investigação e a reflexão coletiva

são mais importantes do que a simples reprodução de algoritmos ou respostas corretas. Assim, sua abordagem está alinhada a uma concepção de matemática como ciência viva, dinâmica e acessível, que pode ser construída por todos, desde que o ambiente escolar ofereça condições reais de participação e encorajamento.

A abordagem de Boaler (2018) alinha-se aos princípios da pedagogia freireana. A valorização do erro como evidência de que o cérebro está crescendo dialoga com a “curiosidade epistemológica” defendida por Freire (1996), na qual a dúvida e o questionamento são o motor da aprendizagem. Ambos os autores entendem o conhecimento não como um produto final a ser entregue, mas como um processo de busca e construção. Assim, um ambiente de sala de aula que incentiva a argumentação e a justificação, como propõe Boaler (2018), é também um ambiente que promove a “leitura de mundo” (Freire, 1987), onde os estudantes aprendem a problematizar a realidade, neste caso, a realidade matemática, em vez de apenas aceitá-la passivamente.

Além da colaboração entre os estudantes, a criação de ambientes seguros e respeitosos é outro fator fundamental para que o trabalho em grupo com papéis definidos atinja seus objetivos.

2.1.3 Trabalho em grupo com papéis definidos e a formação de ambientes de aprendizagem respeitosos: gestão de sala de aula

A gestão eficaz da sala de aula é um aspecto central para que práticas colaborativas, como o trabalho em grupo com papéis definidos, possam alcançar seus objetivos. Weinstein e Novodvorsky (2015) defendem que o papel do professor vai além da simples manutenção da ordem: consiste em criar um ambiente respeitoso, seguro e previsível, no qual todos os estudantes possam se engajar em aprendizagens significativas. Para isso, é fundamental que, desde o início do ano letivo, sejam estabelecidas normas claras e rotinas consistentes, comunicadas de forma transparente e aplicadas com firmeza. Como afirmam as autoras: “é essencial que você estabeleça regras claras e consistentes e trabalhe para criar um clima de confiança e atenção” (Weinstein; Novodvorsky, 2015, p. 122).

Esse olhar aproxima-se do que defendem Cohen e Lotan (2017), ao alertarem que o trabalho em grupo desestruturado pode acentuar desigualdades de *status* e limitar a participação dos estudantes. Se, por um lado, Cohen e Lotan (2017) oferecem os mecanismos da estruturação dos grupos (papéis, rotatividade, equidade), Weinstein e Novodvorsky (2015) trazem a

dimensão da gestão do ambiente em que esses grupos se desenvolvem, reforçando que a aprendizagem colaborativa só floresce quando há relações de respeito, confiança e reconhecimento da diversidade. Boaler (2018) também converge com essa perspectiva ao sustentar que ambientes coletivos e dialógicos ampliam a criatividade matemática e ajudam a combater a visão excludente de que apenas alguns estudantes são “bons em matemática”.

Outro ponto enfatizado por Weinstein e Novodvorsky (2015) é o papel da diversidade como elemento estruturante da gestão de sala. Criar oportunidades para que os alunos descubram suas diferenças e semelhanças contribui para a formação de uma comunidade de aprendizagem inclusiva, na qual todos se sentem valorizados. Nesse sentido, a gestão da sala de aula não é apenas controle disciplinar, mas também uma estratégia intencional de equidade, convergindo com os princípios da prática reflexiva docente discutidos por Nóvoa (2022) e com a valorização dos saberes docentes apontada por Tardif (2014).

Assim, compreender a gestão de sala de aula como parte indissociável da implementação do trabalho em grupo com papéis definidos amplia a pertinência desta pesquisa. Ao mesmo tempo em que Cohen e Lotan (2017) oferecem a estrutura metodológica, Weinstein e Novodvorsky (2015) fornecem o alicerce para que essa metodologia seja aplicada de forma sustentável, prevenindo conflitos e fortalecendo um clima de cooperação. Essa conexão evidencia que a promoção da equidade não depende apenas da técnica, mas também da construção cotidiana de um ambiente escolar pautado em respeito mútuo, confiança e responsabilidade compartilhada.

2.1.4 Trabalho em grupo com papéis definidos e equidade na perspectiva de Paulo Freire e autores brasileiros

A proposta do trabalho em grupo com papéis definidos, desenvolvida por Cohen e Lotan (2017), dialoga com as ideias já defendidas por educadores brasileiros. Desde meados do século XX, nomes como Anísio Teixeira e Paulo Freire criticaram modelos escolares centrados na passividade e defenderam práticas democráticas, participativas e comprometidas com a equidade. As reflexões desses autores antecipam princípios que hoje se concretizam em metodologias colaborativas voltadas à redistribuição de responsabilidades, ao reconhecimento da diversidade e à superação de desigualdades históricas.

Anísio Teixeira (1997) ressaltava que a educação não poderia se restringir à formação de uma elite. Para ele, deveria ser direito de todos e instrumento de democratização social,

preparando as novas gerações para a vida em comunidade. Nesse sentido, via a escola como espaço de vivência democrática, no qual os estudantes aprendessem, desde cedo, a partilhar responsabilidades e a dialogar. Essa visão se aproxima da crítica de Freire (1987) à chamada educação bancária, quando o conhecimento é depositado unilateralmente pelo professor. Em oposição a esse modelo, Freire (1987, p. 68) afirma que “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo”, destacando a centralidade da aprendizagem coletiva.

A educação libertadora defendida por Freire encontra correspondência direta à técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, uma vez que este rompe com hierarquias fixas de “status” e valoriza a corresponsabilidade. Em *Pedagogia da Autonomia*, o autor reforça que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (Freire, 1996, p. 23). Assim, legitima o professor como mediador de contextos de cooperação, em que todos participam e são ouvidos. Nesse aspecto, o papel do harmonizador descrito por Cohen e Lotan (2017) dialoga com a escuta ativa proposta por Freire, essencial para que diferenças se transformem em oportunidades de aprendizagem.

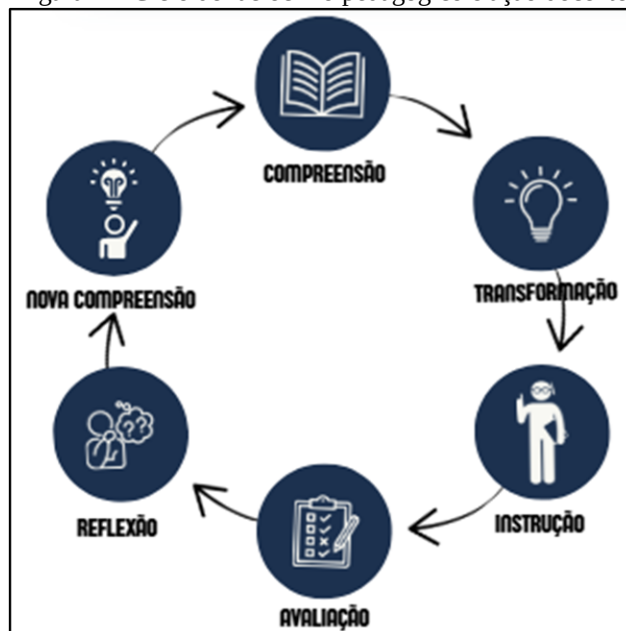
Na contemporaneidade, Arroyo (2009) destaca que práticas pedagógicas só serão realmente equitativas quando reconhecerem os sujeitos concretos da escola pública: jovens do campo, da periferia urbana, trabalhadores e populações historicamente silenciadas. Ao valorizar identidades e saberes desses grupos, a equidade deixa de ser uma noção abstrata e passa a ser compromisso efetivo com a diversidade presente em sala de aula. Na mesma direção, Nóvoa (2022, p. 07) afirma que a educação “é o contrário da separação, é a junção de pessoas diferentes num mesmo espaço, é a capacidade de trabalharmos em conjunto”, defendendo a escola como espaço de encontro humano e de construção coletiva do conhecimento.

Ao aproximar as contribuições de Teixeira (1956), Freire (1987; 1996), Arroyo (2009) e Nóvoa (2022) das propostas de Cohen e Lotan (2017), compreende-se que o trabalho em grupo com papéis definidos não é apenas uma técnica de organização didática, mas uma prática que se alinha a ideais já defendidos na tradição educacional brasileira, reafirmando a escola como espaço de justiça, diálogo e emancipação. Embora se trate de uma metodologia estrangeira, suas bases dialogam com princípios apontados há décadas por educadores nacionais, que buscaram transformar a educação do país ao defender uma escola inclusiva, democrática e comprometida com a equidade. Nesse horizonte, a contribuição de Shulman sobre o raciocínio pedagógico torna-se especialmente relevante, pois ajuda a compreender a prática docente como processo intencional, reflexivo e em permanente reconstrução.

2.1.5 Perspectiva de Shulman: prática reflexiva e trabalho em grupo no Ensino Médio

Segundo Shulman (2014; 2016), o desenvolvimento docente se organiza em um ciclo contínuo, composto pelas etapas de compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão. Esse modelo, representado na Figura 2, destaca que ensinar não é um ato linear, mas um processo dinâmico de análise, tomada de decisão e replanejamento.

Figura 2 – Ciclo de raciocínio pedagógico e ação docente



Fonte: adaptada de Shulman (2014, p. 216).

#ParaTodosVerem: esquema circular representando o ciclo de raciocínio pedagógico e ação docente. No topo, um livro aberto simboliza a “Compreensão”, seguido, no sentido horário, por uma lâmpada indicando “Transformação”, a figura de uma pessoa para “Instrução”, um checklist para “Avaliação”, um ícone de ideias para “Reflexão” e, por fim, outra lâmpada com o termo “Nova Compreensão”. As setas conectam todos os ícones, indicando movimento contínuo entre as etapas.

Ao relacionar esse ciclo com a presente pesquisa, nota-se que a prática reflexiva do professor torna-se essencial para a implementação de estratégias de trabalho em grupo com papéis definidos. Na etapa de **transformação**, por exemplo, o docente precisa pensar em como estruturar grupos heterogêneos e definir papéis que promovam participação equitativa, conforme defendem Cohen e Lotan (2017). Na **instrução** e na **avaliação**, a observação das interações em sala permite identificar resistências, avanços e mudanças de *status*, oferecendo subsídios para ajustes posteriores.

Já na etapa de **reflexão**, o docente analisa criticamente sua prática, revisitando decisões e reconhecendo tanto os acertos quanto as dificuldades. Como afirmam Shulman e Shulman (2016, p. 130), “[...] a reflexão é chave para a aprendizagem e o desenvolvimento do professor”, pois é nesse momento que o educador transforma erros e desafios em novas oportunidades de aprimoramento. A etapa seguinte, de **novas compreensões**, consolida esses aprendizados e retroalimenta o ciclo, permitindo que o professor refine o planejamento de atividades colaborativas.

Assim, o ciclo proposto por Shulman (2014) evidencia que o trabalho em grupo com papéis definidos não deve ser entendido apenas como uma técnica de sala de aula, mas como parte de um processo investigativo em que o professor assume o papel de pesquisador de sua própria prática. Tal perspectiva conecta-se ao problema desta dissertação ao oferecer um referencial para planejar, avaliar e transformar a ação docente de modo a favorecer a equidade. Esse entendimento ganha ainda mais consistência quando articulado ao conceito freiriano de *práxis*, concebida como a união indissociável entre ação e reflexão, teoria e prática (Freire, 1987). A reflexão sobre a ação, central no ciclo de Shulman, corresponde, em Freire (1996), ao que impede que a prática educativa se reduza a mero ativismo ou burocracia, transformando-a em um ato político e emancipador.

Desse modo, ao analisar criticamente o funcionamento dos grupos, o professor não apenas aperfeiçoa estratégias didáticas, mas também exerce sua conscientização sobre as relações de poder, participação e equidade presentes no contexto escolar.

Em seguida, apresentamos o panorama das pesquisas.

2.2 Panorama das pesquisas

A técnica do trabalho em grupo com papéis definidos, quando bem estruturada, apresenta-se como uma via possível para dar voz aos estudantes, valorizar saberes diversos e promover uma aprendizagem mais significativa. Entretanto, no Brasil, o número de estudos que dialogam diretamente com equidade no ensino de Matemática ainda é reduzido. Essa escassez justifica o recorte temporal adotado nesta revisão (2019-2024), priorizando trabalhos recentes e alinhados ao contexto nacional.

As buscas foram realizadas de forma sistemática, utilizando descritores como “trabalho em grupo”, “ensino de matemática”, “equidade”, “ensino médio” e “metodologia equitativa”, combinados entre si por meio de operadores booleanos (AND/OR). Esse procedimento permitiu

refinar os resultados e evitar a exclusão de estudos relevantes que, embora tratassem da colaboração em sala de aula, utilizavam nomenclaturas diferentes, como “aprendizagem cooperativa” ou “colaboração”. O rigor metodológico nesse processo garantiu tanto a atualidade quanto a representatividade das obras analisadas.

O levantamento bibliográfico contemplou diferentes bases de dados acadêmicas, priorizando produções recentes, em língua portuguesa, avaliadas por pares ou por banca acadêmica. O objetivo central foi mapear o panorama da pesquisa sobre trabalho em grupo, matemática, equidade e ensino médio.

A etapa inicial da pesquisa foi realizada no Google Acadêmico, onde o descritor “trabalho em grupo”, aplicado ao período de 2019-2024, resultou em 14.900 trabalhos. A inclusão do termo “matemática” reduziu esse universo para 3.270 resultados. Com a adição de “equitativa”, restaram 158 trabalhos. Por fim, ao delimitar para “ensino médio”, foram localizados 112 trabalhos. Destes, procedi a uma pré-seleção de 15, considerando, a partir da leitura de títulos e resumos, os seguintes critérios de inclusão: presença de discussões sobre ensino de Matemática; abordagem de práticas colaborativas ou em grupo; menção a aspectos de equidade, inclusão ou participação estudantil. Foram estabelecidos também critérios de exclusão, que levaram ao descarte de trabalhos que: (a) tratavam de trabalho em grupo em áreas diferentes da Matemática; (b) abordavam apenas aspectos motivacionais ou psicológicos, sem foco em práticas pedagógicas; (c) restringiam-se a revisões teóricas sem ligação com a sala de aula. Após essa análise mais detalhada, apenas 2 trabalhos foram considerados pertinentes ao escopo desta dissertação, sendo os demais descartados por não contemplarem práticas de trabalho em grupo com foco na equidade no Ensino Médio.

No intuito de esgotar as possibilidades e ampliar o rigor do levantamento, outros descritores também foram testados, tais como “trabalho em grupo” e “metodologia equitativa” e “ensino médio” e “ensino de matemática”, resultando inicialmente em 1.190 trabalhos, sendo 11 após a aplicação dos filtros, porém sem nenhum trabalho selecionado para o corpo desta pesquisa.

A investigação foi estendida à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). O descritor “trabalho em grupo” retornou, inicialmente, 99.004 resultados. A aplicação dos filtros para idioma português, assunto “educação” e o mesmo recorte temporal (2019-2024) reduziu o número para 824. Ao refinar a busca para “trabalho em grupo e matemática”, foram obtidos 4.634 resultados; destes, após os filtros, restaram 69 trabalhos.

Desses, 23 foram pré-selecionados a partir de títulos e resumos e, após a leitura das obras, foram selecionados 5 para compor o conjunto de trabalhos analisados para este estudo.

Buscas adicionais foram realizadas na BDTD com os descritores “trabalho em grupo” e “ensino médio”, assim como “trabalho em grupo” e “metodologia equitativa”. No primeiro caso, embora alguns resultados tenham sido localizados, nenhum apresentou relevância ao objetivo central desta dissertação, pois não contemplavam práticas colaborativas estruturadas nem discussões sobre equidade no contexto do Ensino Médio. A busca por “trabalho em grupo” e “metodologia equitativa” não retornou resultados, evidenciando a carência de estudos articulando essas duas dimensões.

Na aba específica da UFSCar, dentro da BDTD, a busca por “trabalho em grupo” resultou em 1.715 trabalhos. Após aplicar os filtros para idioma português, assunto educação e período 2019-2024, o número caiu para 25. Destes, 11 foram pré-selecionados e, após análise criteriosa, apenas 2 foram considerados alinhados com os objetivos e o foco desta pesquisa.

Na sequência, refinei ainda mais a busca utilizando o descritor “trabalho em grupo, ensino médio e matemática”. Os resultados iniciais foram dois; ambos foram pré-selecionados, mas, após leitura, nenhum deles foi selecionado, pois estavam fora do foco deste estudo. Posteriormente, realizei nova busca com o descritor “metodologia equitativa”, que não retornou nenhum resultado, evidenciando a ausência de trabalhos sobre essa temática na base consultada.

Os dados aqui apresentados atestam o rigor metodológico empregado no levantamento e revelam a escassez de pesquisas que articulem, ao mesmo tempo, trabalho em grupo, matemática, equidade e Ensino Médio no contexto brasileiro. Esse contexto reforça a importância da presente pesquisa como uma contribuição relevante à produção acadêmica voltada para a equidade e para a técnica do trabalho em grupo com papéis definidos no Ensino Médio.

Na Tabela 2, a seguir, estão detalhados os resultados das buscas realizadas no Google Acadêmico, na BDTD e na BDTD-UFSCar, destacando a filtragem por descritores relevantes ao foco deste estudo.

Tabela 2 – Resultados das buscas por descritor e base de dados (2019-2024)

Base de dados	Descritor	Iniciais	Resultados após aplicação dos filtros	Pré-selecionados	Selecionados	Observação
Google Acadêmico	Trabalho em grupo e matemática e equitativa e ensino médio	14.900	112	15	2	Muitos trabalhos fora do escopo da equidade no Ensino Médio
Google Acadêmico	Trabalho em grupo, ensino médio, metodologia equitativa e matemática	1.190	11	11	0	Tema pouco explorado, nenhum voltado à prática em Educação
BDTD	Trabalho em grupo e matemática	4.634	69	23	5	Foco em Ensino Médio restrito; poucos tratam equidade
BDTD-UFSCar	Trabalho em grupo	1.715	25	11	2	Só um trabalho alinhado ao tema
BDTD-UFSCar	Trabalho em grupo e ensino médio e matemática	2	2	2	0	Ambos não apresentaram relação com o objetivo central do estudo
BDTD-UFSCar	Metodologia equitativa	0	0	0	0	Nenhum trabalho encontrado

Fonte: elaborada pela autora (2025).

#ParaTodosVerem: tabela com sete colunas que apresenta os resultados das buscas bibliográficas realizadas entre 2019 e 2024. A primeira coluna indica a base de dados (Google Acadêmico, BDTD e BDTD-UFSCar); a segunda registra os descritores utilizados, relacionados a trabalho em grupo, Matemática, Ensino Médio, equidade e metodologia equitativa; a terceira mostra o número inicial de resultados encontrados; a quarta, os resultados após aplicação de filtros; a quinta, a quantidade de textos pré-selecionados; a sexta, os estudos selecionados para a pesquisa; e a última coluna traz observações sobre a aderência dos trabalhos ao tema, incluindo registros de quando não foram localizados estudos compatíveis.

A análise dos dados evidencia a disparidade entre o volume inicial de publicações e o número efetivamente selecionado para compor o panorama desta pesquisa. Grande parte dos estudos não atendia simultaneamente aos critérios de recorte temático “trabalho em grupo”, “equidade” e “ensino de Matemática no Ensino Médio”, o que levou à exclusão de muitos registros já na etapa de leitura de resumos. Embora o recorte temporal (2019-2024) tenha priorizado produções recentes, optou-se por incluir a tese de Almeida (2018), por sua relevância ao discutir a equidade educacional no Brasil, e o artigo de Lovato *et al.* (2018), pela pertinência de suas contribuições sobre metodologias ativas e trabalho cooperativo. Ainda que anteriores ao período definido, ambas oferecem aportes teóricos essenciais para fundamentar as análises deste estudo.

A Tabela 3, a seguir, sistematiza as produções selecionadas sobre trabalho em grupo, equidade e ensino de Matemática que compõem o referencial desta pesquisa.

Tabela 3 – Produções selecionadas sobre trabalho em grupo, equidade e ensino de Matemática

Título	Autor(es)	Ano	Tipo de Obra
O trabalho em grupos na aula de matemática	Cristiane Souza Pereira	2021	Dissertação
O ensino de Análise Combinatória pautado na aprendizagem, nos trabalhos em grupo e na comunicação matemática	Keli Jacoby	2019	Dissertação
Métodos de Formação de Grupos na Aprendizagem Colaborativa Baseados em Características dos Participantes	Ronald Andreolle Ribeiro Rodrigues	2021	Dissertação
Baixo Desempenho em Matemática e Práticas de Ensino: Inquietações Necessárias, Explicações Possíveis	Deodato Gomes Costa	2019	Dissertação
Concepções de Educação Integral e Suas Relações com Equidade Educacional	Samantha Nunes de Oliveira Almeida	2018	Tese
Aplicação de metodologias ativas no ensino e aprendizagem de números racionais com questões da OBMEP	Juliana Roberta Junqueira	2021	Dissertação
Mapeando a Presença do Tema Trabalho em Grupo na Produção Acadêmica: uma Revisão da Literatura	Graziele Larissa Santos Bergo; Andressa Florcena Gama da Costa	2023	Artigo científico
Metodologias Ativas de Aprendizagem: Uma Breve Revisão	Fabricio Luís Lovato; Angela Michelotti; Cristiane Brandão da Silva; Elgion Lucio da Silva Loretto	2018	Artigo científico
A importância dos grupos de estudo e de pesquisas para a formação docente dos estudantes de pedagogia	Maria Suelayne Pedroza Cavalcante; Madeline Gurgel Maia	2019	Artigo científico
Planejando o Trabalho em Grupo: Estratégias para salas de aula heterogêneas	Cohen e Lotan	2017	Livro
Saberes Docentes e Formação Profissional	Tardif	2014	Livro
Gestão de Sala de Aula	Weinstein e Novodvorsky	2015	Livro
Mentalidades Matemáticas	Boaler	2018	Livro
Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma	Shulman	2014	Artigo científico
Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação	Shulman e Shulman	2016	Artigo científico
Pedagogia do oprimido	Paulo Freire	1987	Livro
Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa	Paulo Freire	1996	Livro

Fonte: elaborada pela autora (2025).

#ParaTodosVerem: tabela com quatro colunas que apresenta produções selecionadas sobre trabalho em grupo, equidade e ensino de Matemática. A primeira coluna lista os títulos das obras; a segunda indica os respectivos autores; a terceira informa o ano de publicação; e a quarta identifica o tipo de obra (dissertação, tese, artigo científico ou livro). A organização evidencia o recorte de referenciais teóricos e pesquisas empíricas que fundamentam a discussão sobre trabalho em grupo e equidade na Educação Matemática no Ensino Médio.

2.2.1 Análise das pesquisas selecionadas

Este conjunto de pesquisas selecionadas reúne reflexões de diferentes autores sobre o trabalho em grupo na educação matemática.

2.2.2 Convergências teóricas e práticas

Diante da escassez de pesquisas voltadas ao tema, torna-se necessário dialogar com obras de referência já apresentadas, como Freire (1987; 1996) e Cohen e Lotan (2017), que oferecem fundamentos para compreender a equidade e o trabalho em grupo com papéis definidos. As pesquisas recentes reforçam esse caminho: Pereira (2021) evidencia que o trabalho em grupos em Matemática amplia engajamento e autonomia; Jacoby (2019) e Junqueira (2021) mostram que a colaboração favorece a comunicação matemática e a recuperação de defasagens em contextos de vulnerabilidade; Rodrigues (2021) defende que grupos heterogêneos potencializam interações produtivas; Costa (2019) destaca metodologias significativas para enfrentar o baixo desempenho; e Almeida (2018) relaciona equidade à educação integral, apontando para a necessidade de práticas que reduzam desigualdades históricas. Em conjunto, esses estudos sustentam a presente investigação ao propor a sistematização do trabalho em grupo com papéis definidos como estratégia de promoção da participação e da equidade no Ensino Médio.

2.2.3 Apresentação das pesquisas

As pesquisas selecionadas apresentam diferentes reflexões e contribuições de diferentes autores sobre o trabalho em grupo na Educação Matemática, mesmo quando nem todos elegem os papéis definidos como eixo central. Ao longo desse percurso, é possível perceber como o debate sobre colaboração e equidade vem se ampliando e se sofisticando, oferecendo bases teóricas e práticas para propostas mais estruturadas de organização de grupos em sala de aula.

No contexto brasileiro, Almeida (2018) argumenta que a educação integral deve contemplar não apenas o aspecto cognitivo, mas também dimensões emocionais, culturais e sociais, entendendo a equidade como prática essencial para reduzir desigualdades históricas e assegurar o desenvolvimento de todos os estudantes. Essa visão se aproxima da de Tardif (2014), que enfatiza os saberes docentes construídos no exercício da profissão, destacando que

lidar com a diversidade da sala de aula exige práticas pedagógicas justas e ajustadas às necessidades reais dos discentes. Em consonância, Boaler (2018) reforça que a Matemática se torna potente quando é ensinada de maneira criativa, colaborativa e conectada à realidade dos alunos, rompendo com a lógica tradicional de repetição mecânica e excludente. Em conjunto, esses autores convergem para a necessidade de práticas pedagógicas que promovam a participação equitativa, valorizem as diferenças individuais e transformem a sala de aula em espaço vivo de aprendizagem significativa e coletiva.

Essa convergência também dialoga com aportes clássicos, como os de Freire (1987; 1996) e de Cohen e Lotan (2017), cujas propostas seguem atuais e fundamentam a equidade no trabalho em grupo. Em *Pedagogia da Autonomia* (Freire, 1996), o autor sustenta que o ensino se realiza quando cria espaços para a participação e a autoria dos estudantes. Já em *Pedagogia do Oprimido* (Freire, 1987), concebe o diálogo como prática emancipatória que rompe com a educação bancária, marcada pela passividade. Nessa mesma direção, Cohen e Lotan (2017) sistematizam há décadas metodologias colaborativas que buscam assegurar justiça, equidade e participação real dos estudantes em sala de aula, oferecendo estratégias de organização dos grupos com papéis bem definidos, favorecendo a corresponsabilidade e a formação da autonomia, entendida por Freire (1996) como processo que se constitui no exercício de decisões ao longo da prática educativa.

Bergo e Costa (2023) destacam a fragmentação ainda presente nas pesquisas sobre o tema e defendem a necessidade de mais estudos que explorem o potencial da aprendizagem cooperativa, especialmente em contextos escolares. Junqueira (2021), ao investigar o ensino de números racionais por meio de metodologias ativas e questões da OBMEP, evidencia como a integração entre atividades práticas, trabalho em grupo heterogêneo e materiais concretos favorece não apenas a recuperação de defasagens, mas também a autonomia e o protagonismo juvenil. De modo complementar, Cavalcante e Maia (2019) analisam a importância dos grupos de estudo e pesquisa na formação docente, ressaltando que esses espaços favorecem a autonomia, o pensamento crítico e a postura investigativa, elementos fundamentais para práticas pedagógicas transformadoras.

Nesse mesmo sentido, Lovato *et al.* (2018) destacam que o trabalho cooperativo fortalece habilidades interpessoais e comunicativas dos estudantes, estimulando tanto a motivação intrínseca quanto o engajamento acadêmico. Cohen e Lotan (2017) acrescentam que a implementação de grupos estruturados exige do professor uma mudança de postura, incluindo a disposição para delegar autoridade e lidar com ambientes menos silenciosos, mas mais

participativos, nos quais o engajamento e a corresponsabilidade são distribuídos entre todos. Essa proposta dialoga com as evidências de Jacoby (2019), Pereira (2021) e Lovato (2018), e pode ser estruturada a partir do planejamento reverso de Wiggins e McTighe (2019). Essa abordagem, que coloca os objetivos de aprendizagem como ponto de partida, é coerente com o raciocínio pedagógico de Shulman (2014) por uma prática docente reflexiva e intencional.

Dessa forma, o panorama das pesquisas evidencia tanto o potencial quanto os desafios da implementação do trabalho em grupo como estratégia de promoção da equidade e do desenvolvimento integral dos estudantes. Ao mesmo tempo, aponta para a urgência de ampliar o número de investigações que deem visibilidade a práticas inovadoras e aprofundem o diálogo entre teoria e realidade escolar, fortalecendo a construção coletiva do conhecimento pedagógico em Matemática.

2.2.4 Desempenho acadêmico e equidade

Rodrigues (2021) defende a formação de grupos heterogêneos, tanto presenciais quanto *on-line*, como estratégia para estimular a participação e favorecer a aprendizagem colaborativa. Para o autor, a diversidade cultural e social presente em grupos dessa natureza oferece oportunidades singulares para que os estudantes aprendam a valorizar diferentes perspectivas e saberes, ampliando suas competências cognitivas e socioemocionais. Ele menciona, inclusive, o uso de algoritmos inspirados no comportamento coletivo das formigas como possibilidade de distribuir de maneira mais equitativa as habilidades entre os grupos, favorecendo interações ricas e produtivas.

Essa preocupação com a diversidade dialoga com a análise de Costa (2019), que identifica como uma das principais causas do baixo desempenho em Matemática a distância entre o conhecimento esperado e o efetivamente dominado pelos estudantes. O autor critica o ensino tradicional por não atender às diferentes necessidades e contextos dos discentes e propõe práticas mais significativas, capazes de motivar o esforço e a dedicação ao estudo. Assim, enquanto Rodrigues (2021) sugere que a heterogeneidade pode ser organizada de forma intencional para enriquecer a aprendizagem, Costa (2019) reforça que tal organização precisa estar acompanhada de metodologias que deem sentido ao aprendizado, sob pena de reproduzir as desigualdades já existentes em sala de aula.

Nessa perspectiva, percebe-se que tanto a diversidade estrutural dos grupos, segundo Rodrigues (2021), quanto a intencionalidade metodológica, segundo Costa (2019), são

elementos indispensáveis para que a aprendizagem colaborativa produza efeitos concretos na equidade. Esse ponto de convergência abre caminho para as contribuições de Pereira (2021), cuja pesquisa evidencia que, sem preparo adequado, mesmo propostas inovadoras podem enfrentar resistências ou não alcançar o potencial esperado.

2.2.5 Formação de grupos e adaptação de docentes e discentes

Jacoby (2019), ao investigar sua própria prática, destacou que permitir aos estudantes escolherem livremente os integrantes dos grupos resultou em maior engajamento quando aplicou conteúdos de análise combinatória. Sua experiência mostrou ganhos de comunicação matemática e colaboração, mas também revelou os limites de práticas não totalmente estruturadas, já que a ausência de critérios definidos pode manter desigualdades entre os participantes. Esse ponto encontra ressonância em Weinstein e Novodvorsky (2015), que defendem a necessidade de um planejamento cuidadoso para que a aprendizagem em grupo seja realmente equitativa, ressaltando que a gestão das dinâmicas é tão importante quanto o conteúdo trabalhado.

Pereira (2021) reforça essa visão ao mostrar que o êxito de propostas inovadoras depende da adaptação gradual da turma. Em sua dissertação, ela enfatiza que fatores como a resistência inicial dos estudantes, a agitação da sala e até a sobrecarga de trabalho docente exigem combinados claros e uma rotina de adaptação progressiva. Assim, enquanto Jacoby (2019) sinaliza o potencial do engajamento quando os estudantes se veem desafiados, Pereira (2021) lembra que esse engajamento só se sustenta se houver clareza no planejamento e sensibilidade para conduzir as mudanças na prática escolar.

Essa mesma preocupação aparece em Lovato *et al.* (2018), que destacam a importância de metodologias colaborativas e cooperativas para motivar os estudantes do século XXI. Para os autores, a centralidade do protagonismo discente exige que o professor atue mais como mediador e facilitador do processo, papel que se articula diretamente com o que Tardif (2014) define como “saberes docentes construídos na prática cotidiana”. Em outras palavras, não se trata apenas de aplicar técnicas, mas de desenvolver, a partir da experiência, uma capacidade reflexiva que permita ajustar o ensino às necessidades reais da turma.

Complementando essa visão, Shulman *apud* Wiggins e McTighe (2019), defende o planejamento reverso como uma estratégia eficaz: partir dos objetivos de aprendizagem para, então, estruturar as etapas da atividade em grupo. Essa proposta dialoga com as evidências de

Jacoby (2019), Pereira (2021) e Lovato (2018), pois sugere que a organização intencional é condição para que os grupos não apenas funcionem, mas realmente promovam aprendizagem colaborativa e equidade.

Assim, os autores convergem ao mostrar que o trabalho em grupo não se sustenta apenas pela boa vontade dos estudantes, mas depende de um planejamento intencional, de adaptações progressivas e da valorização dos saberes docentes. Essa combinação de fatores, embora desafiadora, aponta caminhos para consolidar práticas de grupo mais inclusivas e equitativas, como as estratégias analisadas nesta investigação.

Diante desse panorama teórico e empírico, que evidencia tanto os potenciais quanto os desafios da implementação do trabalho em grupo com papéis definidos, o próximo capítulo apresenta a metodologia utilizada nesta investigação, explicitando os caminhos percorridos para analisar como tais estratégias podem promover participação e equidade no ensino de Matemática.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo visa investigar como as estratégias de trabalho em grupo com papéis definidos, planejadas com intencionalidade equitativa, influenciam o engajamento, a participação e a aprendizagem das estudantes da 3ª série do Ensino Médio nas aulas de Matemática.

A opção pela metodologia qualitativa deu-se por ser mais adequada para captar as nuances, os processos e as singularidades presentes nas trocas em sala de aula. Para além disso, utilizei a pesquisa-ação como procedimento investigativo, já que atuei, simultaneamente, como professora e pesquisadora, estando diretamente envolvida tanto na implementação quanto no acompanhamento das propostas. Essa participação ativa permitiu um movimento constante entre ação e reflexão sobre minha própria prática, promovendo ajustes contínuos durante o processo. Como salientam Krafta *et al.* (2019), a pesquisa-ação possibilita articular investigação e transformação do ambiente escolar, ao envolver pesquisador e participantes na busca conjunta por soluções para desafios concretos dessa realidade.

O enfoque qualitativo foi fundamental por me permitir analisar em profundidade as percepções, as vivências dos estudantes e as estratégias de ensino utilizadas. Gatti e André (2010) destacam a importância desse tipo de investigação na área educacional, justamente porque favorece um olhar mais detalhado e contextualizado sobre o fenômeno estudado, neste caso: os processos do trabalho em grupo com papéis definidos em aulas de Matemática do Ensino Médio. Isso possibilita captar os detalhes das relações educativas e sociais, ampliando a compreensão sobre os caminhos que atravessam o ensino e a aprendizagem, considerando tanto os cenários institucionais quanto os vínculos interpessoais.

Ainda de acordo com Gatti e André (2010), a metodologia qualitativa propõe uma visão holística dos fenômenos, valorizando todos os elementos envolvidos e suas conexões. Essa perspectiva se mostra especialmente relevante para analisar as trocas em sala de aula, pois os significados construídos pelos estudantes sobre suas vivências são essenciais para compreender o funcionamento educativo. Assim, o método qualitativo permite acessar percepções ricas, capazes de subsidiar a construção de práticas de ensino mais efetivas e voltadas à equidade.

A integração entre pesquisa-ação e abordagem qualitativa neste trabalho garantiu que as análises fossem rapidamente devolvidas ao dia a dia escolar, permitindo intervenções e mudanças concretas de maneira participativa. Como destacam as autoras, métodos qualitativos são essenciais para desvendar as complexidades e desafios das práticas educativas, favorecendo

uma reflexão crítica e aprofundada sobre as estratégias de ensino, sempre com o objetivo de aprimorar a ação pedagógica e promover uma educação mais justa e significativa para todos.

3.1 Contexto e participantes

A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual de Período Integral (PEI) de 9 horas, localizada na zona rural do Vale do Paraíba, São Paulo. A escolha da turma justificou-se pelo fato de as aulas de Matemática terem sido atribuídas à professora-pesquisadora, configurando um ambiente propício para a investigação da própria prática docente. Tal proximidade possibilitou acompanhar de perto o desenvolvimento dos estudantes ao longo da implementação da metodologia de trabalho em grupo com distribuição de papéis, favorecendo reflexões fundamentadas sobre os desafios e as potencialidades dessa abordagem no contexto escolar.

A turma da 3ª série do Ensino Médio era composta por 22 estudantes, com idades entre 17 e 19 anos. Desses, 18 aceitaram participar da pesquisa, sendo 10 meninas (55,6%) e 8 meninos (44,4%). Para os menores de 18 anos, foram colhidas as assinaturas do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos estudantes e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis. Para os maiores de idade, foi obtido apenas o TCLE. Os demais estudantes optaram por não participar ou estavam ausentes nas atividades realizadas durante a coleta de dados.

O grupo apresenta diversidade de gênero e perfil sociocultural, refletindo características típicas da comunidade escolar da região rural. Muitos pertencem a famílias de baixa renda, com vínculos à agricultura familiar, ao trabalho informal ou a ocupações no comércio e serviços locais. Parte dos jovens concilia os estudos com atividades laborais fora do período escolar, e vários carregam um histórico de dificuldades em Matemática, além de desafios de socialização no cotidiano escolar. Esse contexto motivou a adoção de metodologias inovadoras, voltadas ao desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais.

Dentre os 18 participantes, cinco foram acompanhados de forma mais próxima ao longo da investigação, compondo um grupo focal que permitiu analisar diferentes perfis de participação e engajamento. Para preservar a identidade dos estudantes, utilizei apelidos fictícios: **Reservada**, caracterizada pela timidez e insegurança inicial diante da Matemática; **Ativista**, reconhecida pelos colegas como líder, de forte influência entre os colegas; **Diplomata**, estudante ansiosa que se destacou pelo papel de mediadora das relações;

Observadora, participante mais discreta, que contribuiu de forma colaborativa quando estimulada; e **Introspectiva**, aluna com bom desempenho acadêmico, mas que apresentou resistências à mudança e às dinâmicas heterogêneas. Esses perfis, acompanhados de forma longitudinal, serão analisados em maior profundidade no Capítulo 4, permitindo compreender como trajetórias individuais se entrelaçam com as dinâmicas grupais e institucionais.

Foram seguidas as diretrizes do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Taubaté, com aprovação registrada na Plataforma Brasil (CAAE: 84770124.7.0000.5501). Todos os procedimentos respeitaram a Resolução CNS 510/16, garantindo a confidencialidade, o anonimato e a voluntariedade dos participantes em todas as etapas da pesquisa. Na prática, essas garantias foram asseguradas permitindo, por exemplo, que os estudantes optassem por não responder a determinadas questões dos questionários ou não participassem de alguma atividade caso sentissem desconforto. Além disso, a qualquer momento puderam solicitar a exclusão de registros fotográficos, filmagens ou observações que não desejassem que fossem utilizados.

Os benefícios da pesquisa consistiram em: avanços no desempenho e na qualidade da aprendizagem matemática; desenvolvimento de competências socioemocionais, como comunicação, colaboração e resolução de conflitos; aprofundamento da compreensão de conceitos matemáticos fundamentais; e contribuição para a reflexão e aprimoramento de práticas pedagógicas voltadas à equidade na Educação Básica.

3.2 Instrumentos da pesquisa

Para alcançar os objetivos deste estudo, foram empregados diferentes instrumentos de coleta de dados, que foram: observação participante por meio do diário de campo reflexivo, aplicação de formulários com perguntas semiestruturadas, além do registro audiovisual (gravações, filmagens e fotografias) das atividades em sala de aula.

3.2.1 Observação direta

Durante o desenvolvimento das atividades em grupo com papéis definidos, realizei a observação direta dos estudantes, entendida aqui como técnica central da pesquisa qualitativa. Como destacam Bogdan e Biklen (1994), a observação em contextos naturais permite captar não apenas os comportamentos visíveis, mas também os significados atribuídos pelos sujeitos

às suas ações e interações. Assim, meu objetivo foi compreender, em tempo real, como os estudantes se envolviam, participavam, colaboravam e aprendiam uns com os outros, bem como a maneira pela qual lidavam com desafios, conflitos e situações inesperadas ao longo do processo. Essa perspectiva possibilitou registrar tanto os gestos, as expressões e as posturas quanto as nuances de interação que dificilmente seriam apreendidas apenas por meio de questionários ou relatos escritos.

Para garantir o rigor na coleta dessas informações, utilizei um diário de campo reflexivo, no qual anotava, ao final de cada encontro, impressões, situações marcantes, episódios de colaboração efetiva e também momentos de dificuldade. Nesse sentido, Vianna (2003) ressalta que a observação direta, acompanhada do uso do diário de campo, potencializa a qualidade da pesquisa ao oferecer registros densos, pessoais e analíticos sobre o cotidiano escolar. Desse modo, este procedimento foi central para captar a complexidade das relações estabelecidas no trabalho em grupo com papéis definidos e para identificar como as estratégias adotadas impactaram o desenvolvimento das competências matemáticas e socioemocionais dos estudantes.

3.2.2 Questionários

A utilização de questionários semiestruturados foi uma das principais estratégias de coleta de dados nesta pesquisa, visando captar as percepções dos estudantes sobre a Matemática, suas dificuldades, motivações e impressões acerca das metodologias de trabalho em grupo com papéis definidos. Conforme destaca Gil (2008), os questionários são instrumentos valiosos em pesquisas educacionais, pois permitem a coleta sistemática e padronizada de dados, facilitando a análise comparativa e a interpretação dos resultados.

Os questionários foram elaborados especificamente para este estudo, com base em referenciais de Cohen e Lotan (2017), Boaler (2018) e nas orientações da BNCC (Brasil, 2018). Estruturaram-se em formato semiestruturado, combinando questões fechadas (múltipla escolha e escalas de frequência) e abertas, o que permitiu captar tanto indicadores quantitativos quanto relatos qualitativos dos estudantes. As questões fechadas foram posteriormente tabuladas e representadas em gráficos de frequência relativa, enquanto as abertas foram interpretadas por meio da técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2011). Essa triangulação entre diferentes tipos de dados possibilitou identificar percepções, resistências e avanços no trabalho em grupo com papéis definidos, assegurando maior rigor metodológico e confiabilidade às interpretações.

Foram aplicados um total de quatro questionários ao longo do percurso: um diagnóstico inicial e três pós-atividade, voltados a registrar impressões sobre participação, engajamento, aprendizagem matemática e percepção das dinâmicas em grupo. Os questionários das Atividades 1 e 5 foram aplicados presencialmente, em formato impresso, enquanto os das Atividades 2 e 3 foram aplicados *on-line*, por meio do Google Forms, assegurando praticidade e sigilo nas respostas. Todos os instrumentos encontram-se disponíveis nos Apêndices A, B, C e F desta dissertação.

3.2.3 Análise de conteúdo de diálogos em grupo

Para garantir o rigor na análise dos dados, as interações entre os estudantes foram gravadas durante as atividades em grupo com papéis definidos, possibilitando o registro fiel do desenvolvimento das tarefas, da comunicação entre os integrantes e da evolução das habilidades cognitivas e sociais. O material analisado compreendeu trechos das gravações em áudio e vídeo, registros fotográficos e produções escritas dos grupos.

A opção pela análise de conteúdo deve-se ao fato de ser uma técnica amplamente utilizada em pesquisas qualitativas para interpretar entrevistas, documentos e falas em contexto interacional, permitindo revelar significados latentes e padrões de comunicação (Bardin, 2011). No presente estudo, sua aplicação mostrou-se especialmente pertinente, uma vez que o foco recai sobre as dinâmicas dialógicas e a participação equitativa entre estudantes no trabalho em grupo com papéis definidos.

Assim, a análise possibilitou identificar padrões de interação, mapear movimentos de participação e relacioná-los às categorias de análise definidas na Tabela 5, organizadas em dois eixos. O primeiro eixo refere-se ao trabalho em grupo com papéis definidos, contemplando: resistência dos estudantes, concepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos, avanços e aprendizagens, planejamento/modelo da aula, desafios institucionais e mudança de *status*. O segundo eixo abrange a prática docente da pesquisadora, analisada a partir do planejamento das aulas, da gestão da sala de aula, das pedras no caminho e do que aprendi com a pesquisa.

3.3 Procedimentos para coleta de informação/dados

Para alcançar o objetivo central desta pesquisa, organizei um percurso composto de seis encontros presenciais. O primeiro encontro teve um caráter introdutório: apresentei a proposta da pesquisa à turma, explicando os objetivos, a dinâmica das atividades colaborativas e esclarecendo dúvidas. Nessa ocasião, também obtive as autorizações necessárias para participação dos estudantes e apliquei um questionário inicial, com o intuito de diagnosticar conhecimentos prévios e mapear as experiências anteriores dos estudantes com a técnica de trabalho em grupo com papéis definidos.

A Tabela 4, a seguir, apresenta uma síntese dos seis encontros, indicando datas, temas das atividades e os principais objetivos de cada proposta. Todas as atividades foram realizadas com a técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, conforme Cohen e Lotan (2017).

Tabela 4 – Resumo dos encontros, atividades e objetivos centrais

Encontro	Data	Atividade / Tema Principal	Objetivo Central da Proposta
1	05/02/2025	Questionário de levantamento de dados (Apêndice A)	Diagnosticar o perfil inicial dos estudantes em relação às atividades em grupo.
2	12/02/2025	Construtor de habilidades – Muitos pontinhos	Promover integração inicial do grupo e experimentação de novas dinâmicas.
3	18/02/2025	Cabo de guerra matemático	Estimular raciocínio lógico, argumentação matemática e colaboração.
4	25/02/2025	Quanto você pesa num outro mundo?	Explorar conceitos de gravidade, proporção e unidades de medida em diferentes contextos.
5	05/03/2025	Empreendedores da paçoca	Trabalhar função do 1º grau, proporção, operações com números racionais e empreendedorismo.
6	28/05/2025	Floristas criativos – Sistemas florais	Desenvolver pensamento algébrico e resolução de sistemas lineares.

Fonte: elaborada pela autora (2025).

#ParaTodosVerem: tabela com quatro colunas que sintetiza os encontros da intervenção pedagógica. A primeira coluna apresenta o número do encontro (1 a 6); a segunda, as datas entre 05/02/2025 e 28/05/2025; a terceira descreve o tema ou atividade principal de cada encontro, como questionário inicial, “Construtor de habilidades – Muitos pontinhos”, “Cabo de guerra matemático”, “Quanto você pesa em outro mundo?”, “Empreendedores da paçoca” e “Floristas criativos – Sistemas lineares”; a quarta coluna registra o objetivo central de cada proposta, destacando diagnóstico inicial, integração do grupo, desenvolvimento do raciocínio lógico e argumentação, exploração de grandezas e medidas, aplicação de operações com números racionais e resolução de sistemas lineares por meio do trabalho em grupo com papéis definidos.

Nos cinco encontros seguintes, desenvolvi atividades centrais, cuidadosamente planejadas a partir das orientações de Cohen e Lotan (2017), que enfatizam a importância de ambientes colaborativos para o desenvolvimento de habilidades sociais e acadêmicas. Cada atividade foi estruturada para estimular a colaboração, a comunicação e a aplicação prática dos conceitos matemáticos, sempre mediadas pela técnica dos papéis definidos.

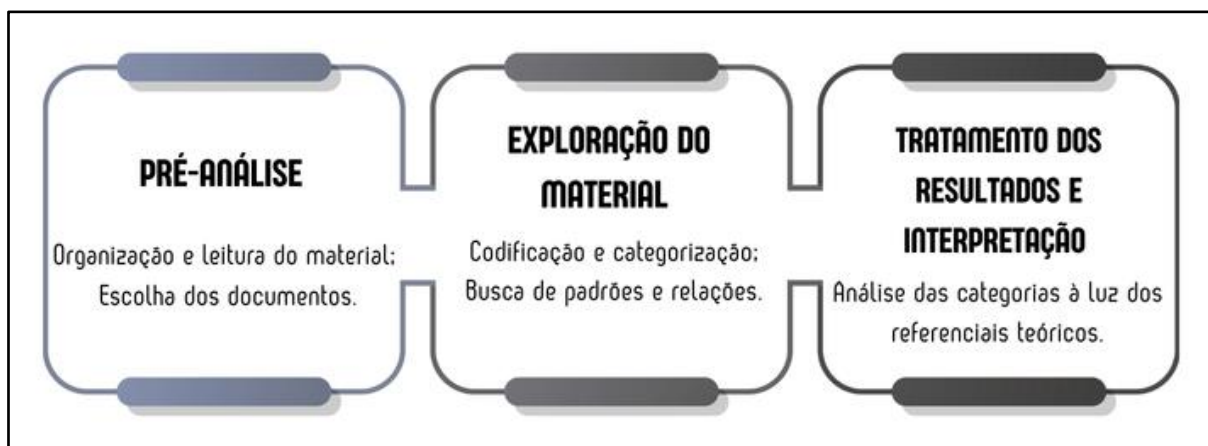
3.4 Procedimentos de análise de dados

Os procedimentos para a análise de dados partiram do material coletado por diferentes instrumentos: gravações em áudio e vídeo, registros escritos dos grupos, diário de campo e diário reflexivo. Trabalhei com trechos selecionados dessas gravações, bem como com anotações sistemáticas dos momentos vivenciados durante as atividades em grupo.

O procedimento analítico seguiu a técnica de análise de conteúdo, conforme Bardin (2011), estruturada em três etapas: (a) pré-análise, dedicada à organização e leitura flutuante do material, seleção criteriosa dos documentos e definição das unidades de análise; (b) exploração do material, etapa em que codifiquei e categorizei os dados, buscando padrões e relações significativas; e (c) tratamento dos resultados e interpretação, voltada à análise das categorias previamente definidas na Tabela 5, articulando os achados empíricos aos referenciais teóricos para ampliar as inferências e promover uma compreensão mais profunda dos fenômenos observados.

Esse percurso metodológico, sintetizado na Figura 3, garantiu uma análise rigorosa, sensível e detalhada das experiências vivenciadas pelos estudantes, favorecendo a produção de resultados significativos e alinhados aos objetivos desta pesquisa. Os procedimentos de análise apresentados na figura serão retomados e aprofundados ao longo do capítulo de análise e discussão dos dados.

Figura 3 – Procedimentos da análise de conteúdo



Fonte: adaptada de Bardin (2011).

#ParaTodosVerem: esquema retangular dividido em três blocos sequenciais que representam os procedimentos da análise de conteúdo. O primeiro bloco, à esquerda, indica a “Pré-análise”, com a organização, leitura e escolha dos documentos. O segundo, ao centro, apresenta a “Exploração do material”, com codificação, categorização e busca de padrões e relações. O terceiro bloco, à direita, traz o “Tratamento dos resultados e interpretação”, com análise das categorias à luz dos referenciais teóricos. Setas e contornos conectam os três momentos, indicando um processo contínuo.

3.5 Categorias de análise

A seguir, a Tabela 5 apresenta o quadro-síntese das categorias de análise adotadas nesta pesquisa.

Tabela 5 – Categorias e itens de análise

CATEGORIAS	ITENS DE ANÁLISE	O que pretendo observar (evidências previstas dos estudantes)
TRABALHO EM GRUPO COM PAPÉIS DEFINIDOS	Resistência dos estudantes	Gostaram, não gostaram, depois concordaram.
	Concepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos	Falas espontâneas ou de questionamento sobre utilidade/justiça da metodologia; se os papéis ajudam/atrapalham; percepção de participação/equidade/pertencimento; comparações com aulas expositivas; sentimentos (mais confiança, voz, colaboração).
	Avanços e aprendizagens	Relatos de que aprenderam com as atividades sugeridas, como autoavaliação, explicação de soluções e evidências de cartaz.
	Planejamento/modelo da aula	Comentários sobre clareza das instruções e sequência das tarefas. Indicação de partes que ajudaram mais (papéis, materiais concretos). Sugestões para melhorar ritmo ou recursos.

CATEGORIAS	ITENS DE ANÁLISE	O que pretendo observar (evidências previstas dos estudantes)
TRABALHO EM GRUPO COM PAPÉIS DEFINIDOS	Desafios institucionais	Reclamações sobre “volta das listas de exercícios” ou provas individuais. Comparações entre aula cooperativa e aula expositiva tradicional. Falas sobre falta de internet, espaço ou tempo.
	Mudança de <i>status</i>	Aluno previamente calado assumindo liderança ou explicando ideia. Reconhecimento de papéis pelos pares (ela foi a mediadora...).
PRÁTICA DOCENTE DA PESQUISADORA	Planejamento das aulas	Registros de ajustes no plano em função de dados da turma. Reflexões sobre adequação do tempo, dos materiais e dos objetivos.
	Gestão de sala de aula	Trabalho em grupo com papéis com distribuição de papéis. Observação do clima: respeito, escuta, conflitos e sua resolução.
	Pedras no caminho	Barreiras institucionais e resistências discentes à proposta inovadora.
	O que aprendi com a pesquisa	Autoavaliação da evolução identitária: “a professora que me tornei”. Metas futuras baseadas nas descobertas do processo.

Fonte: elaborada pela autora (2025).

#ParaTodosVerem: quadro-síntese em formato de tabela com três colunas. A primeira coluna apresenta duas grandes categorias de análise: “Trabalho em grupo com papéis definidos” e “Prática docente da pesquisadora”. A segunda coluna lista os itens de análise de cada categoria, como resistências dos estudantes, concepções sobre o trabalho em grupo, avanços e aprendizagens, funcionamento dos papéis, desafios identificados, mudança de status, planejamento das aulas, mediação docente, gestão do tempo e recursos, postura em campo e outros aspectos. A terceira coluna descreve, em frases curtas, quais evidências se pretende observar em cada item, indicando comportamentos, percepções e indícios de equidade que serão considerados na análise dos dados.

Vale destacar que a categoria intitulada “Prática docente da pesquisadora” foi analisada à luz da observação do ciclo de raciocínio pedagógico e ação docente proposto por Shulman (2014), conforme ilustrado na Figura 2. Tal abordagem permitiu observar como o planejamento, a gestão das aulas e as aprendizagens profissionais da professora-pesquisadora se articulam à dinâmica do trabalho em grupo com papéis definidos. Os momentos de compreensão do conteúdo, transformação em atividades didáticas, instrução, avaliação e reflexão aparecem

entrelaçados às práticas colaborativas, proporcionando evidências sobre a construção do conhecimento profissional docente vivenciada neste contexto.

Além da análise das respostas das estudantes e das práticas em grupo, busquei interpretar os dados com base no ciclo do raciocínio pedagógico de Shulman (2014). Essa perspectiva permitiu observar como cada etapa desse ciclo se entrelaçou à organização do trabalho em grupo, destacando o papel dos papéis definidos, das reflexões docentes e das aprendizagens construídas coletivamente.

No Capítulo 4, essas categorias apresentadas como referenciais metodológicos serão retomadas e aplicadas à análise dos dados empíricos, em diálogo com os autores de referência. O objetivo é compreender não apenas os avanços, mas também os desafios e aprendizados inerentes à implementação da estratégia do trabalho em grupo estruturado na prática pedagógica de Matemática.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Chegar a este capítulo foi, para mim, como abrir as portas da sala de aula e convidar você, leitor, a observar de perto os caminhos percorridos, os tropeços, os reencontros, os pequenos e os grandes avanços vivenciados ao longo deste percurso investigativo. Aqui, a teoria e a metodologia ganham corpo: o das interações entre jovens estudantes e o de uma professora que, ao propor a técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, também se colocou em movimento.

Com base nos registros das aulas, nas falas e produções dos alunos, além das minhas próprias anotações enquanto pesquisadora da própria prática, analisei os dados da intervenção realizada com uma turma da 3ª série do Ensino Médio. Essa abordagem permitiu não apenas identificar acertos nas resoluções de situações-problema matemáticas, mas também perceber transformações mais sutis que surgiram quando o ambiente permitiu favorecer a colaboração entre os discentes. Nesse movimento, como defende Freire (1996, p. 47), ensinar não é transferir conhecimento, mas criar condições para que ele seja produzido coletivamente.

As análises estão organizadas segundo as categorias previamente definidas na Tabela 5 (seção 3.5), distribuídas em dois eixos. O primeiro refere-se ao trabalho em grupo com papéis definidos, contemplando as dimensões de resistência dos estudantes, concepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos, avanços e aprendizagens, planejamento/modelo da aula, desafios institucionais e mudança de *status*. O segundo eixo abrange a prática docente da pesquisadora, analisada a partir de quatro dimensões: planejamento das aulas, gestão da sala de aula, pedras no caminho e o que aprendi com a pesquisa. Essas categorias orientam a leitura dos dados empíricos, permitindo compreender não apenas os avanços, mas também os desafios e aprendizados inerentes à implementação do trabalho em grupo com papéis definidos no ensino de Matemática.

4.1 Percurso e diagnóstico inicial

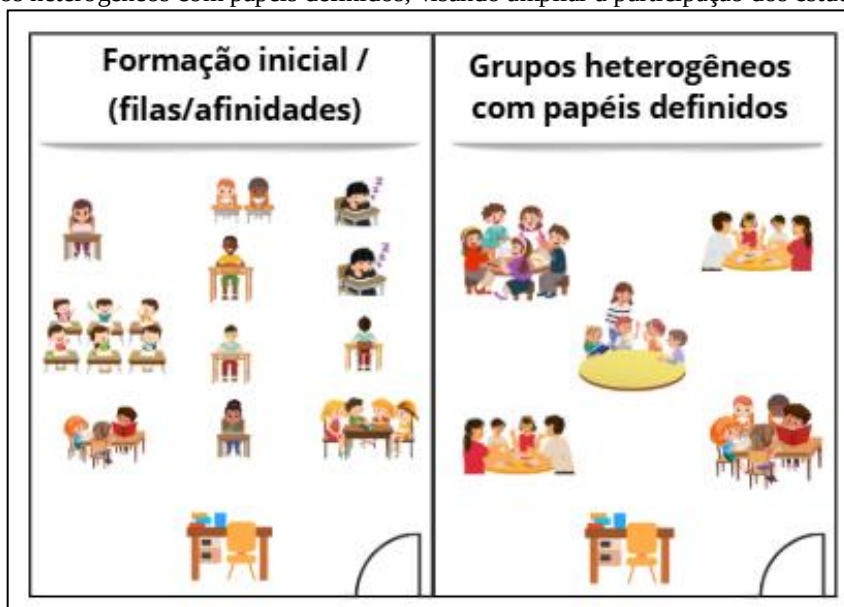
Com esse espírito de abertura, escuta e investigação, início a análise pelos primeiros movimentos deste percurso: a chegada à nova escola, o contato inicial com os estudantes e a construção do diagnóstico que fundamentou todas as intervenções que vieram a seguir. Assumir uma nova turma no 3º ano do Ensino Médio em uma escola da zona rural do interior de São Paulo, especialmente no primeiro ano de atuação nessa instituição, foi embarcar em um território de desafios e novas descobertas. Como eu ainda não conhecia bem o grupo de

estudantes, desde a semana de planejamento procurei observar como os jovens se comportavam nas aulas, conversando com professores que já trabalharam com a turma para entender melhor o histórico deles, os laços entre eles e o que torna essa turma diferente. Ouvir essas experiências me ajudou a compreender melhor a rotina e os desafios daquele grupo. Essa postura dialoga com a importância dos saberes da experiência docente, forjados nas interações cotidianas (Tardif, 2014), e com o papel das trocas entre pares na construção da cultura profissional docente (Nóvoa, 2022).

Assim que conheci a turma, logo nas conversas da primeira aula com eles, ficou nítido que a Matemática ocupava um lugar de pouca afetividade para a maior parte da turma. Muitos estudantes relataram abertamente não gostar da disciplina e, inclusive, esse foi um dos motivos para terem optado pelo Itinerário de Linguagens e Ciências Humanas e Sociais (LGG/CHS) da escola. Esse itinerário é voltado a quem se interessa por geopolítica, filosofia, oratória, liderança, mídias e design, o que os aproxima naturalmente das áreas de comunicação, história, filosofia e artes. Essa escolha revela não apenas uma preferência pessoal, mas também uma distância inicial em relação à Matemática, vista por eles como uma disciplina menos conectada a seus interesses e projetos de vida. Esse cenário de desinteresse e dificuldade não é exclusivo dessa turma; ele aparece como uma inquietação central no ensino de Matemática no país, como aponta Costa (2019), ao investigar a relação entre o baixo desempenho e a necessidade de práticas de ensino mais significativas. E, uma outra constatação, a turma tem fortes vínculos internos, marcada pelo apego a uma professora anterior (a ponto de organizarem um abaixo-assinado por sua permanência) e também tem preferência por sempre se sentarem em grupos de afinidade durante a permanência na escola.

Para explicitar a passagem do diagnóstico inicial para a intencionalidade equitativa que orientou as intervenções, a Figura 4 apresenta, à esquerda, o arranjo predominante observado na chegada (filas e grupos de afinidade) e, à direita, a proposta de organização em grupos heterogêneos com papéis definidos – facilitador(a), monitor(a) de recursos, harmonizador(a), repórter, controlador(a) do tempo –, tal como defendido por Cohen e Lotan (2017). A justaposição visual evidencia o “antes” e o “para onde se quer ir”, articulando gestão de sala e participação equitativa (Weinstein; Novodvorsky, 2015) e alinhando-se a uma prática dialógica que cria condições de participação e autoria (Freire, 1987; 1996).

Figura 4 - Mapa da disposição da sala de aula: à esquerda, cenário inicial (filas/afinidades); à direita, proposta de grupos heterogêneos com papéis definidos, visando ampliar a participação dos estudantes.



Fonte: elaborada pela autora (2025).

#ParaTodosVerem: figura em formato de quadro dividido em duas partes. À esquerda, o cenário inicial mostra uma sala de aula com estudantes sentados individualmente ou em duplas, em carteiras dispostas em filas, agrupados por afinidade; alguns aparecem dispersos, com a cabeça baixa ou apoiada sobre a carteira, indicando pouca interação entre si e maior foco em tarefas individuais. À direita, a proposta de grupos heterogêneos com papéis definidos apresenta os mesmos estudantes reorganizados em mesas circulares, em grupos de aproximadamente quatro a seis pessoas, com meninos e meninas de diferentes características físicas sentados juntos, olhando uns para os outros e interagindo, como se discutissem uma atividade em conjunto, refletindo a metodologia de trabalho em grupo com papéis definidos para ampliar a participação de todos os estudantes. Em ambos os cenários, há uma mesa do professor na parte inferior central e, ao lado, o contorno de uma porta, sugerindo a entrada da sala de aula.

A partir desses fatos, o desafio inicial era conquistar a confiança do coletivo e criar um ambiente favorável à aprendizagem colaborativa, ao mesmo tempo trazer uma Matemática mais significativa para eles. Nesse contexto, faz ainda mais sentido recordar que,

Conhecer os seus alunos significa reconhecer e apreciar as maneiras pelas quais cada indivíduo é único, bem como entender as características comuns da adolescência. Sem dúvida, sua turma será composta de alunos com uma grande variedade de capacidades, habilidades sociais e maturidade emocional (Weinstein; Novodvorsky, 2015, p. 102).

Resistências à integração, pouca afinidade à disciplina, presença de “panelinhas” e pouca abertura para práticas inovadoras foram apontadas como entraves à participação equitativa. Esse cenário confirma a preocupação de Cohen e Lotan (2017), que destacam que agrupamentos baseados apenas em afinidades ou laços de amizade tendem a perpetuar desigualdades e limitar oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes. Essas

observações iniciais reforçaram, desde cedo, a importância de planejar grupos heterogêneos e estruturar papéis claros nas atividades para essa turma.

Sensível a esse contexto, compreendi a urgência de ouvir o grupo para identificar expectativas, inseguranças e trajetórias. Elaborei, então, um questionário de entrada, com o intuito de mapear percepções, preferências e barreiras à participação, assumindo o diagnóstico não apenas como instrumento de coleta, mas como recurso formativo, capaz de orientar os próximos passos do ensino e da aprendizagem (Boaler, 2018).

Já no primeiro dia de aula, busquei criar um ambiente acolhedor: propus uma roda de apresentação, em que cada um dos estudantes pôde compartilhar interesses, expectativas e sonhos para o futuro. Esse gesto de escuta ativa e valorização das vozes dialoga com Freire (1996, p. 47), para quem “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”, colocando o estudante como protagonista no processo formativo.

Após essa aproximação inicial, apresentei de forma transparente meu estudo à turma, deixando claro que o foco seria o trabalho em grupo com papéis definidos e a busca por maior equidade nas aulas de Matemática. Compartilhei a pergunta que guiaria toda a pesquisa: **“Como a prática pedagógica de uma professora de Matemática da 3ª série do Ensino Médio, ao adotar a estratégia do trabalho em grupo com papéis definidos, pode promover a equidade na aprendizagem de seus estudantes?”**. Ressaltei o papel central do protagonismo discente nesse processo investigativo e expliquei a finalidade do questionário de entrada (Apêndice A), aplicado para conhecer as experiências, preferências e sentimentos dos próprios estudantes em relação à Matemática e ao trabalho em grupo com papéis definidos.

Reforcei, ainda, a importância de uma escuta aberta, convidando todos a compartilharem, sem julgamentos, suas vivências e percepções. Essa etapa de diagnóstico e diálogo, fundamentada em uma avaliação diagnóstica formativa, está alinhada ao que defende Boaler (2018), para quem a avaliação, quando utilizada de modo formativo, amplia as possibilidades de planejamento didático e potencializa o desenvolvimento de todos os alunos.

A partir dessa escuta e diagnóstico, passei a planejar cinco intervenções fundamentadas nas propostas de Cohen e Lotan (2017), com dinâmicas de grupo estruturadas e papéis bem definidos, visando ampliar a participação equitativa e a construção coletiva do conhecimento. Selecionei intencionalmente cinco estudantes para um acompanhamento mais próximo. Inicialmente, identifiquei-as por letras ao longo do texto; entretanto, a partir da segunda atividade, optei por utilizar apelidos fictícios para tornar a análise mais fluida e pessoal, sem

comprometer a confidencialidade das participantes. Independentemente do gênero de origem, optei por referir-me a todas no feminino, apenas como estratégia de escrita para garantir ainda mais a confidencialidade das identidades. Essa escolha possibilitou analisar de maneira mais detalhada os diferentes modos de participação, as trajetórias individuais e as transformações vivenciadas por cada uma ao longo do percurso investigativo.

Este capítulo, portanto, narra as experiências, os desafios e as aprendizagens de uma sequência de atividades reais desenvolvidas em sala de aula, refletindo sobre como estratégias de trabalho em grupo com papéis definidos, no formato das autoras Cohen e Lotan (2017), podem promover a equidade e influenciar positivamente o desempenho matemático no Ensino Médio. O relato privilegia o olhar sensível ao contexto, a análise crítica das práticas e a aposta permanente no potencial de transformação presente em cada trajetória.

Diante desse cenário inicial, torna-se ainda mais relevante compreender como as percepções, expectativas e experiências dos estudantes se manifestam em relação ao trabalho em grupo com papéis definidos na disciplina de Matemática. A seguir, apresento a análise dos dados do questionário diagnóstico aplicado à turma, buscando identificar os principais desafios, potencialidades e pontos de partida que fundamentaram as intervenções pedagógicas desenvolvidas ao longo da pesquisa.

4.2 Diagnóstico: participação e percepções sobre o trabalho em grupo com papéis definidos na atividade Matemática

O questionário foi aplicado presencialmente, no início da pesquisa, em formato impresso, sendo fundamental para mapear as percepções iniciais dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos nas aulas de Matemática. O instrumento completo encontra-se disponível no Apêndice A, enquanto neste capítulo apresenta-se a análise das respostas dos 18 estudantes que aceitaram fazer parte da pesquisa, articulada às sínteses e representações gráficas que dialogam diretamente com cada questão proposta.

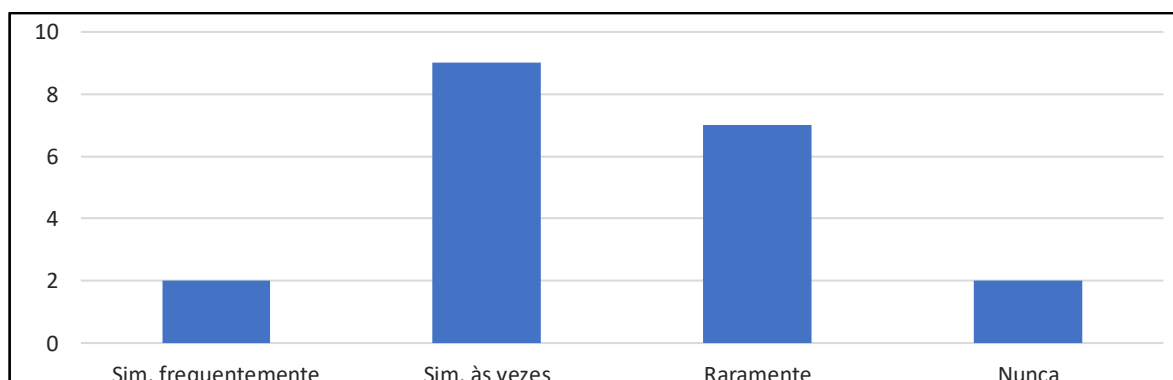
Na conversa inicial, ficou evidente que nenhum estudante conhecia a técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, incluindo a ideia de rotações e atribuições formais de funções, como propõem Cohen e Lotan (2017, p. 41). Assim, ao longo deste panorama do questionário de entrada, quando se menciona “trabalho em grupo”, trata-se das experiências tradicionais relatadas pelos próprios estudantes, nas quais não havia definição clara de papéis ou alternância de funções. Por isso, as questões do instrumento buscaram identificar vivências prévias, expectativas, preferências e barreiras, permitindo reconhecer tendências, desafios e

potencialidades do grupo. Essa análise serviu de base tanto para o planejamento das intervenções quanto para o acompanhamento das transformações ao longo da pesquisa.

A primeira questão buscou identificar com que frequência os estudantes já participaram de atividades em grupo nas aulas de Matemática (Gráfico 1).

Na amostra, 10% relataram participação frequente, 45% participaram às vezes, 35% raramente e 10% nunca vivenciaram esse tipo de atividade. Os resultados deixam claro que a prática do trabalho em grupo ainda não integra o cotidiano da maioria, predominando uma abordagem individual ou pouco estruturada.

Gráfico 1 – Já participou de atividades em grupo em aulas de Matemática? (Questão 1)



Fonte: dados da pesquisa (2025).

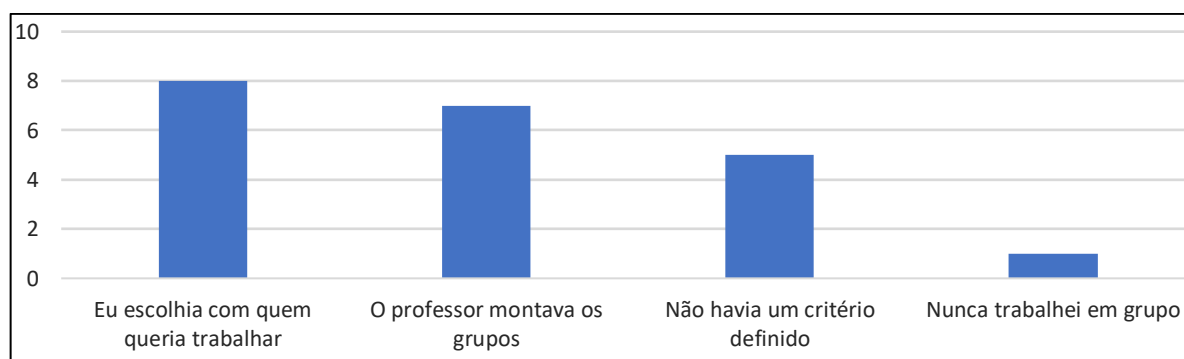
#ParaTodosVerem: gráfico de barras que apresenta as respostas dos estudantes à pergunta “Já participou de atividades em grupo em aulas de Matemática?”. Há quatro colunas: “Sim, frequentemente” e “Nunca”, ambas com quantidade baixa de respostas; “Sim, às vezes”, com a maior frequência; e “Raramente”, com frequência intermediária. Os dados indicam que a maioria relata participar de atividades em grupo apenas ocasionalmente.

Esse panorama reforça a necessidade de investir, nas próximas intervenções, na formação de grupos heterogêneos e na definição clara de papéis, promovendo maior engajamento e corresponsabilidade como já destacam os estudos sobre trabalho em grupo estruturado (Cohen e Lotan, 2017).

A segunda questão analisou os critérios predominantes para a formação dos grupos nas atividades matemáticas (Gráfico 2).

A escolha livre dos colegas apareceu como a resposta mais frequente, representando aproximadamente 40% dos estudantes, seguida pela formação dos grupos pelo professor (cerca de 35%). Parte dos estudantes relatou ausência de critério definido e apenas um afirmou nunca ter participado de atividades em grupo.

Gráfico 2 – Quando você trabalhou em grupo, como era formado o grupo? (Questão 2)



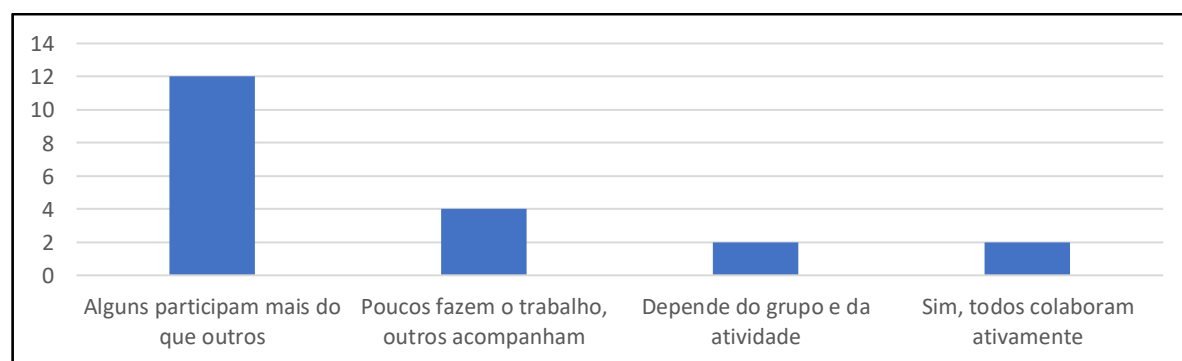
Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico de barras que apresenta as respostas dos estudantes à pergunta “Quando você trabalhou em grupo, como era formado o grupo?”. As colunas mostram maior frequência para a opção “Eu escolhia com quem queria trabalhar”, seguida de “O professor montava os grupos”, depois “Não havia um critério definido” e, com ocorrência bem menor, “Nunca trabalhei em grupo”. A visualização indica predominância de formações por afinidade ou definição docente, com poucos estudantes que nunca vivenciaram trabalho em grupo.

Esses dados mostram que, embora exista alguma flexibilidade, a formação dos grupos ainda se baseia, principalmente, na afinidade ou decisão do professor, raramente sendo pautada por critérios pedagógicos mais intencionais.

A terceira questão (Gráfico 3) investigou a percepção dos estudantes sobre a participação dos colegas. A maioria (60%) relatou que alguns participam mais do que outros, 20% apontaram que poucos fazem o trabalho e os demais apenas acompanham, e apenas 10% perceberam colaboração ativa de todos ou consideraram que a participação depende do grupo e da atividade.

Gráfico 3 – Durante atividades em grupo, todos os colegas costumam participar igualmente? (Questão 3)



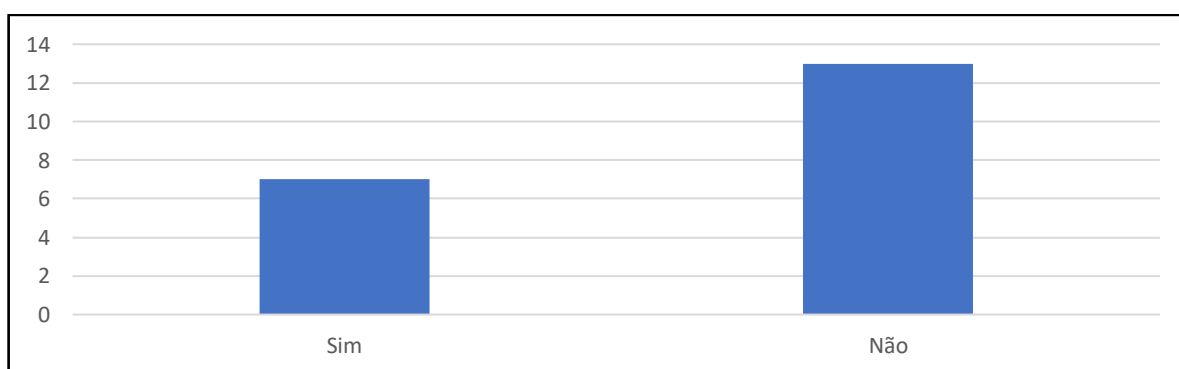
Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico de barras que apresenta as respostas dos estudantes à pergunta “Durante atividades em grupo, todos os colegas costumam participar igualmente?”. A coluna “Alguns participam mais do que outros” aparece com a maior frequência. As opções “Poucos fazem o trabalho, outros acompanham”, “Depende do grupo e da atividade” e “Sim, todos colaboram ativamente” apresentam quantidades menores. A visualização indica percepção de participação desigual entre os membros dos grupos.

Esses dados evidenciam a predominância de uma participação desigual, reforçando a necessidade de práticas que promovam maior engajamento e corresponsabilidade entre todos os integrantes do grupo.

Sobre a experiência prévia com papéis definidos, a maioria dos estudantes (65%) relatou nunca ter vivenciado essa prática, enquanto 35% já tiveram alguma experiência (Gráfico 4). Esse dado aponta para uma oportunidade de implementar práticas mais estruturadas, que promovam justiça e participação (Cohen; Lotan, 2017).

Gráfico 4 – Você já trabalhou em grupo com divisão de papéis específicos? (Questão 4)



Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico de barras com duas colunas que apresenta as respostas à pergunta “Você já trabalhou em grupo com divisão de papéis específicos?”. A barra “Não” é significativamente mais alta que a barra “Sim”, indicando que a maior parte dos estudantes não teve experiência prévia com trabalho em grupo estruturado por papéis definidos.

Para compreender melhor as preferências dos estudantes em relação à dinâmica das aulas de Matemática, o questionário incluiu uma questão específica sobre a forma de trabalho considerada mais adequada por cada um. A maioria (60%) declarou preferir trabalhar em grupo, desde que possa escolher os colegas; 25% preferem trabalhar sozinhos, mas aceitam o grupo em algumas situações; e 15% sempre preferem trabalhar sozinhos. Nenhum estudante indicou preferência por trabalhar em grupo independentemente dos colegas (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Você prefere trabalhar sozinho ou em grupo nas aulas de Matemática? (Questão 5)



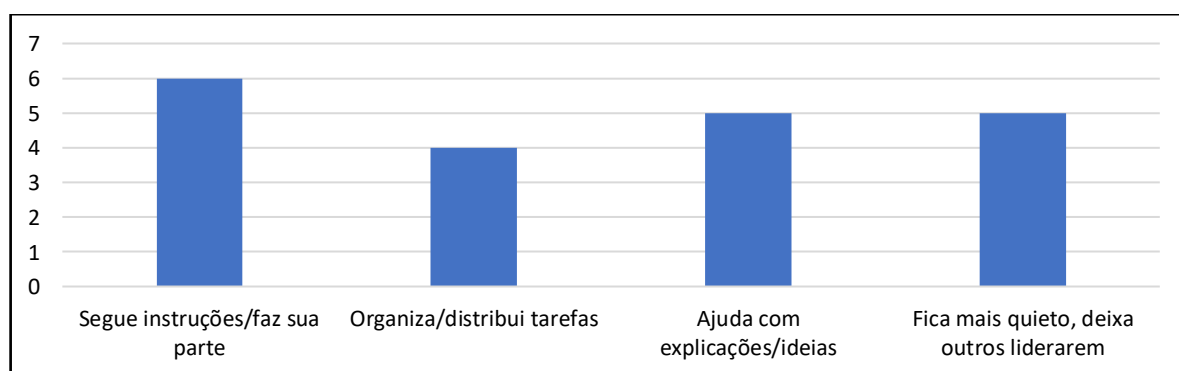
Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico de barras que apresenta as respostas à pergunta “Você prefere trabalhar sozinho ou em grupo nas aulas de Matemática?”. As categorias indicam: “Sempre sozinho”, “Sozinho, mas às vezes em grupo”, “Em grupo, mas escolhendo colegas” e “Em grupo, independente de colegas”. A barra mais alta corresponde à preferência por trabalhar em grupo escolhendo os colegas; há menos respostas para trabalhar sozinho ou alternando entre sozinho e em grupo, e praticamente não há indicação de preferência por trabalho em grupo independente da escolha dos colegas.

Esses dados mostram que as relações de afinidade ainda influenciam fortemente a dinâmica das atividades colaborativas.

Em relação ao papel assumido em atividades em grupo (Gráfico 6), 27% relatam seguir instruções e fazer sua parte, 18% costumam organizar ou distribuir tarefas, 27% ajudam com explicações e ideias e 27% preferem ficar mais quietos, deixando que outros assumam a liderança.

Gráfico 6 – Quando você trabalha em grupo, qual costuma ser o seu papel? (Questão 6)



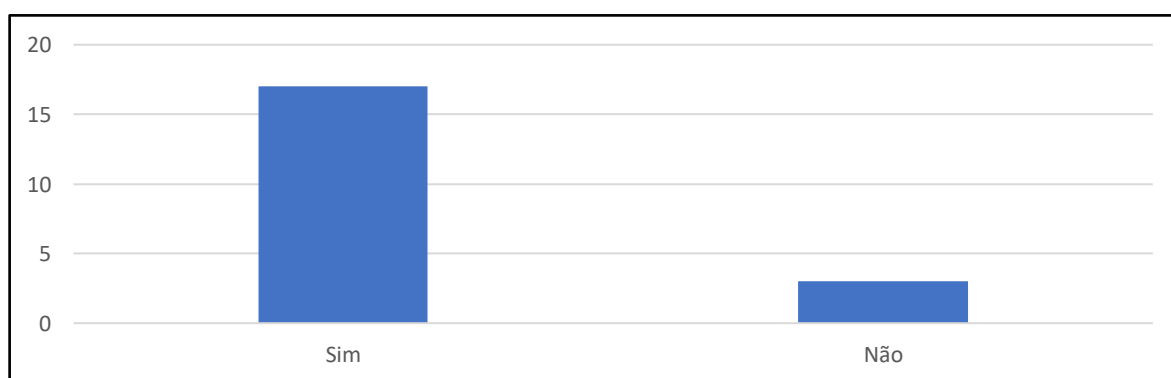
Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico de barras que apresenta as respostas dos estudantes à pergunta “Quando você trabalha em grupo, qual costuma ser o seu papel?”. As colunas representam quatro opções: “Segue instruções/faz sua parte”, “Organiza/distribui tarefas”, “Ajuda com explicações/ideias” e “Fica mais quieto, deixa outros liderarem”. Observa-se distribuição relativamente equilibrada entre os papéis, com leve destaque para estudantes que cumprem sua parte ou colaboram com explicações, e presença de um grupo que prefere permanecer mais reservado.

Esses dados revelam um equilíbrio entre perfis mais ativos e mais reservados, evidenciando a importância de formar grupos heterogêneos e de explicitar papéis claros e rotativos para distribuir voz e responsabilidade e potencializar a aprendizagem coletiva (Cohen; Lotan, 2017; Boaler, 2018; Weinstein; Novodvorsky, 2015).

Nas duas últimas questões, investigou-se, primeiro, se os estudantes consideram que trabalhar em grupo pode melhorar a aprendizagem em Matemática (Questão 7, Gráfico 7) e, na sequência, solicitou-se uma justificativa aberta sobre o que torna uma atividade em grupo mais produtiva e justa para todos (Questão 8, sintetizada na Tabela 6). A maioria reconhece o potencial do trabalho em grupo com papéis definidos para promover a aprendizagem, especialmente pelo apoio entre colegas. As justificativas reforçam a importância do diálogo e da explicação entre pares (Boaler, 2018).

Gráfico 7 – Você acha que trabalhar em grupo pode melhorar seu aprendizado em Matemática? (Questão 7)



Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico de barras com duas colunas que apresenta as respostas à pergunta “Você acha que trabalhar em grupo pode melhorar seu aprendizado em Matemática?”. A barra “Sim” é significativamente mais alta, enquanto a barra “Não” apresenta poucos registros, indicando que a maioria dos estudantes acredita no potencial do trabalho em grupo para favorecer a aprendizagem em Matemática.

Tabela 6 – O que torna uma atividade em grupo mais produtiva e justa para todos? Síntese descritiva das respostas (Questão 8)

Aspectos apontados pelos estudantes	Algumas respostas dos estudantes (trechos)
Colaboração/Ajuda mútua	“Todos se ajudarem para melhor entendimento”; “Parceria para o entendimento geral”
Participação/Responsabilidade	“Quando todos fazem o seu papel”; “Comprometimento, todos se esforçarem”
Organização/Comunicação	“Ter comunicação e organização”; “Quando é organizado corretamente”
Foco/Objetivo	“Trabalharem focados em um objetivo e não se distraírem”
Reconhecimento de potencial	“Cada um tem seu ponto forte, fazendo com que o trabalho seja produtivo”

Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: tabela com duas colunas que sintetiza as respostas dos estudantes à pergunta sobre o que torna uma atividade em grupo mais produtiva e justa. A primeira coluna apresenta aspectos apontados pelos estudantes, como colaboração/ajuda mútua, participação/responsabilidade, organização/comunicação, foco/objetivo e reconhecimento de potencial. A segunda coluna traz trechos exemplares dessas respostas, destacando a importância de todos contribuírem, cumprirem seus papéis, se organizarem, manterem o foco e valorizarem as habilidades de cada integrante para que o trabalho em grupo seja produtivo e equitativo.

Ao aplicar o questionário como instrumento diagnóstico, alinhou-se a uma perspectiva metodológica que dá destaque à escuta ativa dos estudantes. Gil (2008) destaca que esse recurso possibilita captar percepções e atitudes de forma organizada e comparável, enquanto Bogdan e Biklen (1994) e Gatti e André (2010) ressaltam que o autorrelato permite acessar significados atribuídos às experiências. No campo da Educação Matemática, Cohen e Lotan (2017) e Boaler (2018) reforçam que ouvir as vozes dos estudantes é condição indispensável para planejar práticas mais justas e equitativas. Esses achados iniciais serviram de alicerce para as intervenções seguintes, sustentando as escolhas metodológicas que serão apresentadas na próxima seção.

4.2.1 Do diagnóstico à ação: síntese e implicações para a prática

A escuta atenta das percepções, resistências e expectativas dos estudantes, registrada ao longo do diagnóstico, permitiu enxergar detalhes essenciais dos processos grupais vivenciados em sala de aula. Mais do que um simples levantamento de dados, esse movimento se constituiu em um exercício reflexivo sobre os sentidos da aprendizagem colaborativa em Matemática para cada estudante. Ao sistematizar esses achados, ficou evidente a necessidade de planejar intervenções mais intencionais, priorizando não só os conteúdos, mas sobretudo as dinâmicas

de participação, a clareza dos papéis e a construção de um ambiente seguro, justo e engajador. Por isso, compreendo que é preciso dedicar atenção redobrada aos processos grupais nas próximas etapas da pesquisa, estruturando papéis, explicitando regras de participação e criando rotinas que favoreçam a experimentação de diferentes funções por todos os estudantes (Cohen; Lotan, 2017). Pretendo ainda fortalecer espaços de devolutiva contínua, para que os próprios alunos avaliem o andamento dos grupos e proponham ajustes, conforme sugerem Weinstein e Novodvorsky (2015). Assim, entendo que a escuta ativa dos discentes não apenas reorienta o planejamento, mas é fundamental para construir ambientes mais justos, participativos e significativos ao longo da sequência didática, sendo este diagnóstico o alicerce de todo o percurso da intervenção pedagógica apresentado nos capítulos seguintes.

Na próxima seção, apresento a primeira atividade realizada com a turma, detalhando as estratégias adotadas e as aprendizagens observadas a partir da implementação do trabalho em grupo estruturado. Ao organizar os grupos para a realização das atividades pedagógicas, considerei fundamental a atribuição clara de papéis sociais e acadêmicos, como preconizado por Cohen e Lotan (2017, p. 41). As autoras ressaltam que a orientação também pode ser usada para relembrar os estudantes das normas de cooperação e dos papéis especialmente importantes para as atividades (Cohen; Lotan, 2017, p. 67), destacando que esse cuidado é necessário para garantir que todos os estudantes encontrem seu lugar na dinâmica do grupo, reduzindo a dispersão e favorecendo a participação equitativa desde o início. Além disso, a responsabilização compartilhada, tanto individual quanto coletiva, é determinante para promover o engajamento dos estudantes e a produção de trabalhos de maior qualidade, pois, conforme enfatizam, “Seus alunos serão bem-sucedidos no trabalho em grupo se você tornar os indivíduos e os grupos responsáveis pelo trabalho [...]” (Cohen; Lotan, 2017, p. 62).

Nesse contexto, a definição de papéis dentro dos grupos não é apenas uma formalidade, mas sim um instrumento potente para a construção de uma aprendizagem colaborativa, justa e significativa. Cada função foi cuidadosamente explicada aos estudantes, com exemplos práticos, para garantir que todos soubessem qual seria sua contribuição naquele momento, mas também compreendessem a importância de experimentar diferentes papéis ao longo da sequência didática. Para tornar essas funções sempre presentes no cotidiano dos grupos, utilizei slides para apresentar o quadro detalhado dos papéis durante a orientação de cada atividade. Após essa explicação coletiva, entreguei a cada grupo um cartão-resumo (ver Anexo D – Cartão de recurso: divisão de papéis), que permaneceu visível sobre as mesas enquanto as tarefas eram realizadas. Esses cartões, escritos em linguagem simples e objetiva, serviam como lembrete

permanente das funções e facilitavam a consulta rápida durante toda a atividade, fortalecendo a autonomia e o pertencimento dos estudantes.

Abaixo, a Tabela 7 apresenta o quadro explicativo das funções atribuídas a cada integrante do grupo, elaborado de forma acessível para facilitar a compreensão de todos, inclusive de estudantes mais jovens. Esse quadro foi utilizado em todas as atividades em grupo, servindo como referência e apoio ao longo do trabalho coletivo:

Tabela 7 – Funções dos integrantes do grupo

Função	O que faz na prática?	Exemplo prático
Facilitador(a)	Inicia a atividade lendo em voz alta para o grupo as instruções ou o cartão da tarefa. Durante a atividade, ajuda o grupo a conversar, ouvir todos, manter o respeito, incentivar a participação e lembrar as regras.	“Vou começar lendo o cartão da atividade para todo mundo”. Depois, diz: “Agora, quem quer compartilhar uma ideia?” ou “Vamos ouvir a opinião da Ana?”.
Harmonizador(a)	Cuida para que todos estejam bem no grupo, evitando brigas. Durante a atividade, tenta acalmar colegas quando alguém está nervoso ou triste e incentiva a cooperação e o respeito.	Se dois colegas discutem, diz: “Vamos respirar fundo e tentar resolver juntos, sem brigar”.
Controlador(a) do tempo	Observa o relógio e avisa quando o tempo está acabando para cada parte da atividade. Durante a atividade, garante que o grupo não fique atrasado e que todas as etapas sejam cumpridas.	Diz: “Faltam só dez minutos para terminar, pessoal! Vamos focar na próxima pergunta”.
Monitor(a) de recursos	Verifica se o grupo tem todos os materiais necessários antes de começar. Durante a atividade, distribui e recolhe os materiais, mantendo tudo organizado.	Antes de começar, fala: “Já peguei régua e calculadora para todo mundo. No final, ajudo a guardar”.
Repórter	Anota as ideias e soluções do grupo ao longo da atividade. Ao final, apresenta para a turma o que o grupo pensou e fez, falando em nome de todos.	Na apresentação, diz: “Nosso grupo pensou em usar uma tabela para resolver o problema e todos ajudaram”.

Fonte: adaptada de Cohen e Lotan (2017).

#ParaTodosVerem: tabela com três colunas que apresenta as funções dos integrantes do grupo na metodologia com papéis definidos. A primeira coluna lista as funções: Facilitador(a), Harmonizador(a), Controlador(a) do tempo, Monitor(a) de recursos e Repórter. A segunda coluna descreve o que cada função faz na prática, como conduzir a leitura das instruções, cuidar do clima do grupo, controlar o tempo, organizar materiais e registrar as ideias. A terceira coluna traz exemplos de falas de cada papel durante a atividade, ilustrando como essas funções orientam a colaboração e a responsabilidade compartilhada entre os estudantes.

Esse quadro, além de orientar o funcionamento de cada grupo, foi essencial para promover o protagonismo, o respeito às diferenças e o sentimento de pertencimento no grupo. Ao experimentar diferentes papéis, os estudantes puderam vivenciar a Matemática de forma mais colaborativa e equitativa, alinhando-se aos princípios defendidos por Cohen e Lotan (2017) e garantindo que o aprendizado fosse, de fato, uma construção coletiva.

Com base nesse diagnóstico inicial, construí uma sequência de intervenções fundamentadas na metodologia de trabalho em grupo com papéis definidos. A próxima seção detalha como esses papéis foram apresentados, experimentados e avaliados pelos estudantes, marcando o início de um novo ciclo de práticas colaborativas e equitativas na sala de aula de Matemática.

4.3 Atividade 1: Construtor de Habilidades – O jogo dos muitos pontinhos (Anexo A)

Ao iniciar o ano letivo com uma turma do 3º ano do Ensino Médio em uma escola onde eu também estava chegando, e deparando-me com um grupo cujos vínculos de afinidade já estavam bem estabelecidos, enquanto eu, como nova professora da turma, ainda não tinha construído uma relação de confiança com os estudantes, senti a necessidade de começar o percurso didático com as chamadas atividades construtoras de habilidades, conforme sugerem as autoras Cohen e Lotan (2017). Nesse contexto, optei por aplicar a proposta denominada “O jogo dos muitos pontinhos”, cujo registro completo encontra-se descrito no Anexo A desta dissertação. Essas propostas iniciais, aplicadas logo nas primeiras semanas, têm como propósito criar um ambiente seguro e acolhedor, favorecendo tanto o desenvolvimento de competências colaborativas quanto a construção gradual de confiança entre professora e alunos. Além de preparar o terreno para o trabalho coletivo, essas atividades trabalham a escuta ativa, a comunicação clara, o respeito às diferenças e a corresponsabilidade entre pares. Cohen e Lotan (2017) reforçam que, nessas propostas, o mais importante não é a complexidade das tarefas, mas sim a experiência coletiva de aprender a conviver e trabalhar em grupo. As autoras alertam para que o professor não caia na armadilha de julgar essas atividades apenas pelo nível de dificuldade:

Um aviso sobre as atividades construtoras de habilidades: não julgue sua adequação com base no fato de serem supostamente fáceis demais para os alunos. O objetivo das atividades é o de aprender a trabalhar em conjunto. As tarefas em si são apenas um veículo para novas habilidades e normas e não um fim em si mesmas (Cohen; Lotan, 2017, p. 41).

Assim, este início cuidadoso era essencial para construir práticas colaborativas sólidas. Ao assumir uma turma com forte apego à professora anterior e, ao mesmo tempo, com vínculos sociais rígidos, essas atividades se mostraram ainda mais necessárias. Era preciso, antes de tudo, quebrar o gelo, criar laços e demonstrar, por meio da prática, que o trabalho em grupo com papéis definidos poderia ser diferente do que estavam acostumados: mais inclusivo, justo e, até mesmo, divertido. Essa compreensão dialoga com Tardif (2014), para quem o saber docente nasce justamente das trocas e do trabalho coletivo com os outros.

4.3.1 Descrição da dinâmica e decisões pedagógicas

Na segunda semana de aula, propus a atividade “Muitos pontinhos” (Anexo A), diretamente inspirada no construtor de habilidades Lots of Dots, desenvolvido pela Universidade de Stanford. Já no planejamento dessa primeira experiência coletiva, busquei alinhar-me às orientações metodológicas de Cohen e Lotan (2017) quanto à observação individualizada, escolhendo acompanhar de maneira mais próxima cinco estudantes ao longo da dinâmica. Para preservar a confidencialidade e, ao mesmo tempo, tornar a análise mais clara e fluida, optei por identificá-los inicialmente pelas letras A, B, C, D e E. Após a aplicação da segunda atividade, esses mesmos estudantes passaram a ser nomeados por apelidos fictícios, atribuídos de acordo com características observadas em suas formas de participação e nos papéis assumidos nos grupos. Essa decisão teve caráter ético e narrativo, com o intuito de proteger a identidade dos participantes e permitir acompanhar com mais sensibilidade suas trajetórias e transformações individuais ao longo do percurso.

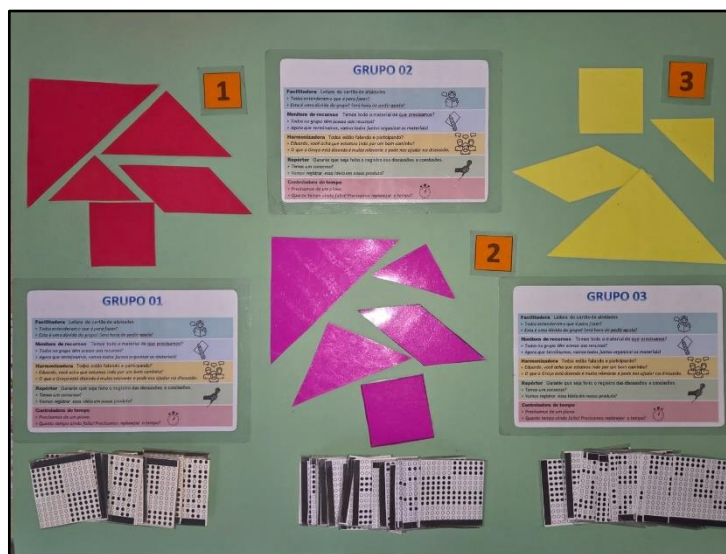
O principal objetivo da atividade “Muitos pontinhos” era, para além de exercitar a escuta ativa e a precisão comunicativa, apresentar de forma lúdica a estratégia do trabalho em grupo com papéis definidos, criando um ambiente acolhedor para que os estudantes pudessem experimentar, sem receios, uma nova maneira de aprender juntos. A proposta foi pensada para que, desde o início, todos se sentissem convidados a dialogar, compartilhar ideias e construir coletivamente a solução do enigma, que era identificar qual era a única carta sem duplicata no baralho. Nessa dinâmica, cada estudante assumiu um papel específico no grupo, vivenciando a corresponsabilidade, a importância da fala de cada um e o respeito às regras do jogo.

Esse primeiro contato com a metodologia colaborativa permitiu que o trabalho em grupo com papéis definidos fosse percebido não apenas como uma exigência escolar, mas como uma oportunidade prazerosa de participação, protagonismo e pertencimento. Tal abordagem está

alinhada ao que defendem Cohen e Lotan (2017) e também Boaler (2018): práticas colaborativas estruturadas e intencionalmente planejadas promovem a inclusão, valorizam diferentes formas de participação e rompem com a crença de que só alguns têm “jeito” para a Matemática, abrindo espaço para que todos se reconheçam como sujeitos ativos e capazes no processo de aprender e ensinar.

Sabendo das “panelinhas” e dos grupos de afinidade já formados, reorganizei completamente a sala: retirei todos os estudantes por alguns minutos e, ao retornarem, cada jovem recebeu uma forma geométrica colorida, permitindo a formação de grupos heterogêneos e a circulação de saberes. Cada cor representava o grupo e cada formato determinava um papel: facilitador(a) (triângulo maior), harmonizador(a) (triângulo menor), organizador(a) de recursos (paralelogramo), repórter (quadrado) e controlador(a) de tempo (triângulo médio), conforme estratégia baseada em Cohen e Lotan (2017). Antes de iniciar, li e expliquei os cartões de papéis, reforçando a importância de experimentar desafios fora da zona de conforto, respeitando o espaço do outro. Essa organização inicial dos grupos pode ser visualizada na Figura 5.

Figura 5 – Organização dos grupos por cores, formatos e papéis na primeira atividade



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: fotografia de uma mesa verde com a organização dos materiais da primeira atividade em grupos. Há três conjuntos identificados pelos números 1, 2 e 3. Em cada conjunto aparecem figuras geométricas coloridas em papel (vermelho, rosa e amarelo), um cartão com instruções do “Grupo 03” contendo a descrição dos papéis definidos e uma fileira de cartões menores com combinações numéricas. A disposição evidencia a formação de grupos por cores, formatos e papéis previamente estruturados.

4.3.2 Análise do desenvolvimento da atividade

A proposta, aparentemente simples, revelou logo de início a tensão entre o hábito e o novo. Observei olhares de desconfiança, conversas baixas e até mesmo certa resistência em se afastar dos colegas mais próximos. Uma das falas que registrei foi: “Professora, não quero sair do meu grupo de amigas...”, o que evidenciou de maneira direta a dificuldade inicial em romper com os vínculos de afinidade já consolidados. O primeiro desafio, portanto, não era matemático, mas relacional: um convite para que os estudantes se abrissem à novidade. Neste momento, ficou ainda mais evidente como os papéis e a distribuição aleatória dos grupos funcionam como mecanismos de ruptura com o *status* tradicional da turma. Percebi que os estudantes mais populares ou com prestígio acadêmico relutaram em se “misturar”, enquanto outros, historicamente mais reservados, hesitavam em assumir protagonismo. Essas tensões de *status* estavam visíveis nos primeiros minutos: já dava para observar quem eram os líderes da turma, pois já buscavam manter o controle, e quem normalmente silenciava, pois tentava se esquivar da nova função, que naquele instante era ser o repórter do grupo.

Depois que foram entregues as cartas dos pontinhos aos grupos e explicadas as regras (Anexo A), percebi diferentes estratégias emergindo: alguns grupos tentaram logo estabelecer um critério para descrição (como contar os pontinhos de uma determinada linha), outros debateram por mais tempo qual parâmetro utilizar. O clima nos grupos variava bastante: havia quem se empolgava ao encontrar pares rapidamente e quem se frustrava ao perceber que o algoritmo da comunicação não fluía tão facilmente. Intevi apenas quando necessário, ora mediando alguma dúvida que surgia, ora incentivando todos a contribuir de maneira equitativa.

No Grupo 1, com perfil mais competitivo, surgiram discussões sobre quem deveria falar e como organizar as cartas. A estudante “B” assumiu a liderança logo no início, mas precisei intervir e lembrá-la de ouvir os colegas, em um movimento coerente com Cohen e Lotan (2017), que destacam o papel das intervenções docentes no tratamento do status e na ampliação das oportunidades de participação dos estudantes. Minha intervenção foi: “Deixa ela terminar de explicar, depois você fala”, o que ajudou a equilibrar a participação. Interessante notar que, após essa orientação direta, o grupo conseguiu se reorganizar e encontrar o equilíbrio na divisão de tarefas. O grupo ainda criou estratégias próprias, como a cronometragem voluntária das rodadas, demonstrando como a autonomia se constrói quando o *status* é negociado coletivamente e não imposto. Esse momento é ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Desenvolvimento da atividade “Cartas dos pontinhos” pelos estudantes do Grupo 1 (agrupamento heterogêneo)



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: fotografia de um grupo de seis estudantes sentados ao redor de duas mesas unidas em sala de aula. Eles seguram cartões nas mãos e interagem entre si, indicando envolvimento na atividade “Cartas dos pontinhos”. Os rostos estão desfocados, preservando a identidade. Ao fundo, observam-se paredes claras, cadeiras verdes e ambiente organizado, representando um grupo heterogêneo trabalhando coletivamente.

No Grupo 2, formado por meninas, duas dessas estudantes eram (aparentemente) as mais reservadas da turma. O início foi caótico, com sobreposição de falas. Aqui, a mediação dos próprios colegas (especialmente da estudante “C”, que se destacou como elo integrador) foi decisiva para que a dinâmica avançasse. As estudantes “D” e “E”, inicialmente retraídas, começaram a participar mais ativamente à medida que eram encorajadas e elogiadas pelo grupo. Uma das falas marcantes foi: “Agora é a vez dela falar, depois eu falo”, registrada quando uma colega incentivava a participação da estudante mais tímida. O riso e as trocas espontâneas indicaram que a dimensão afetiva é fundamental para desbloquear a participação. O orgulho ao final da atividade era nítido, especialmente quando a estudante “A” (uma das estudantes do grupo focal) que, depois de muita hesitação, assumiu o papel de repórter. Ela chegou a dizer: “Posso apresentar o que a gente fez?”, o que mostra sua mudança de *status* durante a atividade. A Figura 7 registra uma cena desse processo vivido pelo grupo.

Figura 7 – Desenvolvimento da atividade “Cartas dos pontinhos” pelos estudantes do Grupo 2 (agrupamento heterogêneo)



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: fotografia de cinco estudantes sentados em torno de mesas organizadas em grupo. Eles manipulam cartões brancos sobre a mesa durante a atividade “Cartas dos pontinhos”, com estojos e materiais escolares próximos. Os rostos aparecem desfocados, garantindo o sigilo. A imagem registra um agrupamento heterogêneo em interação, indicando participação colaborativa na tarefa.

O Grupo 3, tido como mais tímido, surpreendeu pela organização: criaram uma espécie, como o grupo denominou, de “turno de fala”, garantindo que todos tivessem vez. O grupo valorizou pequenas vitórias, evidenciando que, para além do resultado matemático, o avanço social e emocional é igualmente significativo. Ao final, uma estudante comentou: “Nossa, foi legal, nunca tinha feito grupo assim”, sintetizando a transformação da percepção inicial de resistência em engajamento positivo. A Figura 8 apresenta um registro visual dessa experiência do Grupo 3.

Figura 8 – Desenvolvimento da atividade “Cartas dos pontinhos” pelos estudantes do Grupo 3 (agrupamento heterogêneo)



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: fotografia de quatro estudantes sentados ao redor de mesas unidas, compondo o Grupo 3 na atividade “Cartas dos pontinhos”. Eles seguram ou observam cartões sobre a mesa, concentrados na tarefa. As cadeiras são verdes, o ambiente é claro e organizado, e os rostos estão desfocados, preservando a identidade. A imagem ilustra um agrupamento heterogêneo envolvido no trabalho colaborativo.

Esse movimento coletivo só foi possível porque, como ressalta Vygotsky (2007), é justamente na interação entre os pares que a aprendizagem se potencializa. Na atividade, ficou evidente que as trocas e o apoio mútuo abriram espaço para novas descobertas e permitiram que até mesmo os estudantes mais tímidos se engajassem ativamente na dinâmica.

Essas situações ilustram, na prática, a importância do tratamento de “*status*” e da clareza nos papéis bem definidos, conforme defendem Cohen e Lotan (2017), para auxiliar na promoção da participação equitativa, especialmente quando as diferenças de prestígio e protagonismo estão à vista de todos.

O meu acompanhamento atento à turma e aos cinco estudantes selecionados durante a atividade foi fundamental para a análise dos movimentos individuais e coletivos ao longo da atividade. Na observação detalhada, ficou evidente que os papéis sorteados abriram espaço para experimentação: estudantes que raramente falavam foram convidados, e alguns até mesmo desafiados a assumir papéis de liderança ou de repórter, enquanto os mais ativos tiveram de exercitar a escuta, aprendendo a dividir espaço.

4.3.3 Acompanhamento individual dos cinco estudantes e reflexões sobre a prática

No início, percebi que A, B, C, D e E estavam atentos não só à atividade, mas também aos meus movimentos como pesquisadora. Notei olhares direcionados à forma como eu circulava, anotava e até mesmo ao gesto de fotografar os grupos, quase como se estivessem esperando minha aprovação ou avaliação a cada passo. Essa consciência inicial da observação influenciou claramente as primeiras interações: sorrisos forçados, posturas rígidas, frases ditas mais alto para chamar a minha atenção e preocupação com o que eu iria anotar ou falar sobre eles. No entanto, com o passar dos minutos e à medida que as rodadas avançavam, algo mudou no clima da sala: os estudantes foram relaxando, mergulhando mais na proposta da atividade e esquecendo aos poucos que estavam sendo observados e fotografados.

Quando percebi, já circulava entre eles sem causar aquele constrangimento inicial, as conversas tornaram-se mais naturais e espontâneas, e a atividade tomou o rumo esperado. Esse desvio do olhar do avaliador para o olhar do grupo representou, para mim, um dos grandes aprendizados da pesquisa da própria prática: a presença do professor-pesquisador transforma o ambiente, mas, quando há vínculo, escuta e respeito, é possível tornar-se parte da experiência sem se tornar obstáculo à autenticidade dos processos vividos.

O acompanhamento dos cinco estudantes (A, B, C, D e E) ao longo da atividade revelou diferentes trajetórias de participação, avanços e descobertas. Trajetórias que, nas próximas atividades, serão revisitadas para analisar a evolução de cada um, não apenas nos resultados, mas, sobretudo, na relação com o grupo e com o seu próprio aprendizado. Também ficou evidente, a partir das anotações e dos registros fotográficos, que o grupo, como um todo, foi aos poucos se naturalizando com a minha presença, tornando as interações mais espontâneas e, por consequência, permitindo uma observação mais autêntica.

Senti, nesse contexto, que pude captar pequenas transformações importantes, como a fala tímida de A que, ao final, conseguiu relatar para todos como repórter; o sorriso satisfeito de D e E ao perceberem seu progresso; o novo protagonismo de C ao acolher e integrar colegas; e até mesmo a maneira como B aprendeu a modular sua liderança, cedendo espaço aos demais.

Por fim, esta experiência reforça as lições de Cohen e Lotan (2017) sobre o papel da estrutura de papéis na promoção de equidade, de Boaler (2018) sobre o valor do erro e da tentativa coletiva, e de Nóvoa (2022) sobre a prática reflexiva como processo ético e transformador.

Concluo a atividade convicta de que promover equidade exige coragem para desafiar rotinas, humildade para escutar e paciência para acompanhar os passos essenciais de cada estudante. Ao refletir sobre o que realmente sustenta um trabalho coletivo equitativo, recorro à orientação direta de Cohen e Lotan (2017), que defendem que a composição dos grupos deve ser sempre intencional, garantindo a diversidade como caminho para a justiça e a aprendizagem compartilhada. As autoras são enfáticas ao afirmar:

Os grupos que trabalham em atividades pertinentes precisam ser mistos quanto a desempenho acadêmico, sexo, proficiência da língua e outras características de status. [...] Essa heterogeneidade pode ser alcançada com a composição intencional dos grupos pelo professor (Cohen; Lotan, 2017, p. 68).

Portanto, o construtor de habilidades não foi só uma introdução, mas o marco inicial de uma cultura colaborativa e equitativa na aprendizagem matemática, alinhada aos princípios defendidos por Boaler (2018), Nóvoa (2022) e Gatti e André (2010).

4.3.4 Discussão das categorias de análise – Atividade 1: construtor de habilidades

Análise da categoria 1: trabalho em grupo com papéis definidos

Foco: reações e dinâmicas dos estudantes ao vivenciarem a metodologia.

Resistência dos estudantes: a resistência foi o primeiro comportamento notável. Ela se manifestou de forma sutil, mas clara, por meio de olhares de desconfiança e da relutância em se afastar dos colegas mais próximos durante a formação dos novos grupos. Uma estudante chegou a dizer: “Professora, não quero sair do meu grupo de amigas...”. Essa reação evidencia a força das “panelinhas” e o desconforto inicial em romper com a zona de conforto social, um desafio previsto por Cohen e Lotan (2017) e também observado no contexto brasileiro por Pereira (2021), que, ao investigar o trabalho em grupos com papéis definidos na aula de Matemática, identificou resistências iniciais dos estudantes e a necessidade de um processo gradual de adaptação à metodologia.

Avanços e aprendizagens: apesar da resistência, a atividade gerou aprendizados imediatos sobre colaboração. O exemplo mais significativo foi o Grupo 3 que, por iniciativa própria, criou um “turno de fala”. Uma estudante chegou a afirmar: “Agora é a vez dela falar, depois eu falo”, o que demonstra rápida compreensão da necessidade de se auto-organizar para garantir a participação de todos. Esse episódio representou um avanço concreto na construção de uma cultura de escuta e respeito mútuo.

Mudança de status: a redistribuição de papéis provocou mudanças visíveis de *status*. **Estudante A**, tímida, ganhou protagonismo ao ser encorajada a atuar como repórter, dizendo: “Posso apresentar o que a gente fez?”. Em oposição, a **estudante B**, líder natural, precisou ser mediada para aprender a ceder espaço, equilibrando a dinâmica de poder. Isso mostra o potencial da metodologia para desafiar hierarquias consolidadas.

Planejamento/modelo da aula: a estrutura da aula foi fundamental. O uso de formas geométricas coloridas para sortear grupos e papéis funcionou como mecanismo lúdico e imparcial que legitimou a nova organização. Uma fala ilustra esse reconhecimento: “Ah, então cada forma é um papel diferente? Ficou mais fácil assim”. Essa clareza no planejamento deu segurança para que os estudantes experimentassem seus papéis sem a impressão de uma escolha arbitrária da professora.

Desafios institucionais: nesta atividade inicial, não foram observados desafios institucionais explícitos, como regras da escola ou falta de recursos. Os desafios foram de natureza cultural e implícita, como o forte apego da turma à professora anterior e os vínculos sociais rígidos. Uma estudante comentou: “A professora anterior deixava a gente escolher os grupos, era melhor assim”. Esses fatores contextuais se mostraram barreiras a serem superadas pela nova prática pedagógica.

Concepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos: as concepções foram inferidas pela observação do ambiente. O clima de desconfiança inicial transformou-se em riso e trocas espontâneas, culminando em um sentimento de orgulho ao final da atividade. Uma fala resume essa mudança: “Nossa, foi legal, nunca tinha feito grupo assim”. Isso sugere que a percepção dos estudantes sobre o trabalho em grupo começou a mudar de uma mera obrigação para uma experiência engajadora, divertida e inclusiva.

Análise da categoria 2: prática docente da pesquisadora

Foco: ações, decisões e reflexões da professora-pesquisadora durante a atividade.

Planejamento das aulas: o planejamento foi altamente intencional e adaptado ao contexto. A decisão de iniciar com uma atividade construtora de habilidades foi estratégica para “quebrar o gelo” e construir uma relação de confiança antes de introduzir conteúdos matemáticos mais complexos. Conforme registrado no capítulo 4.3.1 (Descrição da dinâmica e decisões pedagógicas), a pesquisadora destacou o cuidado em utilizar cores e formas para evitar reclamações de injustiça na escolha dos papéis.

Gestão de sala de aula: a gestão foi ativa e mediadora. A professora não apenas reorganizou fisicamente a sala, mas também interveio diretamente quando necessário, como no caso da **estudante B**, para lembrá-la de ouvir os colegas. Um exemplo foi a intervenção: “Deixa ela terminar de explicar, depois você fala”. Além disso, circulou entre os grupos, incentivando a participação de forma equitativa e demonstrando uma postura de facilitadora, não de controladora.

Pedras no caminho: as principais dificuldades foram de ordem relacional. A primeira foi a própria presença da pesquisadora, que inicialmente inibiu os estudantes, gerando sorrisos forçados, posturas rígidas e falas mais altas em busca de aprovação, conforme descrito no item 4.3.3 (Acompanhamento individual dos cinco estudantes e reflexões sobre a prática). Com o avançar da atividade, essa tensão foi se diluindo e as interações tornaram-se mais naturais e espontâneas. A segunda barreira foi a resistência cultural da turma diante da ruptura das rotinas tradicionais.

O que aprendi com a pesquisa: esta primeira atividade gerou aprendizados importantes para a pesquisadora. O principal foi sobre o efeito do observador e a importância do vínculo para superá-lo: “quando há vínculo, escuta e respeito, é possível tornar-se parte da experiência sem se tornar obstáculo”. A atividade reforçou a convicção de que promover

equidade exige coragem para desafiar rotinas, humildade para escutar e paciência para acompanhar cada estudante. Como registrei após a aula: “Quando percebi, eles já estavam esquecendo a câmera e se divertindo entre si”.

4.4 Atividade 2 – “Cabo de guerra matemático”(Anexo B)

Nem sempre é simples inovar no ambiente escolar, sobretudo quando o início do ano letivo é permeado por avaliações diagnósticas e rotinas tradicionais. Ainda assim, procurei construir uma experiência que promovesse engajamento, leveza e participação significativa entre os estudantes, aproximando a Matemática do cotidiano escolar por meio do trabalho em grupo estruturado. Inspirada nesse propósito, planejei a atividade “Cabo de guerra matemático”, adaptada de Burns (2015), pensada para romper com a lógica de tarefas meramente individuais e estimular a corresponsabilidade coletiva na aprendizagem.

A atividade foi alinhada à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e ao Currículo Paulista – Ensino Médio (São Paulo, 2020). Embora a habilidade “EF07MA13 – compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita” (Brasil, 2018), originalmente prevista para os Anos Finais do Ensino Fundamental, tenha sido utilizada como referência, sua mobilização nesta proposta teve caráter de retomada de conteúdos essenciais para a aprendizagem em nível médio. O diagnóstico inicial evidenciou que muitos estudantes apresentavam lacunas nesse conceito, o que justificou a retomada como condição para garantir a equidade de participação, assegurando que todos tivessem acesso à base conceitual indispensável para avançar nos estudos algébricos do Ensino Médio. Essa opção dialoga com Boaler (2018), ao afirmar que a equidade exige criar oportunidades reais de acesso para todos, e com Cohen e Lotan (2017), ao enfatizarem a importância de estruturar experiências que favoreçam a inclusão e a aprendizagem coletiva.

O objetivo específico dessa atividade é fomentar, por meio do trabalho em grupo estruturado e com papéis definidos, a compreensão e a aplicação do conceito de variável e de relações algébricas para resolver situações-problema contextualizadas, promovendo a participação equitativa, a alternância de funções e o desenvolvimento de competências socioemocionais ligadas ao trabalho colaborativo. Além disso, busquei observar de que forma a estrutura dos grupos, a rotatividade dos papéis e a clareza das funções impactavam o protagonismo dos estudantes e a construção coletiva do conhecimento matemático.

O desenho da atividade seguiu princípios do planejamento reverso e dos problemas matemáticos abertos, nos moldes de Onuchic e Allevato (2018), priorizando a resolução criativa, a argumentação e o uso de diferentes estratégias. O contexto do “Cabo de guerra matemático”, inspirado em situações lúdicas, buscou ampliar o repertório dos estudantes, legitimar o erro e fomentar o diálogo entre pares, tal como orientam Cohen e Lotan (2017) e Boaler (2018). Essa articulação remete também à perspectiva de Shulman (2014), que destaca a importância de integrar conhecimento pedagógico e de conteúdo no planejamento de situações de aprendizagem desafiadoras. Antes da realização, dialoguei cuidadosamente com a equipe gestora para garantir respaldo institucional, mostrando que a inovação poderia caminhar lado a lado com a revisão conceitual e a promoção de ambientes seguros para o protagonismo discente.

A preparação envolveu a revisão minuciosa dos materiais, roteiros e critérios de avaliação, alinhada ao compromisso ético de consentimento informado junto às famílias e estudantes. Expliquei de forma transparente os objetivos da atividade, sua fundamentação teórica e a importância do respeito mútuo e do anonimato nos registros.

4.4.1 Descrição da dinâmica e procedimentos

No dia da atividade, reservei os primeiros minutos para que todos se acomodassem e, em seguida, os convidei a deixar o ambiente. No corredor, distribuí peças de Tangram, como na primeira atividade, misturando cores e formas, e expliquei que a formação dos grupos seria determinada pelas formas geométricas recebidas e que os papéis seriam definidos pelas cores correspondentes. Essa estratégia, inspirada diretamente em Cohen e Lotan (2017, p. 68), buscou garantir heterogeneidade e circulação de saberes. A importância dessa formação intencional e heterogênea, que fundamenta esta pesquisa, também aparece em estudos nacionais, como o de Rodrigues (2021), que investiga métodos de formação de grupos baseados nas características dos participantes para potencializar a colaboração.

Observei risos, olhares desconfiados e pequenas tentativas de negociação para trocar o grupo, mas a regra era clara: aceitar o acaso e confiar na experiência. E, ao retornarem para a sala, encontraram as mesas organizadas em grupos, prontas para receber os grupos formados de maneira heterogênea. Expliquei novamente os papéis, que estavam detalhados no cartão deixado sobre cada mesa, reforçando que todas as funções eram indispensáveis e que o grupo só funcionaria plenamente se todos se comprometessem, conforme afirmam Cohen e Lotan (2017). As instruções estavam projetadas em slides na TV, e cada grupo recebeu seu roteiro

impresso. Combinei que apenas o harmonizador poderia utilizar o celular para controlar o tempo, buscando evitar distrações e incentivar a responsabilidade coletiva.

Propus, então, à turma a segunda atividade coletiva, denominada “Cabo de guerra matemático” (Anexo B), estruturada para favorecer um olhar criativo e colaborativo sobre a Matemática. O desafio consistiu em resolver situações de equilíbrio de forças em uma competição de cabo de guerra, na qual personagens eram posicionados em lados opostos de uma corda. Em cada rodada, os grupos deveriam analisar as forças envolvidas, justificar matematicamente suas soluções e propor um novo cenário ao final. O objetivo não era apenas chegar a respostas corretas, mas exercitar a argumentação, a criatividade e a escuta ativa, componentes centrais de um ambiente de aprendizagem equitativo (Boaler, 2018).

O ritmo da atividade foi intenso, mas fluíu com naturalidade e criatividade. Os estudantes logo mergulharam nos desafios, dividiram tarefas, criaram estratégias e começaram a compartilhar dúvidas e soluções de modo mais aberto e horizontal. Não precisei intervir para o cumprimento dos papéis; a própria estrutura da dinâmica favoreceu o pertencimento e a corresponsabilidade, evidenciando, na prática, aquilo que Cohen e Lotan (2017) defendem: a força de uma estrutura de papéis bem definida e de grupos intencionalmente heterogêneos.

Durante toda a realização da atividade, circulei pela sala de aula, acompanhando os processos grupais, incentivando a escuta, mediando conflitos e valorizando cada tentativa de participação. Minhas intervenções diretas ocorreram apenas quando necessário, sempre buscando favorecer o protagonismo estudantil e a construção coletiva do conhecimento.

A seguir, apresento o relato detalhado das dinâmicas dos grupos, evidenciando os desafios enfrentados, as aprendizagens construídas e os avanços observados nos processos colaborativos e matemáticos.

4.4.2 Análise dos grupos e da dinâmica colaborativa no “Cabo de guerra matemático”

Cada grupo se configurou de maneira única, expressando estilos de trabalho, formas de participação e níveis de envolvimento distintos.

Grupo 1: o grupo contou com a estudante **B** à frente das decisões logo no início, buscando centralizar as tarefas e imprimir seu ritmo ao trabalho. Depois da minha intervenção, a estudante **B** demonstrou abertura para dividir responsabilidades, o que favoreceu o envolvimento das demais colegas. A estudante **A**, assumindo o papel de harmonizadora, foi aos

poucos vencendo a timidez e passou a sugerir pausas para discussão e apoiar o grupo nos momentos de dúvida. Chamou atenção como todas, inclusive a mais quieta, mostraram-se muito atentas à sua função: observei momentos em que elas mesmas se lembravam, ou lembravam umas às outras, sobre a importância de cada papel dentro do grupo. O cartaz final foi repleto de ilustrações e expressões criativas, revelando tanto a compreensão matemática quanto o sentimento de pertencimento ao desafio proposto. Conforme pode ser observado na Figura 9, o grupo expressou criatividade e envolvimento no cartaz produzido.

Figura 9 – Desenvolvimento da atividade “Cabo de guerra matemático” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 1



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: imagem dividida em duas partes. À esquerda, um cartaz amarelo com desenhos e escritas em vermelho e preto representando o “Cabo de guerra matemático”, com ilustrações de personagens e expressões como “VS” entre os times. À direita, estudantes do Grupo 1, sentados ao redor de uma mesa, recortam e escrevem sobre um cartaz amarelo, com estojos e folhas de atividade ao lado. Os rostos estão desfocados, preservando a identidade. A composição mostra o processo coletivo de criação do cartaz e o engajamento na atividade.

Grupo 2: nesse grupo, a timidez predominava nos primeiros momentos e cheguei a imaginar que seria necessário intervir mais ativamente. No entanto, aos poucos, as integrantes foram deixando de lado a incerteza e se abriram para o trabalho coletivo, criando espaço para que todas participassem. O que mais me chamou a atenção foi quando a estudante C, que normalmente demonstra ansiedade diante da Matemática e costuma resistir aos cálculos, percebeu que as colegas também estavam com dúvidas e trocando perguntas. Esse ambiente de acolhimento e troca fez com que ela se sentisse mais à vontade e, com o incentivo do grupo, conseguiu se envolver tanto na resolução das contas quanto na elaboração do cartaz. A estudante E, igualmente reservada, assumiu com dedicação o papel de monitora de recursos, colaborando ativamente na organização dos materiais e no apoio às colegas nas dúvidas matemáticas, sem impor suas decisões, demonstrando satisfação com sua contribuição.

Durante a atividade, foi interessante observar como as próprias estudantes se lembravam mutuamente das funções e se cobravam para que cada uma cumprisse seu papel, o que reforçou o senso de responsabilidade compartilhada no grupo.

Destaco, ainda, que a formalização matemática foi um ponto forte: elas fizeram questão de explicitar os cálculos e apresentar justificativas, valorizando um registro claro e didático do raciocínio, o que, inclusive, contribuiu para fortalecer a confiança das colegas menos experientes. Esse ganho na comunicação e na argumentação, aspecto central para o desenvolvimento de mentalidades matemáticas (Boaler, 2018), também dialoga com os achados de Jacoby (2019), que, ao investigar o trabalho em grupo no ensino de Análise Combinatória, evidenciou o potencial dessa metodologia para fortalecer a comunicação matemática entre os estudantes, mesmo em conteúdos tradicionalmente considerados desafiadores. A produção visual desse grupo, registrada na Figura 10, ilustra como o engajamento coletivo resultou em um cartaz claro, organizado e fruto do esforço conjunto.

Figura 10 – Desenvolvimento da atividade “Cabo de guerra matemático” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 2



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: imagem dividida em duas partes. À esquerda, estudantes sentados em mesas agrupadas manipulam círculos de papel colorido e materiais de recorte durante a atividade “Cabo de guerra matemático”; os rostos estão desfocados. À direita, aparece o cartaz final do Grupo 2 sobre papel amarelo, com fileiras de círculos azuis e verdes organizados como times opostos, acompanhados de anotações numéricas na lateral, representando a contagem de pontos e o registro dos resultados da atividade.

Grupo 3: a dinâmica aconteceu de maneira colaborativa, quase espontaneamente. Notei, ao longo da atividade, que a divisão das tarefas aconteceu de maneira bastante equitativa. Também percebi que, em alguns momentos, os integrantes lembravam uns aos outros de suas atribuições dentro do grupo, o que ajudou a manter a organização da atividade. Ao final,

respeitei a decisão da repórter de não apresentar o trabalho para a sala, respeitando o tempo e os limites de cada estudante ao se expor publicamente.

O cartaz trouxe a metáfora da balança para explicar o conceito de equilíbrio, e pude perceber o orgulho pelas pequenas vitórias ao longo do processo. Na Figura 11, é possível visualizar como a cooperação e o respeito às funções fortaleceram a participação de todos os integrantes.

Figura 11 – Desenvolvimento da atividade “Cabo de guerra matemático” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 3



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: imagem composta por três fotografias. Nas duas primeiras, estudantes do Grupo 3 trabalham em conjunto sobre mesas unidas, recortando e organizando papéis coloridos durante a atividade “Cabo de guerra matemático”; os rostos estão desfocados e o ambiente de sala de aula aparece ao fundo. Na terceira, vê-se o cartaz final, com o título “Cabo de guerra de Matemática” e desenhos de balanças de dois pratos, em posições diferentes, simbolizando comparação de pesos e equilíbrio, representando visualmente a proposta da atividade.

Grupo 4: no acompanhamento atento deste grupo durante a atividade, percebi, logo de início, certa insegurança entre os integrantes do grupo, dizendo que ninguém ali sabia fazer cartaz. Diante desse impasse, intermediei, sugerindo que cada um fizesse uma parte, do seu jeito, e depois juntassem todas as contribuições no cartaz coletivo. Reforcei que o mais importante era o envolvimento e o compromisso com a atividade, não a perfeição estética do resultado final. Após essa orientação, observei que todos se empenharam em assumir seu papel, inclusive os mais reservados, como a estudante **D**, que atuou como monitora de recursos e, mesmo sendo mais silenciosa, participou das discussões e ajudou na montagem do cartaz, auxiliando na distribuição dos materiais e colaborando para o registro dos cálculos, especialmente quando incentivada pelas colegas, mostrando-se fundamental para o andamento coletivo da atividade.

Em vários momentos, vi o grupo se lembrando e cobrando uns aos outros para garantir que as funções fossem cumpridas. Houve cuidado no registro dos cálculos: antes de colar as respostas, reuniam-se para revisar e debater alternativas, todos trabalhando em conjunto.

O cartaz final, mesmo ficando um pouco desajeitado esteticamente, como eles mesmos disseram, cumpriu muito bem o objetivo de representar corretamente cada rodada do cabo de guerra matemático. A Figura 12 retrata esse resultado coletivo, evidenciando o comprometimento do grupo em registrar todas as etapas e decisões tomadas durante a atividade.

Figura 12 – Desenvolvimento da atividade “Cabo de guerra matemático” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 4



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: imagem com montagem de registros da atividade “Cabo de guerra matemático” do Grupo 4. No fundo, aparecem cartazes coloridos sobre a mesa, com retângulos verdes colados, contas numéricas e anotações que representam comparações e resultados da proposta. Em diferentes pontos da imagem, estudantes trabalham em grupo recortando e colando papéis, enquanto uma pessoa adulta em primeiro plano sorri para a câmera, registrando o momento. Os rostos dos estudantes estão desfocados, preservando a identidade.

4.4.3 Identificação dos perfis acompanhados: apelidos fictícios

Com o objetivo de tornar a análise das trajetórias mais acessível e continuar a preservar o anonimato das participantes, optei por atribuir apelidos fictícios às cinco estudantes-chave que foram acompanhadas mais de perto ao longo da pesquisa. A Tabela 8 apresenta uma síntese desses perfis, em que cada apelido foi escolhido de modo a refletir características observadas nos processos colaborativos, facilitando a identificação dos perfis e a compreensão do desenvolvimento de cada uma durante as diferentes etapas do trabalho em grupo.

Tabela 8 – Estudantes-chave: apelidos fictícios, perfis e papéis destacados no grupo durante a atividade “Cabo de guerra matemático”

Apelido	Perfil sintético	Papel/Função destacada
A (Reservada)	Muito tímida e com pouca confiança em Matemática, evitava exposição, mas evoluiu ao ser reconhecida como harmonizadora pelo grupo.	Harmonizadora
B (Ativista)	Líder nata, assumiu a frente das decisões, mas, ao longo da atividade, abriu espaço para o coletivo, valorizando as contribuições das colegas.	Facilitadora
C (Diplomata)	Ansiosa e inquieta no início; com o incentivo das colegas, desenvolveu cooperação e escuta ao longo da atividade.	Monitora de recursos
D (Observadora)	Reservada, contribuiu discretamente nas discussões, auxiliou na montagem do cartaz, na distribuição dos materiais e no registro dos cálculos, especialmente quando estimulada pelos colegas.	Monitora de recursos
E (Introspectiva)	Destacou-se como referência em Matemática, acolhendo dúvidas dos colegas e apoiando-os sem monopolizar as decisões. Demonstrou postura colaborativa e incentivo ao protagonismo dos demais.	Facilitadora

Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: tabela com três colunas que sintetiza o perfil de cinco estudantes-chave na atividade “Cabo de guerra matemático”. A primeira coluna apresenta os apelidos fictícios A (Reservada), B (Ativista), C (Diplomata), D (Observadora) e E (Introspectiva). A segunda coluna descreve, em parágrafos curtos, características de participação, como timidez inicial, liderança, mediação de conflitos, contribuições discretas e referência em Matemática. A terceira coluna indica o papel ou função que se destacou em cada caso, como harmonizadora, facilitadora ou monitora de recursos, evidenciando diferentes formas de protagonismo no trabalho em grupo.

A partir deste ponto, todas as análises individuais e relatos de trajetória utilizarão exclusivamente os apelidos apresentados, promovendo coesão narrativa e o respeito à ética da pesquisa.

4.4.4 Análise do questionário pós-atividade

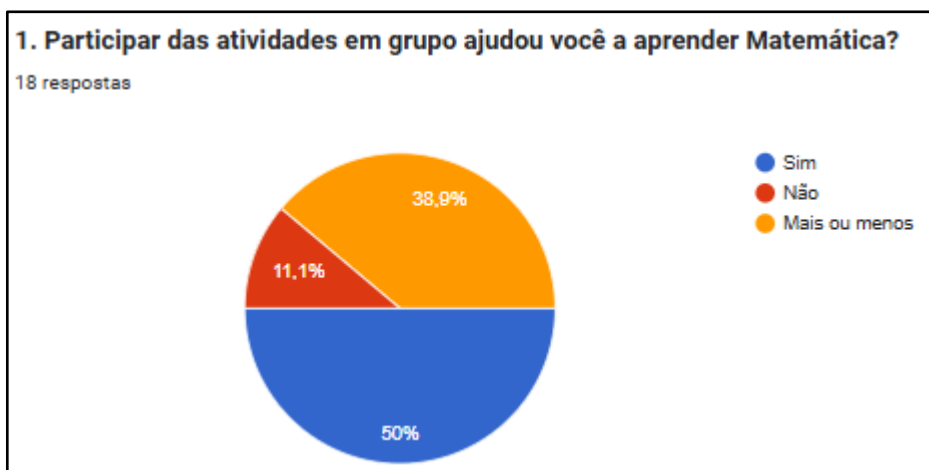
Ao término da atividade “Cabo de guerra matemático”, busquei escutar não apenas os gestos e relatos observados em sala, mas também as palavras escritas pelas próprias estudantes. Antes de aplicar o questionário pós-atividade individual, deixei claro que a identificação era opcional, para que todas se sentissem à vontade e escrevessem com liberdade sobre suas

experiências. Assim, neste capítulo, utilizo nomes fictícios apenas quando a estudante optou por se identificar; caso contrário, uso a referência “Anônimo”, respeitando o desejo de cada uma.

Das 18 respostas coletadas, emergiram percepções variadas sobre participação, pertencimento e aprendizagem matemática no contexto do trabalho em grupo com papéis definidos. Sempre que possível, procuro direcionar a análise às cinco estudantes do grupo focal, acompanhando seus caminhos, desafios e conquistas nas atividades em grupo. No entanto, quando a resposta vem sem identificação, trago o registro como “Anônimo”, sem perder de vista o olhar sensível para as nuances individuais e coletivas vividas pela turma ao longo da experiência.

Para compreender o impacto dessa dinâmica, analiso inicialmente as percepções das estudantes sobre a relação entre o trabalho em grupo e o aprendizado de Matemática. O questionário pós-atividade foi aplicado *on-line*, por meio do Google Forms, e o formulário completo pode ser consultado no Apêndice A.

Gráfico 8 – Respostas das estudantes à pergunta: “Participar das atividades em grupo ajudou você a aprender Matemática?”



Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico em formato de pizza que apresenta as respostas dos estudantes à pergunta “Participar das atividades em grupo ajudou você a aprender Matemática?”. Metade do círculo (50%) está preenchida na cor correspondente à opção “Sim”. Uma fatia de 38,9% representa a opção “Mais ou menos” e uma fatia menor, de 11,1%, indica a opção “Não”. A visualização mostra predominância de estudantes que reconhecem algum efeito positivo das atividades em grupo na aprendizagem de Matemática.

A maioria dos estudantes reconheceu que participar das atividades em grupo contribuiu para a aprendizagem em Matemática, com respostas que afirmam: “Sim”, “Sempre” ou “Mais ou menos”. O trabalho coletivo foi visto, por muitos, como facilitador de compreensão e

engajamento, em consonância com Boaler (2018, p. 121), que defende que a colaboração amplia as possibilidades de compreensão matemática ao valorizar explicações entre pares. Uma estudante relatou: “Depois que a colega deixou eu falar, foi legal” (Reservada, dados da pesquisa, 2025). Outra afirmou: “Gostei muito porque desenharam super bem, mas depois a professora pediu para todo mundo participar e foi bem divertido” (Anonimato, dados da pesquisa, 2025). Houve ainda quem destacasse: “Achei legal poder fazer as coisas sem a ajuda do celular” (Anonimato, dados da pesquisa, 2025).

Ainda assim, nem todos vivenciaram a mesma abertura. Aparecem registros de insegurança e desconforto. Uma estudante relatou: “Não gosto de falar muito, mas participei” (Diplomata, dados da pesquisa, 2025). Outra destacou: “Legal trabalhar em grupo, mas senti falta das minhas amigas, o grupo ficou muito diferente” (Anonimato, dados da pesquisa, 2025). Houve ainda quem mencionou: “Eu não gosto muito de matemática, mas fazendo o cartaz foi menos difícil” (Anonimato, dados da pesquisa, 2025). Essas percepções sobre participação e escuta no grupo estão sintetizadas no Gráfico 9.

Esses depoimentos revelam que a heterogeneidade, embora produtiva para a circulação de saberes, pode gerar estranhamento inicial, principalmente para quem já está habituado ao conforto dos grupos de afinidade. Essa tensão é prevista por Cohen e Lotan (2017, p. 27-32), que destacam que a ruptura com vínculos tradicionais pode provocar resistências, mas é justamente esse movimento que abre espaço para novas formas de participação equitativa. Em contrapartida, alguns reconhecem a importância da proposta, o que dialoga com Boaler (2018, p. 214), ao defender que práticas colaborativas estruturadas ampliam o sentimento de pertencimento e permitem que os estudantes valorizem a aprendizagem coletiva em detrimento da lógica individualizada. Uma estudante afirmou: “Gostei de cada um ter sua função porque daí ninguém ficou de lado, sem fazer nada” (Ativista, dados da pesquisa, 2025).

Gráfico 9 – Respostas dos estudantes à pergunta: “Você sente que teve oportunidade de participar e ser ouvido(a) nas discussões do grupo?”



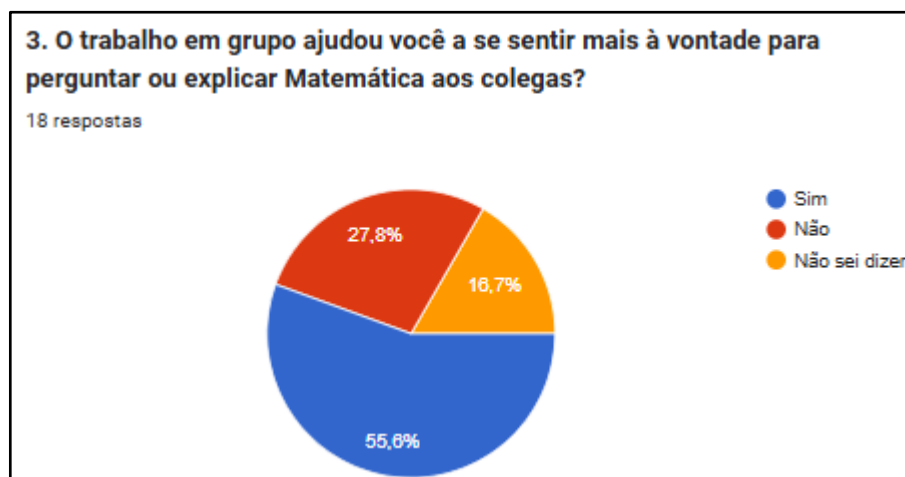
Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico em formato de pizza que apresenta as respostas dos estudantes à pergunta “Você sente que teve oportunidade de participar e ser ouvido(a) nas discussões do grupo?”. Duas fatias iguais, de 44,4%, representam as opções “Sempre” e “Às vezes”, e uma fatia menor, de 11,1%, corresponde à opção “Raramente”. A visualização indica que a maior parte dos estudantes percebeu oportunidades frequentes ou ocasionais de participação e escuta nas discussões em grupo.

No aspecto da participação, muitos relataram se sentir ouvidos nas discussões do grupo (“Sempre”, “Às vezes”). Houve quem destacasse a importância de regras claras e papéis definidos, pois assim “(...) ninguém ficou de lado”. Esse ponto dialoga com Tardif (2014), que lembra que o saber docente é situado e se constrói no coletivo, o que reforça a importância de normas compartilhadas para que a interação seja produtiva. Ainda assim, o questionário evidenciou que a sensação de ser ouvido e a coragem de se posicionar dependem tanto da dinâmica do grupo quanto das histórias individuais dos estudantes. Uma estudante relatou: “No começo fiquei com medo, mas meus amigos falaram que a professora disse que não precisava acertar tudo, só participar. Isso ajudou” (Anonimato, dados da pesquisa, 2025). Outra destacou: “A repórter não quis apresentar, mas daí apresentamos todos juntos e a professora elogiou” (Anonimato, dados da pesquisa, 2025).

A experiência do erro sem julgamento, a valorização da participação acima da resposta certa e o incentivo ao apoio mútuo apareceram como aspectos positivos, em consonância com Boaler (2018), que destaca o erro como oportunidade de aprendizagem. Houve também menções espontâneas ao prazer e à leveza da aprendizagem. Uma estudante afirmou: “Eu adorei, me diverti com meu grupo enquanto aprendia sobre a matéria. Não parecia matemática, ficou mais interessante do que eu imaginava” (Anonimato, dados da pesquisa, 2025). As respostas a essa questão estão representadas no Gráfico 10.

Gráfico 10 – Respostas dos estudantes à pergunta: “O trabalho em grupo com papéis definidos ajudou você a se sentir mais à vontade para perguntar ou explicar Matemática aos colegas?”



Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico em formato de pizza que apresenta as respostas dos estudantes à pergunta “O trabalho em grupo com papéis definidos ajudou você a se sentir mais à vontade para perguntar ou explicar Matemática aos colegas?”. A maior fatia, em azul (55,6%), corresponde à opção “Sim”. Uma fatia menor, em laranja (27,8%), representa “Não”, e a menor delas indica “Não sei dizer”. A visualização mostra predominância de estudantes que se sentiram mais confiantes para interagir com os colegas a partir do trabalho em grupo estruturado por papéis.

Entre os desafios, aparecem sentimentos de deslocamento, tais como: “preferiria fazer com meu grupinho de sempre”, dúvidas quanto ao papel de cada um: “não sei dizer”, ou receios sobre não conseguir contribuir: “Mais ou menos”, “Raramente”. Em algumas respostas, percebe-se o esforço dos próprios colegas em criar um clima de apoio, como: “o grupo se entendeu no final daí ficou legal”.

Essas falas evidenciam como o processo de formação de grupos heterogêneos, embora potente para a circulação de saberes, pode inicialmente gerar desconforto, incertezas e até resistência entre os estudantes. Esse estranhamento é previsto por Cohen e Lotan (2017), ao destacarem a importância do professor em estruturar papéis claros e criar um ambiente seguro para que todos possam experimentar funções diversas e sentir-se pertencentes. Ao mesmo tempo, as estratégias de apoio mútuo que surgem espontaneamente nos grupos corroboram o que Boaler (2018) defende ao afirmar que a aprendizagem colaborativa depende do reconhecimento dos diferentes ritmos e modos de participação, valorizando o acolhimento e a escuta como elementos centrais para a construção coletiva do conhecimento.

Esse conjunto de percepções confirma, por um lado, a potência da técnica de trabalho em grupo com papéis definidos para promover engajamento, escuta e construção coletiva. Por outro, aponta a necessidade de manter o olhar atento para quem ainda hesita, para quem sente

saudade da zona de conforto e para quem experimenta a diferença como desafio e não como oportunidade.

4.4.5 Reflexões da prática: desafios e avanços observados

No exercício da docência, os relatos dos próprios estudantes evidenciaram, na prática, o quanto a estruturação de papéis claros e a rotina de participação são fundamentais para tornar a experiência de trabalho em grupo com papéis definidos mais justa e verdadeiramente equitativa, em consonância com Cohen e Lotan (2017). Também percebi que o retorno constante, a escuta atenta e, sobretudo, a clareza de que não é preciso acertar tudo fortalecem o sentimento de pertencimento e dão segurança para que cada estudante se arrisque a participar, dialogando com o que propõe Boaler (2018, p. 241).

Além disso, a inclusão de momentos de fala individual, a realização de rodas de conversa e pequenos ajustes na composição dos grupos, como sugerem Cohen e Lotan (2017, p. 68), mostraram-se caminhos eficazes para tornar o processo mais democrático, sensível e acolhedor, assegurando que as vozes de todos fossem realmente ouvidas no cotidiano da sala de aula.

Acolher tanto as celebrações quanto as críticas faz parte do compromisso ético de uma pesquisa colaborativa. Escutar, analisar e devolver esses resultados ao coletivo sustenta a construção de uma sala de aula verdadeiramente participativa, em que cada sujeito possa, gradativamente, reconhecer-se como parte do processo de aprender.

Confesso que, ao longo dessa experiência, talvez o maior desafio tenha sido justamente assumir meu papel de observadora e mediadora, sem interferir em excesso nos rumos tomados pelos estudantes. Por diversas vezes, senti vontade de opinar, apontar um caminho ou resolver um impasse, mas contive a ansiedade e mantive certa distância, intervindo apenas quando de fato era necessário. Assim, pude testemunhar cada grupo traçando seu próprio percurso e me surpreendi com a qualidade dos trabalhos finais: pensar, analisar, construir e explicar tudo em apenas duas aulas revelou uma potência e um protagonismo que, muitas vezes, só aparecem quando temos coragem de confiar no processo e nos próprios estudantes.

Apreendi, na prática, que o silêncio atento do professor, aquele que observa, torce e respeita o tempo de cada um, pode ser tão potente quanto a melhor das explicações. Foi nesse espaço de confiança que vi meus discentes se arriscando, errando, acertando, ajudando uns aos outros e, acima de tudo, se reconhecendo como protagonistas do próprio aprendizado. Essa

postura se aproxima do que Shulman (2014) discute ao evidenciar que o conhecimento pedagógico articulado ao conhecimento do conteúdo é fundamental para a constituição do conhecimento profissional dos professores. Tal compreensão reforça que a docência implica um compromisso ético: não basta transmitir conteúdos; é preciso assumir a responsabilidade de criar condições para que os estudantes aprendam e se desenvolvam.

4.4.6 Discussão das categorias de análise – Atividade 2: “Cabo de guerra matemático”

A análise da atividade “Cabo de guerra matemático” aprofunda a compreensão dos efeitos da metodologia. A seguir, apresento a leitura detalhada das duas categorias principais da Tabela 5 (3.5 Categorias de análise), com base nas evidências observadas nesta segunda experiência colaborativa.

Análise da Categoria 1: Trabalho em grupo com papéis definidos

Foco: dinâmicas dos estudantes, percepções e resultados da interação em grupo.

- **Resistência dos estudantes:** a resistência nesta atividade foi mais branda que na primeira, mas ainda presente. Ela se manifestou nas pequenas tentativas de negociação para trocar de grupo no momento de formação. Além disso, a fala no questionário “senti falta das minhas amigas, o grupo ficou muito diferente” mostra desconforto com a heterogeneidade e a quebra dos laços de afinidade.
- **Concepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos:** as concepções se tornaram mais positivas. A fala da estudante Ativista: “Gostei de cada um ter sua função porque daí ninguém ficou de lado” evidencia a compreensão do propósito de equidade. Outras respostas como “me diverti com meu grupo enquanto aprendia” e “não parecia matemática, ficou mais interessante”, associam a atividade a uma experiência engajadora.
- **Avanços e aprendizagens:** houve ganhos sociais e matemáticos. Socialmente, os grupos 2 e 4 lembravam mutuamente as funções e se cobravam pelo cumprimento dos papéis. No plano matemático, o Grupo 2 destacou-se pela formalização (explícita de cálculos e justificativas). A produção dos cartazes por todos os grupos materializa a aprendizagem coletiva.

- **Mudança de status:** a estudante Reservada, como harmonizadora, venceu gradualmente a timidez e passou a sugerir pausas para discussão. E a Diplomata, antes ansiosa com cálculos, participou ao perceber dúvidas compartilhadas no grupo. O clima acolhedor do Grupo 2 favoreceu a participação de perfis mais introvertidos.
- **Planejamento/modelo da aula:** a repetição do sorteio com Tangram deu previsibilidade à heterogeneidade. Instruções na TV, roteiros impressos e cartões de papéis garantiram acesso às informações. A regra do uso do celular apenas pelo harmonizador ajudou a manter foco e responsabilidade.
- **Desafios institucionais:** não foram identificados entraves institucionais durante a execução da atividade; houve, sim, articulação prévia com a equipe gestora para respaldar a proposta.

Análise da Categoria 2: prática docente da pesquisadora

Foco: decisões, ações e reflexões da professora-pesquisadora.

- **Planejamento das aulas:** planejamento robusto: retomada de base conceitual (EF07MA13) para garantir acesso, diálogo prévio com a gestão, materiais preparados e comunicação transparente de objetivos com estudantes e famílias.
- **Gestão de sala de aula:** atuação mediadora: circulação pelos grupos, incentivo à escuta e mediação pontual, como nos momentos de redistribuição de fala no Grupo 1 com a estudante Ativista e de encorajamento no Grupo 4 para viabilizar o cartaz. Respeito à recusa da repórter do Grupo 3 em apresentar, equilibrando objetivos pedagógicos com limites individuais.
- **Pedras no caminho:** a presença inicial da pesquisadora inibiu os estudantes, gerando sorrisos forçados e posturas rígidas até que se acostumassem com a observação. No Grupo 4, alguns integrantes mostraram insegurança diante da tarefa de elaborar o cartaz, o que demandou mediação para distribuir as responsabilidades. No Grupo 1, a centralização da Ativista também precisou ser regulada para ampliar a participação coletiva.
- **O que aprendi com a pesquisa:** consolida-se a postura de mediação de observar, confiar e intervir apenas quando necessário, reconhecendo que tal postura potencializa o protagonismo discente e a qualidade dos produtos (cartazes e justificativas).

4.5 Atividade 3 – Quanto você pesa num outro mundo?

Nem sempre a Matemática desperta curiosidade à primeira vista, mas acredito que o caminho para a aprendizagem significativa passa por conectar o conteúdo ao cotidiano e desafiar os estudantes a pensar de forma criativa e colaborativa. Inspirada por essa convicção, planejei a terceira atividade do percurso: “Quanto você pesa num outro mundo?”, uma proposta de trabalho em grupo estruturado, desenhada para aprofundar o raciocínio proporcional, explorar as relações funcionais e incentivar a corresponsabilidade entre os participantes.

O planejamento da atividade esteve alinhado à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), mobilizando principalmente as habilidades “EF09MA06 – compreender funções como relações de dependência entre variáveis e suas diferentes representações” (Brasil, 2018) e “EF09MA08 – resolver problemas de proporcionalidade direta e inversa, escalas e taxas de variação” (Brasil, 2018), conforme estabelecido pelo Currículo Paulista (São Paulo, 2019).

O objetivo específico foi incentivar, por meio da técnica de trabalho em grupo estruturado com papéis definidos, a compreensão e a aplicação da proporcionalidade direta e inversa na resolução de situações-problema contextualizadas, como o cálculo do peso de objetos em diferentes planetas. Paralelamente, busquei analisar em que medida os estudantes evoluíam na compreensão do conceito de função, representando e interpretando relações entre variáveis por diferentes meios (numéricos, algébricos e gráficos). Ao longo do processo, também observei como esta dinâmica colaborativa e a definição de papéis estruturados impactavam a participação, o protagonismo e a construção coletiva das soluções matemáticas, conforme defendem Cohen e Lotan (2017).

O desenho da atividade foi pensado como um problema matemático aberto, nos moldes de Onuchic e Allevato (2018, p. 37-38): uma situação em que não existe um único caminho de resolução, mas sim a necessidade de criar, debater, testar hipóteses e justificar escolhas. O contexto (calcular o peso de robôs em diferentes planetas do Sistema Solar) foi proposto para provocar a curiosidade, desafiar a criatividade dos estudantes e promover a circulação de saberes por meio do trabalho em grupo com papéis definidos. Como ressalta Van de Walle (2009, p. 65), problemas eficazes oportunizam múltiplas abordagens e fomentam a autonomia.

A metodologia, alinhada a Cohen e Lotan (2017, p. 114), foi desenvolvida mantendo a lógica do trabalho em grupo estruturado, com papéis definidos, participação equitativa, protagonismo discente e acompanhamento atento das trajetórias de cada estudante, conforme já fundamentado.

4.5.1 Descrição da dinâmica e metodologia

A íntegra do roteiro da atividade, assim como o cartão de recursos utilizados pelos grupos, encontra-se nos Anexos B e D deste trabalho. Como nas atividades anteriores, a proposta foi apresentada aos estudantes de forma verbal e também por meio de slides projetados na sala de aula. Cada grupo recebeu impresso o roteiro do desafio e o cartão de recursos, contendo a tabela de gravidade dos planetas, assegurando assim o acesso igualitário à informação.

Os papéis atribuídos a cada integrante (facilitador(a), monitor(a) de recursos, harmonizador(a), repórter e controlador(a) do tempo) foram lembrados e reforçados junto aos estudantes, estruturando o compromisso coletivo do grupo. Na formação dos grupos, procurei manter a heterogeneidade e o equilíbrio entre diferentes perfis de participação. Entretanto, as estudantes-chave (Reservada, Ativista, Diplomata, Observadora e Introspectiva) foram mantidas juntas nessa atividade específica para possibilitar um acompanhamento mais próximo de suas trajetórias. Os demais discentes foram distribuídos nos outros grupos, o que favoreceu a diversidade de experiências e estratégias de resolução.

O desafio apresentado consistia em que cada grupo pudesse escolher, dentre as opções fornecidas, um robô e um planeta do Sistema Solar. A partir dessa escolha, deveriam calcular o peso do robô (com massa conhecida na Terra) no planeta selecionado, utilizando ao menos três formas distintas de resolução, tais como: multiplicação direta pelo fator de gravidade, regra de três, elaboração de tabelas e/ou gráficos. Cada grupo ficou responsável por organizar seus resultados e raciocínios em um cartaz próprio, sintetizando as estratégias adotadas, os cálculos realizados e as representações construídas. Ao final da aula, esses cartazes foram apresentados e debatidos coletivamente com toda a turma.

Os critérios de avaliação consideraram a clareza e a correção matemática das estratégias, a diversidade e a originalidade das representações, a organização visual e a criatividade, além da participação equitativa e da corresponsabilidade entre os membros do grupo. Foram utilizados materiais como cartolina, marcadores coloridos, papel quadriculado, canetinhas, cola, papéis coloridos, calculadoras, além do cartão com o roteiro das atividades e do cartão de recursos contendo as divisões de papéis.

Durante a realização da atividade, circulei pela sala observando os processos, escutando as discussões, estimulando os grupos a experimentarem diferentes estratégias e incentivando a participação de todos. Assim como nas propostas anteriores, procurei intervir apenas de forma

pontual, respeitando o tempo de amadurecimento dos grupos e a construção coletiva das soluções.

Por fim, vale ressaltar que apenas nesta atividade as estudantes-chave permaneceram juntos para fins de acompanhamento mais próximo. Nas próximas atividades, será retomada a rotação de papéis entre os integrantes, aspecto que também faz parte do objeto deste estudo. A seguir, descrevo em detalhes as dinâmicas dos grupos e, especialmente, as trajetórias das estudantes-chave, que agora estão identificadas pelos apelidos Reservada, Ativista, Diplomata, Observadora e Introspectiva, destacando os desafios, avanços e aprendizagens observados ao longo desse percurso.

4.5.2 Relato detalhado das dinâmicas grupais

Grupo 1 – Estudantes-chave

Logo no início, **Ativista** se posicionou de maneira enfática, tentando assumir para si o papel de líder e coordenar todas as etapas da tarefa. Ao intervir para assegurar a divisão mais equitativa dos papéis, orientando o grupo conforme Cohen e Lotan (2017) sobre a importância da rotatividade e da participação de todos, percebi a resistência de **Ativista**, que, contrariada, se afastou do grupo e chegou a sair da sala por alguns minutos.

Durante esse intervalo, um novo desafio se apresentou: **Introspectiva** expressou, de forma clara, sua insatisfação com a composição dos grupos, demonstrando preferência por atuar ao lado de colegas de sua escolha. Procurou a professora e argumentou que gostaria de permanecer em um grupo de afinidade. Expliquei a **Introspectiva** que a proposta metodológica da aula tinha como foco a heterogeneidade dos grupos e a alternância de papéis (Cohen; Lotan, 2017, p. 68), justamente para ampliar oportunidades de participação, promover o aprendizado colaborativo e fortalecer a equidade, princípios embasados em Cohen e Lotan (2017, p. 27). Ainda assim, **Introspectiva** optou, também, por se ausentar por alguns minutos, sinalizando resistência inicial à dinâmica estabelecida.

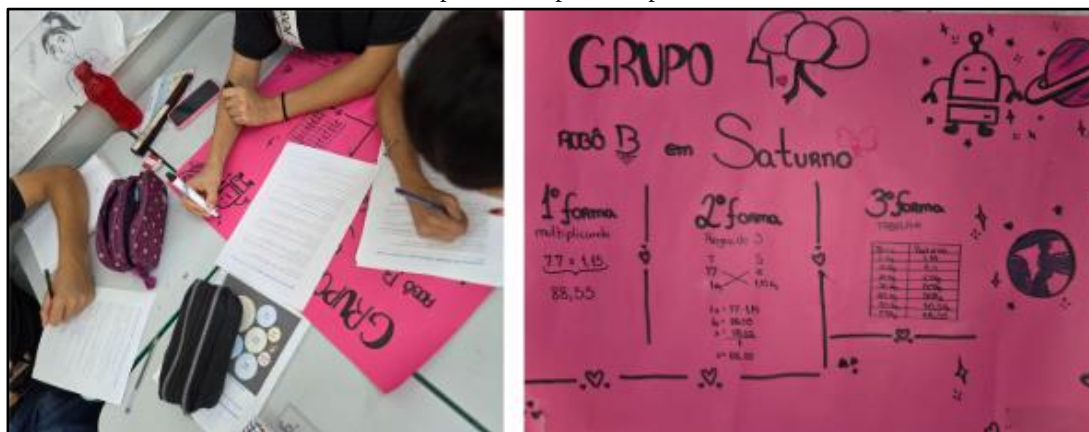
Enquanto isso, os demais integrantes (**Reservada**, **Diplomata** e **Observadora**) se envolveram nas discussões. **Diplomata** ocupou uma posição de mediadora, reiterando ao grupo que “errar juntos faz parte”, enquanto **Observadora**, mais tímida, aceitou pequenas tarefas quando encorajada pelos colegas. **Reservada**, inicialmente insegura quanto à ordem das operações matemáticas, foi encorajada a participar por meio de questionamentos investigativos pela professora, que fez algumas perguntas abertas, como: “O que muda ao sair da Terra?” e

“Como a gravidade afeta o peso?”. Com isso, **Reservada** começou a compreender a atividade e assumiu uma postura mais ativa.

O retorno de **Introspectiva** coincidiu com o momento em que o grupo já havia iniciado a produção das estratégias matemáticas para o cartaz. Observando o engajamento dos colegas e o andamento do trabalho sem sua presença, **Introspectiva** gradualmente se integrou às discussões, colaborando de modo especial no registro das soluções e na organização visual do material final. Minutos depois, **Ativista** retornou à sala e, ao perceber o progresso coletivo sem sua condução direta, mesmo aparentando um pouco contrariada, aceitou fazer parte do grupo e passou a colaborar de forma mais distribuída até a conclusão da atividade.

O produto final apresentou três estratégias matemáticas bem construídas (multiplicação direta, tabela comparativa e regra de três), com registros claros e organização visual, evidenciando a distribuição do protagonismo e a ampliação da escuta entre os participantes ao longo da atividade. Esse resultado é ilustrado na Figura 13.

Figura 13 – Desenvolvimento da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 1



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: imagem dividida em duas partes. À esquerda, estudantes trabalham sobre uma mesa com folhas de atividade, calculadora e estojos, enquanto escrevem em um cartaz rosa, desenvolvendo a atividade “Quanto você pesa num outro mundo?”; os rostos não aparecem nitidamente. À direita, o cartaz final em papel rosa exibe o título “Grupo 1 em Saturno”, com esquemas de formas, valores numéricos e desenhos ilustrativos, registrando os cálculos realizados pelo grupo sobre o peso em outro planeta.

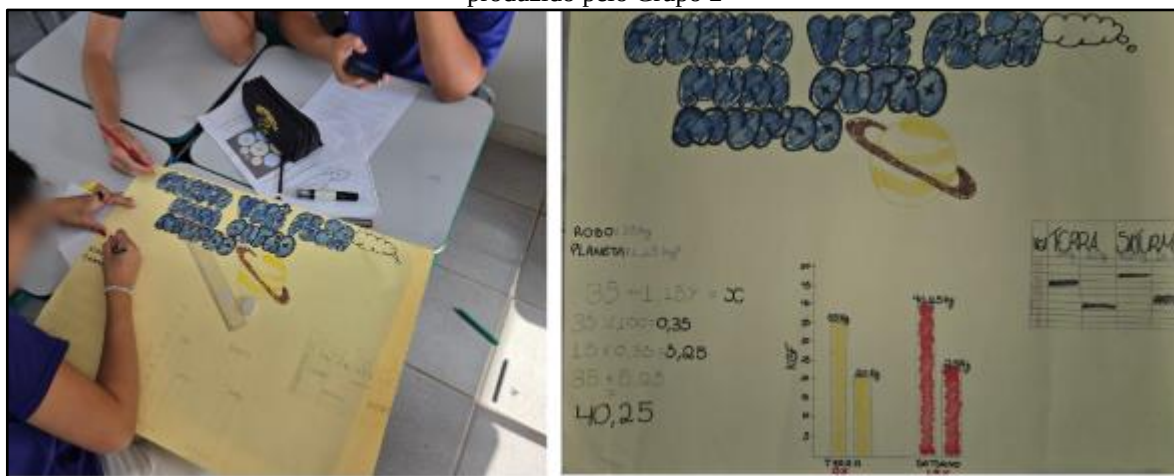
Dinâmica dos demais grupos

O **Grupo 2** optou por Júpiter e iniciou o processo utilizando uma tabela, associando cálculos percentuais e regra de três. De modo geral, os integrantes demonstravam pouca segurança em Matemática; no entanto, uma das estudantes que tinha mais facilidade acabou ajudando o grupo, explicando os cálculos para as colegas. Ela detalhou a lógica dos cálculos,

esclarecendo dúvidas, orientando os passos de cada operação e contribuindo para que todos compreendessem os procedimentos necessários para a resolução do desafio.

Durante a atividade, uma jovem que costuma se mostrar insegura verbalizou suas dúvidas e, com o apoio das colegas e das explicações recebidas, testou hipóteses, errou e corrigiu procedimentos, tudo isso sem recorrer à intervenção direta da docente. Minha mediação foi necessária apenas para orientar o grupo quanto ao tempo de execução do cartaz, já que demoraram a passar da etapa dos cálculos para a elaboração visual. O cartaz refletiu o percurso coletivo, mostrando o envolvimento de todos os participantes. A Figura 14 registra esse processo e o produto final do grupo.

Figura 14 – Desenvolvimento da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 2

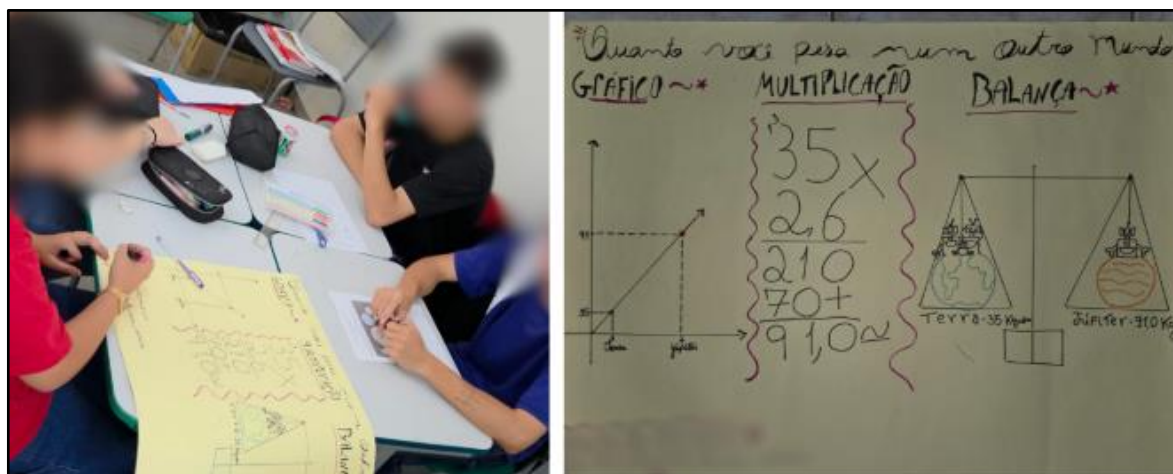


Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: imagem dividida em duas partes. À esquerda, estudantes trabalham em grupo sobre mesas unidas, escrevendo e colorindo um cartaz amarelo com o enunciado da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?”; há folhas de cálculo e estojos próximos, e os rostos estão desfocados. À direita, aparece o cartaz final do Grupo 2, em papel amarelo, com o título da atividade, ilustração de um planeta com anéis, registros de contas e um gráfico de barras, representando os resultados dos pesos dos estudantes em outro planeta.

O **Grupo 3** se destacou pela preocupação em representar as estratégias matemáticas de maneira visual, utilizando gráficos, esquemas e desenhos representando uma balança para ilustrar as soluções encontradas. Uma das estudantes incentivou a busca por diferentes formas de apresentação; outra, inicialmente resistente, engajou-se a partir do momento em que pôde desenhar a balança; já uma terceira, habitualmente mais reservada, assumiu a responsabilidade de conferir os cálculos. O grupo demonstrou autonomia, solicitando apoio da professora apenas para a validação final. A Figura 15 apresenta um registro visual desse trabalho coletivo.

Figura 15 – Desenvolvimento da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 3



Fonte: arquivo pessoal (2025).

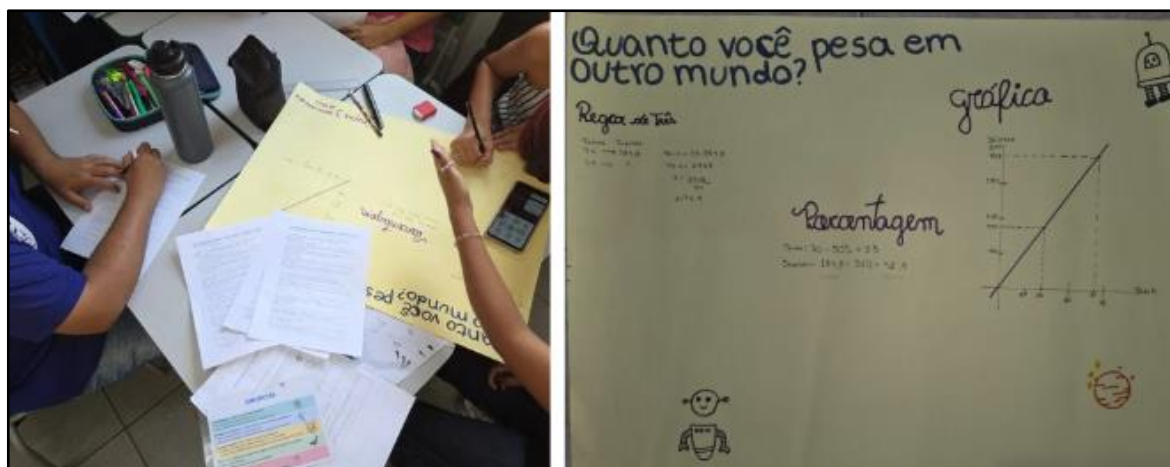
#ParaTodosVerem: imagem dividida em duas partes. À esquerda, estudantes do Grupo 3 trabalham juntos sobre mesas unidas, escrevendo e desenhando em um cartaz amarelo durante a atividade “Quanto você pesa num outro mundo?”; há estojos e folhas de cálculo sobre a mesa e os rostos estão desfocados. À direita, o cartaz final apresenta o título da atividade e três registros principais: um gráfico, uma tabela com cálculos de multiplicação e desenhos de balanças com valores numéricos, representando visualmente os procedimentos utilizados pelo grupo para determinar o peso em outro planeta.

Já o **Grupo 4**, no início da atividade, uma estudante se dedicava sozinha, enquanto os demais se dispersaram, conversando sobre assuntos fora do contexto. Demonstrando preocupação com o prazo e sentindo-se sobrecarregada, ela chegou a me pedir intervenção, mencionando que desistiria caso os colegas não se prontificassem a colaborar. Após minha primeira intervenção, explicitando a necessidade de divisão de tarefas e colaboração, o grupo se mobilizou, embora ainda com dificuldades, evidenciando a importância da responsabilização compartilhada (Cohen; Lotan, 2017, p. 62). Faltando cerca de 15 minutos para o término da atividade, o grupo novamente solicitou minha ajuda, pois havia conseguido apenas dois métodos de resolução e ainda faltava um terceiro para completar o cartaz.

Nessa segunda intervenção, instiguei-os a pensar em novas possibilidades de abordagem. O grupo aceitou o desafio e, a partir do diálogo, criaram uma tabela (embora não a tenham colocado no cartaz) e também elaboraram um gráfico que ilustrava a variação do peso conforme a massa do robô aumentava.

Esse movimento evidenciou a capacidade do grupo em representar dados visualmente e realizar uma análise mais aprofundada do problema, utilizando múltiplas representações matemáticas. A Figura 16 ilustra esse percurso e o cartaz produzido pelo grupo.

Figura 16 – Desenvolvimento da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 4



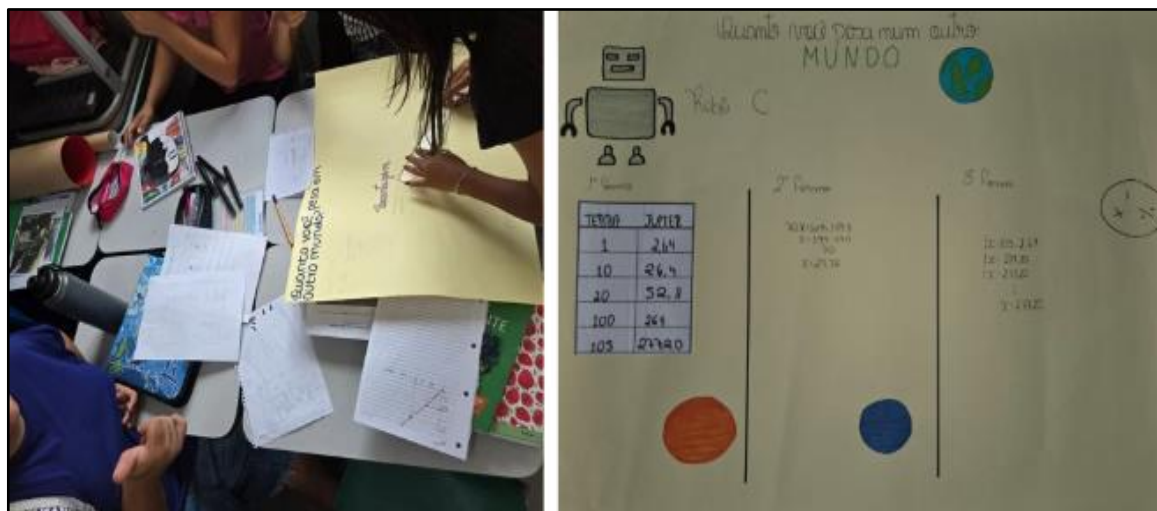
Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: imagem dividida em duas partes. À esquerda, estudantes do Grupo 4 trabalham em conjunto sobre um grande cartaz amarelo, com folhas de cálculo, canetas e estojos espalhados pela mesa; os rostos estão desfocados. À direita, o cartaz final traz o título “Quanto você pesa em outro mundo?”, anotações das regras de transformação, um gráfico cartesiano representando a relação entre peso na Terra e em outro planeta e pequenos desenhos, registrando os procedimentos e resultados obtidos pelo grupo na atividade.

O **Grupo 5** surpreendeu pelo clima de colaboração e por uma nítida mudança de *status* entre os participantes. Diferente de duas propostas anteriores, em que alguns desses integrantes se mostravam mais retraídos ou assumiam apenas tarefas de apoio, desta vez todos se envolveram ativamente no processo. Chamou atenção o protagonismo de uma estudante que, até então, era vista como reservada ou por “não estar a fim”, como ela mesma dizia. Nesta atividade, ela assumiu a organização do grupo, incentivou os colegas a compartilharem ideias, distribuiu as tarefas e buscou garantir que cada um tivesse espaço para contribuir. Quando a repórter falou, ela reconheceu sua liderança de forma espontânea, dizendo: “[...] se não fosse você puxar, a gente não terminava”.

Quanto à elaboração do cartaz, o grupo se dedicou a atender os critérios propostos, buscando apresentar três estratégias distintas para calcular o peso do robô em Júpiter. Acabaram optando por duas variações da regra de três simples (cada uma escrita de maneira diferente), além da organização dos resultados em uma tabela. Ainda que, matematicamente, as representações fossem semelhantes, ficou evidente o compromisso coletivo em explorar alternativas e cumprir as exigências da tarefa. Esse engajamento pode ser observado na Figura 17.

Figura 17 – Desenvolvimento da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 5



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: imagem dividida em duas partes. À esquerda, estudantes do Grupo 5 trabalham em conjunto sobre um cartaz amarelo, com cadernos e folhas de cálculo abertos sobre a mesa; os rostos estão desfocados. À direita, o cartaz final apresenta o título da atividade “Quanto você pesa num outro mundo?”, com desenhos de planetas, uma tabela de valores, registros numéricos em colunas e ícones ilustrativos, indicando os cálculos realizados para comparar o peso dos estudantes na Terra e em outro planeta.

4.5.3 Acompanhamento individualizado dos estudantes-chave: caminhos, desafios e aprendizagens

O acompanhamento próximo dos cinco estudantes-chave permitiu identificar nuances importantes no percurso de cada um:

Reservada: iniciou a atividade com insegurança e dúvidas sobre os procedimentos, mas, a partir do suporte dos colegas e da mediação investigativa da professora, fortaleceu sua participação, superando receios anteriores.

Ativista: tentou centralizar a liderança, resistindo à divisão dos papéis. Ao perceber a autonomia e o progresso do grupo em sua ausência, retornou e passou a dividir responsabilidades, contribuindo de forma mais equilibrada.

Diplomata: assumiu a mediação, promovendo um ambiente seguro para o erro e a aprendizagem coletiva, papel fundamental para o funcionamento do grupo.

Observadora: mais reservada, foi gradativamente se envolvendo, aceitando pequenas tarefas e celebrando suas contribuições.

Introspectiva: resistiu inicialmente à proposta, desejando permanecer em um grupo de afinidade. Após diálogo com a professora e breve afastamento, retornou à sala e, observando o

envolvimento dos colegas, integrou-se ao trabalho, colaborando efetivamente na finalização do cartaz.

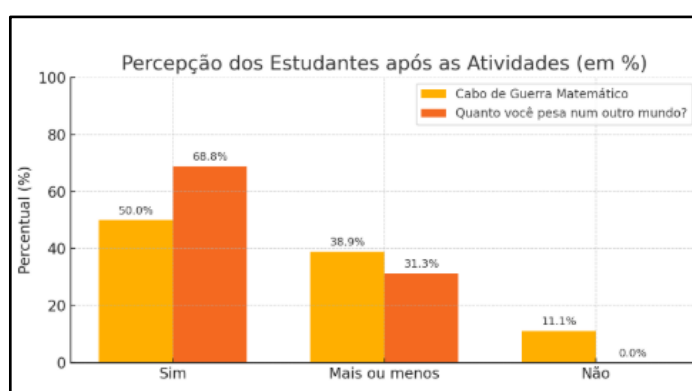
O acompanhamento deste grupo confirma a eficácia de estratégias baseadas em papéis claros, rotinas de devolutivas e espaços regulares de escuta ativa, conforme Cohen e Lotan (2017, p. 114), potencializando transformações tanto nos procedimentos matemáticos quanto nas relações de pertencimento, participação e autonomia.

4.5.4 Análise das respostas do questionário pós-atividade

Os resultados dos questionários pós-atividade, representados nos gráficos a seguir, reforçam e complementam a observação participante.

Com o objetivo de acompanhar a trajetória da evolução dos estudantes frente às propostas da técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, optei por reaplicar, após a atividade, o mesmo questionário avaliativo. Essa estratégia permitiu comparar, de forma criteriosa, não apenas os resultados quantitativos, mas também as nuances presentes nos sentimentos, percepções e disposições dos estudantes em relação à aprendizagem, à participação e à comunicação matemática no contexto colaborativo. A seguir, apresento uma análise comparativa das respostas, ressaltando as mudanças observadas entre as duas atividades. As respostas à primeira questão comparativa estão sintetizadas no Gráfico 11.

Gráfico 11 – Distribuição das respostas dos estudantes sobre a questão “Participar das atividades em grupo ajudou você a aprender Matemática?”

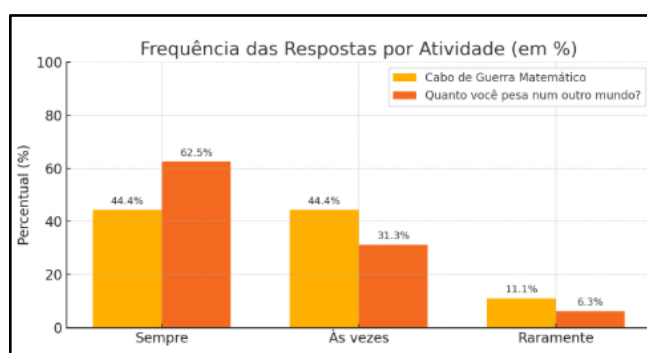


Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico de barras agrupadas que compara a percepção dos estudantes após duas atividades (“Cabo de guerra matemático” e “Quanto você pesa num outro mundo?”) sobre a questão “Participar das atividades em grupo ajudou você a aprender Matemática?”. No eixo horizontal aparecem as opções de resposta “Sim”, “Mais ou menos” e “Não”; no eixo vertical, os percentuais. Para ambas as atividades, observa-se maior concentração de respostas em “Sim”, seguida de “Mais ou menos”, com percentuais muito baixos ou nulos em “Não”, indicando avaliação predominantemente positiva da aprendizagem em grupo nas duas propostas.

Observa-se um aumento na percepção positiva dos estudantes em relação à aprendizagem mediada pelo trabalho em grupo com papéis definidos, com a opção “Sim” passando de 50% para 68,8% das respostas entre as atividades “Cabo de guerra matemático” e “Quanto você pesa num outro planeta?”. Essa evolução está em consonância com a literatura, que aponta a importância de estruturas cooperativas para o desenvolvimento da compreensão matemática Cohen e Lotan (2017, p. 62). Além disso, as percepções sobre participação e escuta nas discussões em grupo são comparadas no Gráfico 12.

Gráfico 12 – Distribuição das respostas dos estudantes sobre a questão “Você sente que teve oportunidade de participar e ser ouvido(a) nas discussões do grupo?”

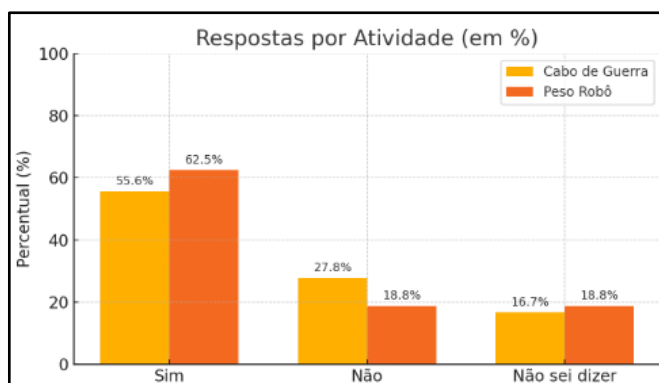


Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico de barras agrupadas que apresenta, em percentuais, a distribuição das respostas dos estudantes à pergunta “Você sente que teve oportunidade de participar e ser ouvido(a) nas discussões do grupo?” nas duas atividades (“Cabo de guerra matemático” e “Quanto você pesa num outro mundo?”). No eixo horizontal aparecem as opções “Sempre”, “Às vezes” e “Raramente”; cada opção contém duas barras, uma para cada atividade. Observa-se maior concentração de respostas em “Sempre” e “Às vezes”, com percentuais reduzidos em “Raramente”, indicando que, nas duas propostas, a maioria dos estudantes percebeu oportunidades frequentes ou ocasionais de participação e escuta.

Ocorreu um avanço na proporção de estudantes que se sentiram ouvidos durante as atividades em grupo, saltando de 44,4% para 62,5% entre as duas propostas. Os dados sugerem que está surgindo a construção de um ambiente seguro para a expressão de ideias, sensação de pertencimento e engajamento coletivo. A seguir, o Gráfico 13 apresenta a comparação entre as duas atividades quanto à confiança para perguntar ou explicar Matemática aos colegas.

Gráfico 13 – Distribuição das respostas dos estudantes sobre a questão “O trabalho em grupo com papéis definidos ajudou você a se sentir mais à vontade para perguntar ou explicar Matemática aos colegas?”



Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: gráfico de barras agrupadas que apresenta, em percentuais, a distribuição das respostas dos estudantes à pergunta “O trabalho em grupo com papéis definidos ajudou você a se sentir mais à vontade para perguntar ou explicar Matemática aos colegas?” em duas atividades (“Cabo de Guerra” e “Peso Robô”). No eixo horizontal estão as opções “Sim”, “Não” e “Não sei dizer”, cada uma com duas barras correspondentes às atividades. Observa-se maior concentração de respostas em “Sim” nas duas propostas, percentuais intermediários em “Não” e menores em “Não sei dizer”, indicando que a maioria dos estudantes se sentiu mais confiante para interagir com os colegas após o trabalho em grupo com papéis definidos.

Apesar de mais discreto, nota-se um avanço na confiança por parte dos discentes; o percentual subiu de 55,6% para 62,5%. Essa diferença proporcional indica que a experiência de trabalhar em grupos, aos poucos, vai se consolidando como estratégia eficaz para promover o engajamento e a aprendizagem. Em contrapartida, a quantidade de respostas negativas diminuiu, sugerindo não apenas maior adesão, mas também maior confiança dos estudantes no espaço coletivo de construção do conhecimento. Como destaca Boaler (2018), o sentimento de pertencimento e segurança é essencial para o engajamento e o desenvolvimento da comunicação matemática.

A análise dos dados revela que as estratégias de trabalho em grupo com papéis definidos não apenas potencializam a aprendizagem matemática, mas também promovem a equidade ao ampliar as oportunidades de participação, escuta ativa e expressão de dúvidas entre os estudantes do Ensino Médio. Conforme destacam Cohen e Lotan (2017), a percepção das habilidades acadêmicas e o *status* dos estudantes dentro dos grupos exercem forte influência sobre a participação e o engajamento, tornando fundamental o olhar atento e mediador do professor para garantir que todos tenham voz e vez no processo coletivo. Nesse sentido, as autoras afirmam que:

[...] os grupos que trabalham em atividades pertinentes precisam ser mistos quanto a desempenho acadêmico, sexo, proficiência da língua e outras características de status. [...] Essa heterogeneidade pode ser alcançada com a composição intencional dos grupos pelo professor... (Cohen; Lotan, 2017, p. 68).

Assim, ao investir na continuidade e no aprimoramento dessas práticas, reafirma-se o compromisso com uma escola que se constrói cotidiana e coletivamente mais justa, plural e promotora de oportunidades reais para todos.

4.5.5 Reflexões críticas da Atividade 3, “Quanto você pesa num outro mundo?”

A experiência com a atividade “Quanto você pesa num outro mundo?” reafirmou a relevância de propor tarefas abertas, com múltiplos caminhos de resolução (Van de Walle, 2009), e de reconhecer o papel do professor como mediador e pesquisador da própria prática. As intervenções foram pontuais, voltadas à mediação dos conflitos e à promoção da participação equitativa, sem substituir o protagonismo dos estudantes. O ambiente, marcado por tensões, resistências e avanços, oferece um retrato fiel dos desafios e potências do ensino colaborativo em Matemática, revelando que a aprendizagem coletiva se constrói em movimento, pela escuta, pelo diálogo e pela partilha dos saberes no cotidiano escolar.

Esses elementos não apenas sustentam a continuidade da pesquisa e o planejamento das próximas etapas, mas também reafirmam meu compromisso como professora-pesquisadora que interpreta a própria prática em diálogo com a teoria. Ao considerar as tensões iniciais e os avanços coletivos, fica evidente que a construção de um ensino equitativo exige planejamento intencional, conforme afirmam Cohen e Lotan (2017), acolhimento do erro como parte da aprendizagem (Boaler, 2018) e abertura ao diálogo crítico, como defende Freire (1996). Nesse sentido, a atividade fortaleceu a compreensão de que a equidade não se alcança de forma imediata, mas se consolida no entrelaçamento entre planejamento, mediação e corresponsabilidade, em um processo contínuo de reflexão e transformação.

4.5.6 Discussão das categorias de análise – Atividade 3: “Quanto você pesa num outro mundo?”

A análise da terceira atividade, “Quanto você pesa num outro mundo?”, revela um aprofundamento das dinâmicas de grupo e da prática docente. Neste ponto, as reações se tornam

mais complexas, envolvendo resistências explícitas e, ao mesmo tempo, avanços notáveis. A seguir, a leitura das duas categorias principais.

Análise da Categoria 1: trabalho em grupo com papéis definidos

Foco: dinâmicas dos estudantes, percepções e resultados da interação em grupo.

Resistência dos estudantes: a resistência apareceu de forma explícita. A estudante Ativista tentou centralizar as decisões e, ao ser contrariada na divisão equitativa dos papéis, se afastou do grupo e chegou a sair da sala; a estudante Introspectiva verbalizou insatisfação com a composição heterogênea e também se ausentou por alguns minutos antes de retornar.

Concepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos: as percepções evoluíram positivamente segundo o questionário pós-atividade: aumentou de 50% para 68,8% a parcela que afirmou ter aprendido matemática trabalhando em grupo; a sensação de ser ouvido nas discussões subiu de 44,4% para 62,5%; e a ideia de que os papéis ajudam a perguntar/explicar passou de 55,6% para 62,5%.

Avanços e aprendizagens: houve ganhos matemáticos e socioemocionais. Os grupos registraram múltiplas estratégias (regra de três, tabelas, multiplicação direta e, no Grupo 4, gráfico). No Grupo 2, uma estudante insegura verbalizou dúvidas, testou hipóteses, errou e corrigiu procedimentos com apoio das colegas, sem necessidade de resolução direta pela professora.

Mudança de status: o Grupo 5 evidenciou mudança marcante: uma estudante antes vista como reservada assumiu a organização do grupo e teve sua liderança reconhecida publicamente pela repórter (“se não fosse você puxar, a gente não terminava”). No Grupo 1, Reservada superou a insegurança inicial e assumiu postura mais ativa; Ativista e Introspectiva retornaram e se reintegraram em dinâmica menos centrada no controle individual e mais colaborativa.

Planejamento/modelo da aula: o desenho como problema aberto exigindo ao menos três formas de resolução promoveu raciocínio mais profundo. A decisão de manter, nesta atividade, os estudantes-chave juntos possibilitou a observação próxima das trajetórias, sem abrir mão da lógica de papéis definidos e da heterogeneidade entre os demais grupos, em consonância com a orientação de Cohen e Lotan (2017) sobre a importância da intencionalidade na composição dos grupos e da rotatividade de papéis para assegurar a equidade.

Desafios institucionais: não houve entraves institucionais externos relatados; os desafios foram internos à dinâmica de sala (gestão de conflitos, resistência a grupos heterogêneos e à distribuição de papéis).

Análise da Categoria 2: prática docente da pesquisadora

Foco: decisões, ações e reflexões da professora-pesquisadora.

Planejamento das aulas: o planejamento alinhou objetivos de conteúdo (proporcionalidade e funções) e de processo (múltiplas representações e corresponsabilidade), com tarefa aberta, recursos impressos (roteiro e cartão de gravidades) e critérios claros de avaliação (correção, diversidade de representações, organização visual e participação equitativa), seguindo os princípios defendidos por Cohen e Lotan (2017) sobre clareza estrutural como condição para o engajamento coletivo.

Gestão de sala de aula: a gestão combinou mediação de conflitos e perguntas investigativas. Diante das saídas de Ativista e Introspectiva, houve diálogo e reafirmação dos objetivos da heterogeneidade e da alternância de papéis; com Reservada, a inclusão ocorreu por meio de questões orientadoras (“O que muda ao sair da Terra?”, “Como a gravidade afeta o peso?”). No Grupo 4, intervenções pontuais redistribuíram tarefas e estimularam a construção de uma terceira estratégia (tabela e gráfico).

Pedras no caminho: as principais dificuldades foram a oposição explícita à composição dos grupos (Ativista e Introspectiva) e a insegurança inicial no Grupo 4 diante da elaboração do cartaz, o que exigiu intervenção docente para orientar a divisão de tarefas e garantir a responsabilidade compartilhada.

O que aprendi com a pesquisa: a experiência, marcada por tensões, resistências e avanços, reforçou que a equidade se constrói no entrelaçamento entre planejamento intencional, mediação sensível e corresponsabilidade: aprender em grupo demanda tempo, escuta e espaços reais para o protagonismo estudantil, e o papel docente de observação ativa e intervenção cuidadosa potencializa a qualidade dos produtos (estratégias, registros e justificativas), em consonância com Boaler (2018), ao afirmar que a aprendizagem colaborativa depende de um ambiente seguro e do reconhecimento de que o erro faz parte do processo formativo.

4.6 Atividade 4 – Empreendedores da paçoca

Nem sempre a Matemática se mostra conectada ao cotidiano dos estudantes do campo, mas acredito que promover essa aproximação é fundamental para uma aprendizagem significativa e emancipadora. Inspirada por essa convicção, planejei a atividade “Trilhando o lucro: empreenda com paçoca” (Apêndice D), com o objetivo de aproximar conceitos matemáticos da realidade rural e do universo do empreendedorismo.

O planejamento da atividade esteve alinhado à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), mobilizando principalmente as habilidades “EF09MA06 – compreender funções como relações de dependência entre variáveis e suas diferentes representações” (*ibidem*) e “EF09MA08 – resolver problemas de proporcionalidade direta e inversa, escalas e taxas de variação” (*ibidem*). Além disso, a proposta dialoga com o Currículo Paulista (São Paulo, 2019), que detalha e organiza essas habilidades no contexto estadual.

Com o objetivo de possibilitar a aprendizagem dos conceitos matemáticos envolvidos, bem como aprimorar a comunicação matemática e desenvolver habilidades socioemocionais como cooperação, corresponsabilidade e resolução de conflitos, optei por uma abordagem metodológica alinhada às ideias de Cohen e Lotan (2017), Onuchic e Allevato (2018) e Van de Walle (2009). Assim, a atividade foi estruturada como um problema matemático aberto, favorecendo tanto a compreensão dos conteúdos quanto a participação de todos os estudantes por meio de grupos com papéis definidos.

Ao propor a resolução de situações reais, como o planejamento financeiro para a venda de paçocas, busquei criar condições para que os estudantes relacionassem o conteúdo matemático à sua vivência no campo. Essa escolha partiu da premissa de que a aprendizagem significativa se constrói pela articulação entre o conhecimento formal e as experiências de vida dos alunos, valorizando tanto as habilidades matemáticas quanto os saberes locais.

Por fim, a atividade também dialoga com o desenvolvimento das competências essenciais do século XXI, como pensamento crítico, criatividade, colaboração e comunicação, reconhecidas internacionalmente pela UNESCO (2019).

4.6.1 Entre o planejado e o real: quando a experiência não dá certo e a escuta se torna essencial

Depois do sucesso das atividades anteriores, como “Cabo de guerra matemático” e “Quanto você pesa num outro planeta?”, que os estudantes haviam abraçado com entusiasmo, eu me senti encorajada a ir além e avançar em uma proposta ainda mais próxima do cotidiano deles. Passei um fim de semana inteiro planejando minuciosamente cada etapa, consciente de que muitos jovens tinham vivências ligadas à agricultura e ao comércio local. Minha intenção era mostrar que a Matemática não está distante do dia a dia, mas pode ser uma aliada para sonhar e planejar o futuro.

Escolhi cuidadosamente o melhor momento para a aplicação: duas aulas seguidas na manhã, logo após o café, quando os estudantes costumam estar mais receptivos e atentos. Preparei todos os materiais com carinho: imprimi os roteiros, montei envelopes para cada grupo e organizei criteriosamente a divisão dos papéis, utilizando um critério claro e justo. Cada função seria definida pela ordem de aniversário dos membros do grupo, seguindo a sequência estipulada nos cartões de atividades, conforme recomendação de Cohen e Lotan (2017), para garantir equidade e engajamento. Lembro-me da recomendação das autoras de que delegar autoridade não implica abdicar das responsabilidades docentes, reforçando meu papel mediador durante todo o processo.

Com essa preparação e com a memória das experiências anteriores ainda vívida, entrei na sala com um entusiasmo renovado e a convicção de que esta seria mais uma experiência de sucesso coletivo. Apresentei a proposta com total clareza e transparência, recorrendo a múltiplos recursos didáticos. Logo no início do encontro, projetei slides na TV da sala, detalhando o contexto, seus objetivos e a conexão entre o planejamento financeiro e as funções do 1º grau. Cada grupo recebeu um roteiro impresso, cuidadosamente elaborado, contendo o desafio central: simular o planejamento financeiro para a venda de paçocas.

A estratégia adotada foi garantir que todos compreendessem seu papel. Reforcei as funções de facilitador(a), relator(a), harmonizador(a), controlador(a) do tempo e monitor(a) de recursos, retomando rapidamente como cada papel contribui para o sucesso do coletivo, conforme a abordagem de Cohen e Lotan (2017). Assim, mais uma vez, os estudantes foram convidados a assumir diferentes funções, favorecendo tanto a escuta ativa quanto o exercício da liderança rotativa.

O desafio proposto ao grupo consistia em construir a função do 1º grau que representa o lucro, determinar a quantidade de vendas necessária para atingir uma meta mensal, explorar diferentes cenários e propor variações nos preços ou promoções. O produto final esperado seria um cartaz apresentando as quatro representações da situação-problema (visual, aritmética, explicação em palavras e representação gráfica ou tabela), além de uma apresentação oral na qual o grupo justificaria suas escolhas e estratégias.

Os critérios de avaliação, compartilhados previamente com a turma, incluíam clareza e correção matemática, justificativas fundamentadas, participação equitativa, organização visual e criatividade. Enfatizei a importância de que todos tivessem espaço de fala e que o trabalho coletivo prevalecesse no grupo, destacando o valor da construção conjunta do conhecimento. Entretanto, desde os primeiros momentos da explicação, observei olhares desconfiados, comentários sussurrados e uma atmosfera de incerteza crescente. Aquilo, para mim, já prenunciava possíveis resistências à proposta inovadora.

Após as explicações, observei os primeiros momentos de silêncio que, ingenuamente, interpretei como concentração. Mas logo percebi os olhares inquietos e as primeiras manifestações de desagrado começaram a surgir. “Professora, isso não é aula de verdade...”; “Eu quero exercício na lousa, correção...”; “Só quer brincar, a senhora sabe mesmo ensinar?”. Senti-me paralisada, como se todo o esforço daquele fim de semana se tornasse invisível. Tentei argumentar, explicar a importância de pensar, de resolver problemas como matemáticos de verdade em seu próprio contexto, e não apenas decorar fórmulas. Mas minhas palavras batiam em uma parede de resistência. Essa reação dos estudantes pode ser compreendida pelas ideias de Freire (1987), quando denuncia a “educação bancária” como prática que acostuma o educando a uma postura passiva, de simples recepção. Ao serem chamados a dialogar, explicar e assumir responsabilidades no grupo, esses jovens foram desafiados a abandonar a segurança da passividade e assumir-se como sujeitos ativos da aprendizagem. O desconforto, portanto, não deve ser lido como sinal de fracasso, mas como etapa natural do processo de conscientização, em que antigas formas de relação com o conhecimento são questionadas e novas possibilidades começam a se abrir. O ambiente começou a se fechar e então... o “golpe”: três estudantes, entre os mais influentes da turma, levantaram-se e saíram direto para a direção, deixando a sala em um clima pesado, quase hostil.

Nesse momento, o vazio me atingiu. Uma dor quase física. Era como se meu compromisso, o carinho e o tempo dedicado fossem descartados ali mesmo. O baque foi ainda maior quando a direção, após ouvir os estudantes, me chamou, pedindo para que eu

suspendesse, ao menos temporariamente, as metodologias inovadoras e retomasse as aulas no formato tradicional, o que me abalou profundamente. Não foi apenas a reação de parte dos jovens, mas o pedido institucional para voltar atrás, como se a inovação não tivesse espaço ou não fosse “para essa turma”. A força das dinâmicas sociais e o peso das resistências sobrepuseram o entusiasmo inicial, tornando impossível a aplicação da proposta naquele momento. Aquela experiência dolorosa me mostrou que o sucesso de metodologias inovadoras depende, antes de tudo, de um ambiente escolar que seja favorável ao diálogo, à escuta e à abertura ao novo. A reflexão sobre esse episódio e sobre os efeitos do trabalho em grupo pode ser compreendida pelas ideias de Freire (1987), quando define a “*práxis*” como a unidade entre ação e reflexão. Observar como os grupos se organizaram, quais resistências surgiram e quais avanços se consolidaram não é apenas um registro técnico, mas um ato político de tomada de consciência. Essa postura permite que o professor não seja mero executor de metodologias, mas sujeito histórico que interpreta sua prática e a transforma.

4.6.2 Relato reflexivo e autoanálise docente

Vivenciar o insucesso de uma proposta cuidadosamente planejada foi, sem dúvida, um dos episódios mais desafiadores do meu percurso como professora-pesquisadora. A frustração e a sensação de isolamento se fizeram presentes, mas, ao mesmo tempo, abriram espaço para um exercício honesto de reflexão sobre minha prática e sobre os limites e possibilidades da inovação em sala de aula.

Naquele dia, senti o peso do isolamento. Não era apenas frustração; era um sentimento de derrota e desamparo. Fiquei magoada por perceber que, apesar de todo o cuidado, aqueles jovens, muitos já com 17 ou 18 anos, não compreenderam minha intenção de proporcionar uma experiência diferente e mais próxima de suas realidades. Questionei minha competência, duvidei se era o caminho certo. Levei tempo para me recompor e, só dias depois, consegui olhar para a situação com mais distanciamento.

Essa reflexão sobre o insucesso encontra sentido no conceito de *práxis* em Freire (1987), entendido como a unidade entre ação e reflexão. Reconhecer o erro, voltar-se criticamente à própria prática e buscar novos caminhos não é sinal de fraqueza, mas condição constitutiva da docência. Nessa mesma direção, Shulman (2014) ressalta que ensinar envolve não apenas domínio do conteúdo, mas também raciocínio pedagógico e ação, exigindo do professor a capacidade de analisar, transformar e reconstruir continuamente sua prática a partir da

experiência. Ao assumir esse movimento reflexivo, compreendi que admitir que uma atividade não deu certo não me diminuía, mas representava uma oportunidade vital de crescimento profissional. Como defendem Darling-Hammond e Bransford (2019), professores que inovam precisam reconhecer seus tropeços, analisar escolhas e manter-se abertos ao aprendizado contínuo. Essa aproximação entre Freire (1987), Shulman (2014) e Darling-Hammond e Bransford (2019) reforça que a docência é, ao mesmo tempo, um ato político, ético e profissional de alta complexidade.

A partir dessa reflexão, compreendi que a experiência dolorosa também se conecta ao que Nóvoa (2022) discute sobre os desafios da transformação educacional. Para o autor, a identidade do professor se constrói justamente nesse movimento de articulação entre a experiência vivida e a reflexão crítica sobre ela. É nesse processo de metamorfose de ação, reflexão e reconstrução que o professor vai se constituindo como sujeito da sua prática, encontrando força para transformar dificuldades em aprendizagem profissional.

Essa compreensão ajudou-me também a reler a própria dinâmica da turma. Foi então que percebi: não era a sala inteira, mas sim um pequeno grupo, justamente formado pelos estudantes mais influentes e resistentes à mudança, o que acabou potencializando a reação negativa e influenciando outros colegas. Entre eles, estava Ativista, que alterna momentos de liderança e de oposição às novidades, e acabou se juntando aos estudantes que saíram para reclamar na direção.

Revendo a dinâmica dos grupos, compreendi a importância de equilibrar não apenas o conhecimento matemático, mas também os aspectos comportamentais e as influências sociais, como ensinam a literatura sobre trabalho em grupo com papéis definidos para a equidade de Cohen e Lotan (2017) e Darling-Hammond e Bransford (2019).

Busquei, nos textos de Cohen e Lotan (2017), respaldo para repensar a organização dos papéis e reforçar a importância de estratégias para engajar todos, minimizando o poder de pequenos grupos de resistência.

Recordei também o que Boaler (2018) destaca sobre o valor do erro, do desconforto e do conflito como etapas fundamentais para o aprendizado matemático genuíno:

Um dos fatos mais importantes que podemos compartilhar com os alunos sobre a aprendizagem é que o cérebro cresce e muda quando cometemos erros. Erros são um momento de crescimento cerebral. Isso é muitas vezes uma surpresa para os alunos, que pensam que errar é um sinal de que não são ‘pessoas da matemática’. Precisamos que os alunos compreendam que errar e lutar com as ideias matemáticas são as coisas mais importantes que eles podem fazer (Boaler, 2018, p. 57).

Ao revisitar o episódio com o distanciamento que só o tempo proporciona, compreendi que cada obstáculo é uma oportunidade de aprimorar minha prática, de buscar apoio teórico e de reconhecer que a transformação não se faz sem resistência, especialmente quando se trata de romper paradigmas. O compromisso com a equidade e o ensino significativo exige coragem para errar, humildade para reconhecer limites e vontade de continuar aprendendo. Darling-Hammond e Bransford (2019), ao abordarem a ciência da aprendizagem, ressaltam que os aprendizes constroem novos conhecimentos e compreensões com base em suas experiências anteriores.

Essa vivência me ensinou, mais uma vez, que a transformação educacional não é linear, e que reconhecer fragilidades e rever estratégias são passos indispensáveis para o amadurecimento profissional. Seguindo a orientação de autores como Nóvoa (2022), Boaler (2018) e Shulman (2014), reafirmo o compromisso com a escuta sensível, a resiliência e o aprimoramento contínuo da prática docente.

4.6.3 Reações dos estudantes-chave

Diante desse episódio tão difícil, precisei reunir forças para continuar observando atentamente os cinco estudantes que venho acompanhando ao longo da pesquisa. Apesar do desânimo e da decepção por não conseguir aplicar a atividade, sabia que meu papel enquanto professora-pesquisadora exigia olhar, registrar e compreender. Mesmo abatida, insisti na escuta e na observação, pois é justamente nos momentos de dor que amadurecemos como educadores e pesquisadores. Por isso, mantive meu compromisso e registrei, quase como uma repórter, as reações de Reservada, Ativista, Diplomata, Observadora e Introspectiva diante desse momento desafiador.

- Reservada: demonstrou desconforto com o clima pesado, ficou visivelmente abalada, mas não se envolveu nos protestos. Preferiu o silêncio e manteve-se afastada dos conflitos, observando sem participar.
- Ativista: foi um dos estudantes que se juntou ao grupo que se opôs à professora, expressando sua insatisfação de forma ativa. Sua postura alternou entre resistência e influência sobre os colegas, mostrando como o aspecto comportamental pode impactar o andamento das atividades e do próprio grupo.

- Diplomata: tentou inicialmente dialogar com os colegas e entender o motivo do descontentamento, buscando equilibrar as emoções do grupo. Contudo, diante do clima tenso, também silenciou e evitou maiores confrontos.
- Observadora: manteve-se neutra durante toda a situação. Evitou o envolvimento direto, mas demonstrou tristeza pela divisão entre os colegas e pela frustração da professora.
- Introspectiva: ficou retraída e mais introspectiva, absorvendo o ambiente sem emitir opinião, mostrando-se vulnerável diante do conflito.

Essas reações evidenciam como cada estudante internaliza os desafios da mudança de modo diferente, reforçando o papel dos vínculos afetivos e das dinâmicas sociais nas práticas pedagógicas inovadoras. Se, nas dinâmicas anteriores, observei abertura gradual ao diálogo e ao protagonismo, neste episódio vieram à tona novas formas de resistência e silenciamento, mostrando que o processo de mudança é repleto de avanços, retrocessos e aprendizagens inesperadas.

É nesses momentos de tensão e desafio que se destaca a necessidade de estimular a autonomia e a reflexão dos próprios estudantes sobre as competências requeridas em contextos de colaboração: “incentive os alunos a analisarem por si mesmos as habilidades necessárias. Incentive-os a desenvolverem novas habilidades” (Cohen; Lotan, 2017, p. 143). Este princípio torna-se ainda mais relevante em situações de resistência ou conflito, pois potencializa a capacidade do grupo de se reorganizar e aprender com os próprios desafios.

O contraste entre o entusiasmo das propostas anteriores e a resistência vivenciada nesta atividade evidenciou o quanto as dinâmicas sociais e institucionais podem influenciar e até mesmo limitar o alcance de metodologias inovadoras.

Essas reações evidenciam que as dinâmicas de grupo e os vínculos afetivos desempenham papel fundamental no sucesso ou insucesso de propostas inovadoras, e que cada estudante processa e responde aos desafios de maneiras singulares e, por vezes, imprevisíveis.

4.6.4 Síntese dos desafios e aprendizados da implementação

A experiência com a tentativa frustrada de implementação da atividade “Empreendedores da paçoca” reforça a necessidade de sensibilidade, escuta e flexibilidade na condução de propostas pedagógicas transformadoras, especialmente em contextos marcados por desafios socioemocionais e resistências históricas.

Assim, este episódio, apesar da frustração inicial, tornou-se fundamental no meu percurso como professora-pesquisadora. A experiência, ainda que dolorosa, reafirmou o valor da escuta sensível, da análise crítica contínua e do compromisso com práticas de ensino que promovam equidade mesmo diante do desconforto e da resistência. Entendi, com mais clareza, o papel das resistências nos processos de mudança tanto dos estudantes quanto da instituição escolar e fortaleci minha disposição para continuar tentando. Inspirada por estudos como os de Darling-Hammond e Bransford (2019), reconheço que a compreensão dos aprendizes, do currículo e das múltiplas formas de ensinar constitui elemento central para uma docência eficaz, especialmente em contextos desafiadores.

Se, nas atividades anteriores, observei resultados positivos em termos de envolvimento e colaboração, nesta situação ficou ainda mais evidente a importância de considerar as dinâmicas sociais e afetivas na organização dos grupos, bem como a necessidade de apoiar o desenvolvimento de novas habilidades socioemocionais.

Este registro, portanto, integra o conjunto das minhas experiências de sala de aula, trazendo aprendizados práticos sobre os desafios da inovação e reforçando a necessidade de constante análise crítica sobre as estratégias adotadas para promover uma aprendizagem mais equitativa e significativa em Matemática. Nesse sentido, compreendo que cada obstáculo não deve ser lido isoladamente, mas analisado com base nas categorias desta pesquisa, permitindo identificar resistências, desafios institucionais e percepções dos estudantes como elementos constitutivos da prática docente.

Sigo, portanto, fortalecida na intenção de investigar e aprimorar meu fazer docente, reconhecendo que cada obstáculo é também convite para avançar. Mais do que um fracasso, este momento abriu caminho para a leitura categorial apresentada a seguir, reforçando que a inovação docente exige tempo, negociação e construção coletiva.

4.6.5 Discussão categorias de análise – Atividade 4: “Empreendedores da paçoca”

Análise da Categoria 1: trabalho em grupo com papéis definidos

Foco: dinâmicas dos estudantes, percepções e resultados da interação em grupo.

Resistência dos estudantes: a resistência atingiu seu ponto mais explícito, passando de implícita a aberta e coletiva. Ela se expressou em falas como “Professora, isso não é aula de verdade...” e “Eu quero exercício na lousa, correção...”. O movimento culminou quando três

estudantes se levantaram e foram à direção, gesto que inviabilizou a continuidade da atividade e evidenciou o contraste entre a expectativa de uma aula tradicional e a proposta inovadora.

Concepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos: a concepção manifestada por parte da turma foi a de que a metodologia proposta não correspondia a uma forma considerada “séria” de aprendizagem. A exigência por exercícios na lousa remete a uma visão de ensino mais tradicional ou à “educação bancária” (Freire, 1987), na qual práticas colaborativas e contextualizadas são vistas como menos legítimas.

Avanços e aprendizagens: não foram observados avanços ligados ao conteúdo matemático ou à colaboração, uma vez que a interrupção da atividade inviabilizou o registro de aprendizagens coletivas.

Mudança de status: a dinâmica de *status* se intensificou de forma negativa. A estudante Ativista, reconhecida como liderança entre os colegas, conduziu a resistência à proposta e influenciou outros a adotar a mesma postura. Em consequência, colegas como Reservada e Diplomata optaram pelo silêncio, evitando se posicionar. Assim, o episódio reforçou a centralidade dos líderes já consolidados, em vez de favorecer a participação de vozes mais discretas.

Planejamento/modelo da aula: o planejamento foi detalhado, conectado à realidade dos estudantes (simulação de venda de paçocas) e estruturado com critérios claros (divisão de papéis por aniversário). Entretanto, o modelo encontrou barreiras culturais: a percepção dos alunos sobre o que constitui uma “aula de verdade” prevaleceu sobre a lógica pedagógica da proposta, mostrando que a qualidade do planejamento, isoladamente, não garante sua aceitação.

Desafios institucionais: esta foi a primeira atividade em que o desafio institucional se manifestou de forma direta. Ele ocorreu em duas frentes: na ação dos estudantes que recorreram à direção como instância de validação e na resposta da gestão, que solicitou a suspensão temporária da metodologia inovadora. Esse movimento representou uma barreira institucional à continuidade da proposta.

Análise da Categoria 2: prática docente da pesquisadora

Foco: decisões, ações e reflexões da professora-pesquisadora diante da crise.

Planejamento das aulas: o planejamento foi o mais detalhado até então, incluindo ampla preparação de materiais, slides e conexão direta com a realidade rural dos estudantes. O

esforço em construir uma proposta significativa acabou gerando resistência justamente por romper com o modelo de aula esperado pelos estudantes.

Gestão de sala de aula: a gestão foi desafiada ao limite. A professora buscou dialogar e explicar a lógica da proposta, mas encontrou resistência coletiva. O cenário se agravou com a saída de estudantes da sala e com a intervenção da gestão, que inviabilizou a continuidade da atividade.

Pedras no caminho: as barreiras foram mais intensas do que nas atividades anteriores. A primeira foi a resistência organizada de um grupo influente de estudantes; a segunda foi a posição da gestão escolar, que optou por apoiar a manutenção de práticas tradicionais em vez de mediar a inovação.

O que aprendi com a pesquisa: apesar de doloroso, o episódio trouxe aprendizados relevantes. Ele reforçou a importância de reconhecer que fracassos fazem parte do percurso docente e podem se tornar oportunidades de crescimento profissional. A experiência também ampliou a compreensão de que a análise da prática deve considerar não apenas as escolhas pedagógicas, mas também as dinâmicas sociais e institucionais que influenciam o processo educativo.

4.7 Atividade 5 - Floristas criativos: sistemas de equações lineares

Após a experiência desafiadora da atividade anterior, compreendi que o retorno da técnica de trabalho em grupo com papéis definidos não poderia ser imediato. Por isso, esperei dois meses antes de propor uma nova vivência, período dedicado à observação atenta, ao fortalecimento de vínculos e à reorganização das expectativas junto aos estudantes. Esse intervalo foi fundamental para reconstruir a confiança coletiva e preparar o terreno para um novo momento de colaboração.

Ciente da importância da preparação prévia e de um suporte estruturado para o sucesso das atividades, planejei cuidadosamente a atividade “Floristas criativos: sistemas de equações lineares” (Apêndice E). A proposta buscou apresentar a Matemática de maneira instigante e aplicável, indo além da mera resolução algorítmica.

Escolhi o problema “Buquês de flores”, presente no Livro do Estudante – Currículo em Ação (São Paulo, 2025, p. 182), pela sua abordagem que une contexto real, modelagem matemática, análise visual, interpretação de dados e construção coletiva de soluções. O desafio exigia a formulação e a resolução de sistemas de equações lineares, promovendo o raciocínio matemático e a comunicação efetiva das ideias.

O planejamento foi alinhado à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e ao Currículo Paulista (São Paulo, 2020), mobilizando a habilidade “EM13MAT301 - resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais” (Brasil, 2018).

Os objetivos específicos foram: compreender o conceito de sistemas de equações lineares a partir de um problema contextualizado; resolver esses sistemas utilizando métodos algébricos (com ênfase no escalonamento) e representação gráfica; modelar problemas cotidianos com esses sistemas; e desenvolver habilidades de colaboração, argumentação matemática e corresponsabilidade por meio dos papéis definidos.

Para garantir acessibilidade e protagonismo dos estudantes, a preparação foi ainda mais cuidadosa. Uma semana antes, disponibilizei uma videoaula explicativa no grupo da turma, permitindo que todos acessassem o conteúdo em seu próprio ritmo, com suporte contínuo fora da sala de aula. Além disso, convidei o “aluno monitor” – estudante selecionado no âmbito do Programa Estágio SP, na modalidade Monitoria, para atuar como apoio pedagógico junto aos colegas, promovendo o protagonismo juvenil, o engajamento e o aprimoramento da aprendizagem, conforme previsto na Resolução SEDUC N° 22/2025 – para participar ativamente do planejamento, apoiando desde a estruturação até a mediação dos grupos durante a atividade, fazendo perguntas investigativas e registrando momentos-chave do trabalho coletivo. Esse movimento de corresponsabilidade buscou fortalecer o protagonismo discente em diferentes níveis.

O formato da atividade seguiu os princípios de problemas matemáticos abertos, como recomendam Onuchic e Allevato (2018) e Van de Walle (2009), oferecendo múltiplos caminhos de resolução e rompendo com a expectativa de uma única resposta óbvia. Além disso, mantive e intensifiquei a técnica do trabalho em grupo com papéis definidos (Cohen; Lotan, 2017, p. 114), com foco na participação equitativa, alternância de funções e valorização das habilidades individuais, bem como na composição heterogênea dos grupos (Cohen; Lotan, 2017, p. 68), transformando dinâmicas de *status* e promovendo um ambiente inclusivo e democrático.

Assim, esta atividade foi estruturada para desafiar os estudantes não só a solucionar sistemas de equações lineares, mas principalmente a vivenciar a Matemática como um processo criativo, colaborativo e significativo, reconhecendo-se como agentes corresponsáveis pela construção coletiva do conhecimento.

4.7.1 Descrição da dinâmica e procedimentos

No dia da atividade, observei um ambiente mais maduro na turma. Os estudantes chegaram sabendo que os grupos seriam definidos por mim, aceitando com tranquilidade a proposta de não formar “panelinhas”. Alguns lamentaram brevemente a impossibilidade de escolher seus parceiros habituais, mas logo se voltaram para a expectativa do desafio que seria lançado.

Os grupos foram distribuídos conforme critérios de diversidade, buscando equilibrar diferentes perfis de participação e conhecimento, em consonância com a heterogeneidade recomendada (Cohen; Lotan, 2017, p. 68). As funções de facilitador(a), monitor(a) de recursos, harmonizador(a), repórter e controlador(a) do tempo foram anotadas no quadro branco pelo aluno monitor, garantindo clareza e protagonismo nas funções.

Antes da entrega de qualquer material físico, como cartolinas ou marcadores, dediquei 15 minutos iniciais para uma discussão coletiva. Durante esse tempo, todos tiveram a oportunidade de ler os cartões do problema, discutir as estratégias de abordagem e, crucialmente, iniciar a construção das equações em conjunto. Esse passo foi fundamental para evitar que alguém ficasse à margem do processo matemático desde o início, assegurando que a modelagem algébrica fosse uma construção coletiva.

A tarefa proposta (descrita no Apêndice E) exigia que cada grupo apresentasse, em um cartaz, quatro representações diferentes do problema, incluindo o sistema de equações, justificativas, representações visuais e uma reflexão sobre eventuais erros e o processo de solução.

Durante a realização da atividade, circulei pela sala, observando as interações, as estratégias de resolução e as discussões. Minhas intervenções foram pontuais, focando em perguntas que estimulassem a autonomia dos grupos e a reflexão sobre os diferentes métodos de solução.

A seguir, apresento o relato detalhado das dinâmicas dos grupos, evidenciando os desafios enfrentados, as aprendizagens construídas e os avanços observados nos processos colaborativos e matemáticos.

4.7.2 Análise das dinâmicas grupais e trajetórias dos estudantes-chave

Pouco antes da realização desta atividade, a estudante “Ativista” foi transferida de escola. Por essa razão, a partir deste ponto, o acompanhamento do grupo focal se concentrará nas quatro participantes que permaneceram na pesquisa.

Grupo 1: acolhendo diferenças e promovendo escuta

Neste grupo, estavam **Observadora** (assumindo o papel de harmonizadora) e Introspectiva, além de outros colegas com perfis distintos. **Observadora** surpreendeu pela habilidade em conduzir o grupo, abrindo espaço para as falas de todos, acolhendo dúvidas e promovendo um ambiente de respeito mútuo. **Introspectiva**, por sua vez, demonstrou evolução ao se engajar de verdade, propondo estratégias de resolução e, pela primeira vez, demonstrando segurança ao apresentar o raciocínio do grupo diante da turma. Mesmo diante de um erro na resolução, o grupo buscou ajuda do monitor de maneira respeitosa e madura, aceitando a correção sem culpa ou competição. O cartaz final refletiu não só o percurso matemático, mas a valorização de cada voz e de cada tentativa.

Figura 18 – Desenvolvimento da atividade “Floristas criativos” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 1



Fonte: arquivo pessoal (2025).

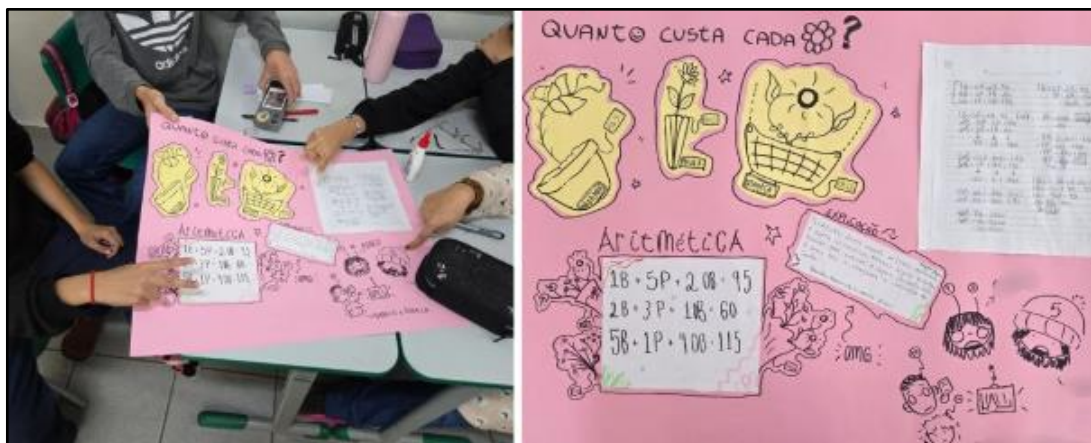
#ParaTodosVerem: imagem dividida em duas partes. À esquerda, estudantes do Grupo 1 trabalham em conjunto sobre mesas unidas, com folhas de exercícios, cadernos e materiais de recorte organizados ao redor de um cartaz azul-claro; os rostos estão desfocados. À direita, aparece o cartaz final intitulado “Matemática florida”, com desenhos de flores e balões e registros algébricos que relacionam variáveis e resultados, ilustrando a resolução da atividade “Floristas criativos” a partir de sistemas de equações.

Grupo 2: persistência, colaboração e criatividade

Diplomata estava nesse grupo. Ainda que tivesse vivido episódios de exclusão em atividades anteriores, desta vez se envolveu ativamente, mediando discussões e incentivando o grupo a testar diferentes caminhos, mesmo diante dos erros. O grupo enfrentou várias

dificuldades, desde enganos em contas até um cartaz que precisou ser consertado às pressas, mas transformou cada desafio em aprendizado. Essa responsabilização individual e coletiva é central na qualidade do trabalho em grupo (Cohen; Lotan, 2017, p. 62). **Diplomata** relatou, ao final: “erramos muito, mas foi juntos que conseguimos aprender e entregar o cartaz”, e os integrantes riram orgulhosos. A criatividade se fez presente nas soluções visuais e na disposição de todos em recomeçar quando necessário.

Figura 19 – Desenvolvimento da atividade “Floristas criativos” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 2



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: imagem dividida em duas partes. À esquerda, estudantes do Grupo 2 seguram e ajustam um cartaz rosa sobre as mesas, com folhas de cálculo ao redor; os rostos estão desfocados. À direita, o cartaz final traz o título “Quanto custa cada?” com desenhos de flores e vasos, expressões numéricas e um quadro com equações e resultados, representando a resolução da atividade “Floristas criativos” por meio de sistemas de equações para determinar o valor de cada item.

Grupo 3: respeito ao tempo de cada um e valorização do processo

Reservada, sempre mais introvertida, ficou inicialmente apreensiva ao perceber que o grupo tinha lacunas no conteúdo. No entanto, ao ser incentivada a levantar hipóteses, perguntar e participar da construção coletiva, foi ganhando confiança. A ansiedade de alguns integrantes veio à tona, especialmente quando o tempo parecia curto demais para terminar a tarefa. Nesse momento, intervi reforçando que o valor estava no entendimento do processo e não na perfeição do produto final. Mas, como todos trabalharam em conjunto, deu tempo para a confecção total do cartaz, do qual o grupo trouxe uma representação visual que foi fruto da colaboração e do respeito ao ritmo de cada um.

Figura 20 – Desenvolvimento da atividade “Floristas criativos” pelos estudantes e cartaz produzido pelo Grupo 3



Fonte: arquivo pessoal (2025).

#ParaTodosVerem: imagem dividida em duas partes. À esquerda, estudantes do Grupo 3 trabalham em conjunto sobre mesas unidas, manipulando recortes e escrevendo em um cartaz azul-claro; há folhas de cálculo e estojos espalhados, com rostos desfocados. À direita, aparece o cartaz final da atividade “Floristas criativos”, com o título “Buquê com valor exato”, desenhos de flores e vasos e um quadro com equações e resultados numéricos, representando o uso de sistemas de equações para determinar os valores de cada flor na composição dos buquês.

Reflexões e aprendizagens

Ao longo da atividade, ficou nítida a evolução dos estudantes em diferentes dimensões. **Observadora** amadureceu como mediadora, **Introspectiva** superou antigas resistências e se apresentou com propriedade, **Diplomata** conquistou o grupo pela persistência e habilidade de lidar com o erro e **Reservada** venceu a insegurança, contribuindo para um ambiente de acolhimento. Todos demonstraram que a preparação, o acompanhamento atento e o espaço para falhas são condições fundamentais para o florescimento da técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, não só no domínio matemático mas também nas relações interpessoais.

Essa vivência confirmou o que defende Boaler (2018, p. 57): o erro, longe de ser punição, é oportunidade de aprendizagem. Nessa mesma direção, a corresponsabilidade vivida nos grupos pode ser compreendida pelas ideias de Freire (1996, p. 25), ao afirmar que respeitar a autonomia do educando é reconhecer sua capacidade de assumir decisões no processo de aprendizagem. O rodízio de papéis e a necessidade de cada estudante contribuir para o coletivo traduzem esse princípio em prática concreta: todos participam, todos têm voz e todos aprendem na relação com o outro. E mais: a confiança construída nos bastidores, o cuidado com as escolhas e a escuta genuína fazem a diferença quando o objetivo é garantir participação e pertencimento a todos.

Ao final, saí da sala convicta de que o florescimento coletivo exige paciência, intenção e coragem para inovar, e também a disposição de escutar cada voz e legitimar cada trajetória no grupo.

4.7.3 Trajetória das estudantes-chave ao longo das atividades

Para sintetizar a evolução das estudantes-chave ao longo das cinco atividades, apresento a Tabela 9, que reúne as trajetórias de participação, os desafios enfrentados e as conquistas individuais, evidenciando a ampliação da equidade, a maior abertura à convivência com colegas com quem nem sempre tinham afinidade e o surgimento de habilidades antes pouco visíveis, como liderança e escuta ativa. Essas trajetórias articulam-se às categorias analíticas definidas nesta pesquisa, permitindo uma leitura transversal das cinco atividades, aprofundada na seção 4.7.6.

Tabela 9 – Estudantes-chave: trajetórias, perfis e papéis ao longo das cinco atividades em grupo com papéis definidos

Estudante / Atividade	Pontinhos	Cabo de guerra	Outro mundo	Paçoca (fracasso)	Floristas
Reservada	Hesita, depois fala como repórter.	Vence timidez, harmoniza.	Ajuda colegas, confiança.	Silencia, abalada.	Ganha confiança, inovação.
Ativista	Lidera, aprende a escutar.	Tenta centralizar, depois divide.	Tenta centralizar, aceita dividir.	Lidera protesto.	(Transferida de escola).
Diplomata	Integra, faz mediações.	Sai do silêncio, incentiva debate.	Faz a mediação, incentiva.	Tenta dialogar, silencia.	Media conflitos, persistente.
Observadora	Contribui, observa.	Auxilia discretamente.	Celebra pequenas tarefas.	Triste pela divisão.	Lidera, promove escuta.
Introspectiva	Tímida, participa ao ser encorajada.	Colabora como monitora de recursos.	Inicialmente resiste, reintegra-se.	Retrai, vulnerável.	Apresenta raciocínio, engaja-se.

Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: tabela com seis colunas que acompanha a trajetória dos cinco estudantes-chave ao longo das atividades em grupo com papéis definidos. A primeira coluna apresenta os apelidos fictícios (Reservada, Ativista, Diplomata, Observadora e Introspectiva). As demais colunas registram, em frases curtas, o modo de participação de cada estudante em cada atividade (“Pontinhos”, “Cabo de guerra”, “Outro mundo”, “Paçoca (fracasso)” e “Floristas”), indicando mudanças como superação da timidez, assunção de liderança, mediação de conflitos, colaboração discreta, vulnerabilidade, persistência e inovação. A organização evidencia a evolução dos papéis e perfis no trabalho em grupo ao longo do percurso.

Ao longo do percurso investigativo, o acompanhamento dos cinco estudantes-chave (Reservada, Ativista, Diplomata, Observadora e Introspectiva) permitiu observar, com riqueza de detalhes, como as práticas colaborativas e a estruturação dos papéis influenciaram suas trajetórias, tanto individualmente quanto no coletivo.

Desde a atividade “Muitos pontinhos”, percebe-se um cenário de desconfiança e insegurança inicial, especialmente para Reservada e Introspectiva, que hesitam em participar, mas, com o apoio do grupo e da professora, avançam e se arriscam em novas funções, como a de repórter. Já Ativista, que tende a ocupar naturalmente posições de liderança, começa a experimentar o exercício da escuta e da divisão de responsabilidades, movimento igualmente notado em Diplomata, que se destaca por incentivar o debate e promover a mediação entre colegas. Observadora, por sua vez, permanece atenta e contribui de maneira discreta, evidenciando a importância do reconhecimento de diferentes formas de participação dentro dos grupos.

Na sequência, durante o “Cabo de guerra matemático”, há um notável deslocamento nos papéis: Reservada vence a timidez e assume a função de harmonizadora; Ativista inicia a atividade centralizando as decisões, mas aprende, diante dos desafios, a dividir as tarefas e ouvir mais o grupo; Diplomata, que no início se mostrava mais silenciosa, passa a incentivar o debate e a participação coletiva; Observadora e Introspectiva, mesmo mais reservadas, vão ocupando espaços importantes, seja auxiliando nos registros ou colaborando como monitoras de recursos.

Na atividade “Quanto você pesa num outro mundo?”, essas transformações se consolidam. Há mais confiança entre os integrantes: Reservada auxilia colegas e demonstra crescimento; Ativista, novamente, busca centralizar, mas aceita a partilha de funções; Diplomata segue promovendo mediação e incentivo ao coletivo; Observadora celebra pequenas conquistas; e Introspectiva, embora resista inicialmente à composição dos grupos, se reintegra e participa ativamente.

O episódio da atividade “Trilhando o lucro: empreenda com paçoca” marca um momento de tensão e ruptura: a resistência ao novo e as dinâmicas de *status* ficam evidentes, principalmente quando Ativista lidera o protesto e outros integrantes do grupo optam pelo silêncio, retraimento ou tristeza diante da divisão. Esse episódio revela não apenas os desafios das propostas inovadoras, mas também como as dinâmicas emocionais e afetivas impactam a participação de cada estudante.

Na retomada, durante a atividade “Floristas criativos”, é possível notar o amadurecimento das trajetórias: Reservada ganha confiança e se abre para inovar; Diplomata

consolida sua postura mediadora e persistente; Observadora lidera, promovendo a escuta e o respeito mútuo; Introspectiva supera resistências anteriores e se engaja plenamente no raciocínio matemático e nas discussões do grupo. Ativista, neste momento, já havia sido transferida para outra escola, o que também ilustra a dinâmica natural de mudanças nos coletivos escolares.

Esse acompanhamento longitudinal evidencia que a alternância de papéis, o planejamento intencional e a mediação sensível da professora permitiram que diferentes perfis florescessem e que estudantes com trajetórias historicamente mais silenciosas ou hesitantes conquistassem protagonismo e reconhecimento. Por outro lado, mostra que rupturas e resistências são parte do processo de construção de uma cultura de participação equitativa e que, mesmo diante de retrocessos temporários, o trabalho paciente e reflexivo pode promover avanços significativos, tanto nas competências matemáticas quanto nas dimensões socioemocionais e relacionais dos estudantes. Essas atividades evidenciaram tratamento de *status* e redistribuição de voz, alinhados à rotatividade de papéis e à composição heterogênea dos grupos (Cohen; Lotan, 2017, p. 27–32; 114; 68).

A seguir, trago a análise do questionário pós-atividade, que amplia o olhar sobre as percepções do coletivo, aprofundando a compreensão dos efeitos do trabalho em grupo estruturado para a promoção da equidade.

4.7.4 Análise do questionário pós-atividade: vozes dos estudantes e reflexões da prática

Após o acompanhamento das trajetórias individuais, procurei ampliar o olhar para a percepção coletiva sobre a experiência com o trabalho em grupo estruturado. Para isso, apliquei um questionário pós-atividade, buscando compreender como os próprios estudantes avaliaram sua participação, os aprendizados e os desafios enfrentados ao longo das propostas colaborativas. A análise dessas respostas oferece um contraponto importante ao olhar da professora-pesquisadora, enriquecendo a interpretação dos efeitos da metodologia adotada.

A análise dos questionários pós-atividade mostrou avanços concretos no interesse dos estudantes pela matemática e na aceitação da técnica de trabalho em grupo com papéis definidos como estratégia pedagógica. Dos 16 participantes que responderam ao questionário no dia, 7 relataram explicitamente aumento no interesse pela disciplina após a experiência com atividades em grupo, enquanto nenhum estudante apontou diminuição desse interesse, um resultado relevante diante do perfil de turma tradicionalmente menos engajada na área de

exatas. Nos relatos, apareceram falas como “em grupo, todo mundo se ajuda”; outros destacaram que “gostei da dinâmica” e ainda que “tiveram paciência e respeito”, indicando valorização do ambiente colaborativo.

Mesmo entre estudantes que declararam não gostar de Matemática, a participação foi efetiva, como demonstram registros do tipo: “eu não gosto de Matemática de qualquer jeito, mas participei” ou “não alterou meu interesse, mas eu fiz o trabalho junto com os colegas”. Essas respostas demonstram que o ambiente colaborativo, mediado pela professora, criou oportunidades de pertencimento e engajamento mesmo para os perfis mais resistentes, aspecto defendido por Boaler (2018) como essencial para a aprendizagem equitativa.

Quanto à aceitação do trabalho em grupo com papéis definidos, 13 dos 16 estudantes trouxeram avaliações diretas positivas (“O grupo se entendeu bem e conseguiu se organizar”; “As ideias bateram e a escolha dos integrantes foi ótima”; “As meninas e um menino ajudaram muito e adiantaram o trabalho”). A análise das perguntas abertas mostra que, mesmo quem não percebeu mudança significativa no aprendizado com a divisão de papéis, reconheceu outros ganhos, como a oportunidade de aprender novas formas de realizar um mesmo exercício, valorizar o esforço coletivo (“todo mundo trabalhou junto”) e o funcionamento da organização dos grupos.

Importante notar que, na avaliação sobre a divisão de papéis, 10 estudantes disseram que isso os ajudou a entender melhor o conteúdo, enquanto outros 6, embora tenham dito não perceber diferença direta no entendimento, relataram aspectos positivos da aula, como cooperação, organização e produtividade do grupo, em respostas a outras perguntas.

Ao serem questionados sobre melhorias para próximas aulas, vários estudantes pediram mais atividades em grupo e mais tempo para trabalhar dessa forma (“Mais trabalho em grupo e mais tempo”). Apenas um estudante pediu para não ter trabalho em grupo com papéis definidos, mas avaliou sua experiência como positiva e disse ter gostado do grupo, o que reforça, ainda que de forma indireta, a aceitação da proposta.

No contexto de uma turma predominantemente inclinada à área de humanas, o engajamento, a colaboração e o fortalecimento do sentimento de pertencimento explicitados nos depoimentos sinalizam que a metodologia de trabalho em grupo estruturado não só foi aceita, como também despertou participação ativa, compreensão mútua e desejo de continuidade. Isso se deu, sobretudo, pela clareza de papéis, escuta coletiva e mediação intencional, com responsabilização de indivíduos e grupos (Cohen; Lotan, 2017, p. 62), princípios-chave para a promoção da equidade.

Por fim, cabe reconhecer que o avanço na aceitação e participação não elimina resistências históricas, mas evidencia um movimento progressivo de democratização das oportunidades de aprendizagem. O principal ganho reside no fortalecimento do pertencimento, ampliação da voz dos estudantes e compromisso coletivo com a tarefa, ainda que nem todos tenham mudado sua relação afetiva com a Matemática.

Além dos avanços em participação, colaboração e aceitação, foi possível observar mudanças significativas no clima social da turma. O ambiente da sala melhorou visivelmente: as “panelinhas” que antes se formavam se dissolveram, favorecendo uma convivência mais democrática e solidária entre os estudantes. Esse processo foi percebido não só por mim, mas também por outros professores, que destacaram um amadurecimento coletivo do grupo ao longo do período de aplicação da metodologia. O trabalho em grupo, estruturado por papéis e com mediação ativa, favoreceu a socialização, o respeito mútuo e o apoio entre os próprios colegas.

O depoimento de um dos estudantes do grupo focal simboliza esse processo: “A gente gosta muito desse formato, porque aprende matemática de maneira mais leve”. Outro estudante complementa: “Seria bom que todo final de conteúdo tivesse atividade assim para ajudar a fixar o que foi aprendido”.

É importante reconhecer que, para esses estudantes, aceitar uma metodologia diferenciada não foi um movimento fácil, especialmente devido ao apego à professora anterior, que era muito querida. Como disseram em um momento de sinceridade: “Ela era amiga da gente, sabe? Mas a senhora também é legal”. E, diante do desafio de uma atividade coletiva feita em menos tempo: “É incrível um cartaz que normalmente leva o dia inteiro para fazer e fazer em tão pouco tempo”. E outra disse: “Eu gostei”.

Esses relatos, ainda que simples, expressam uma transformação: não apenas aceitaram a técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, mas também passaram a reconhecê-la como promotora de socialização e de sentido no aprendizado. Em termos de equidade e inclusão, o processo de dissolução das “panelinhas”, o aumento das interações e a valorização do protagonismo coletivo se confirmam como conquistas tão relevantes quanto qualquer avanço no desempenho formal.

Por fim, recomenda-se que tais estratégias sejam aprimoradas e continuadas, tanto para fortalecer os resultados em aprendizagem quanto para sustentar o clima colaborativo e justo que, neste recorte, se mostrou possível e desejado por todos os envolvidos.

Concluindo, a análise dos dados permite afirmar que as estratégias de trabalho em grupo estruturado, com divisão de papéis e mediação docente, promoveram avanços concretos na

equidade das relações e no clima de aprendizagem matemática, engajando inclusive estudantes que tradicionalmente são distantes da disciplina. O ambiente mais democrático, a clareza organizacional e o apoio mútuo favoreceram participação, colaboração e desejo de continuidade, respondendo positivamente à questão de pesquisa: as estratégias de trabalho em grupo com papéis definidos podem, sim, promover a equidade na aprendizagem matemática e influenciar positivamente o desempenho, sobretudo por ampliar oportunidades de participação, voz e engajamento entre estudantes do Ensino Médio, ainda que o impacto quantitativo sobre notas exija acompanhamento mais longo para ser mensurado com rigor.

4.7.5 Discussão das categorias de análise - Atividade 5: “Floristas criativos”

Análise da Categoria 1: trabalho em grupo com papéis definidos

Foco: dinâmicas dos estudantes, percepções e resultados da interação em grupo.

Esta categoria detalha como os estudantes, demonstrando maior maturidade, engajaram-se em uma tarefa complexa, evidenciando os efeitos do percurso de intervenção.

Resistência dos estudantes: a resistência nesta etapa foi notavelmente baixa e qualitativamente distinta das anteriores. A aceitação da formação de grupos heterogêneos ocorreu com tranquilidade, e os “lamentos” sobre não poder escolher os parceiros foram passageiros, não se convertendo em oposição. Tal comportamento indica que a cultura de trabalhar em grupos diversificados foi, em grande parte, internalizada e aceita pela turma.

Concepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos: as concepções positivas sobre a metodologia se consolidaram de forma explícita. Depoimentos como “a gente gosta muito desse formato, porque aprende matemática de maneira mais leve” e o pedido por “mais trabalho em grupo” são fortes evidências de que a estratégia passou a ser vista como valiosa e desejada. A observação de que as “panelinhas que antes se formavam se dissolveram” aponta para uma ressignificação observável da estrutura social da sala de aula.

Avanços e aprendizagens: os avanços foram significativos nos domínios matemático e social. Matematicamente, os grupos demonstraram competência ao resolver um problema complexo de sistemas de equações, criando cartazes com as quatro representações exigidas. Socialmente, a maturidade foi evidente: o Grupo 1 aprendeu a lidar com o erro de forma construtiva, “aceitando a correção sem culpa ou competição”, enquanto o Grupo 2 transformou dificuldades em aprendizado, demonstrando resiliência. A fala da estudante Diplomata,

“erramos muito, mas foi juntos que conseguimos aprender”, sintetiza o avanço na aprendizagem colaborativa.

Mudança de status: esta atividade foi o palco das mudanças significativas observadas de *status*. A estudante Observadora, antes discreta, surpreendeu pela habilidade em conduzir o grupo, assumindo uma liderança positiva. A Introspectiva, que já havia resistido ativamente, demonstrou segurança ao apresentar o raciocínio do grupo diante da turma. A ascensão de perfis mais tímidos a posições de destaque representou a culminação do processo de empoderamento promovido pela metodologia.

Planejamento/modelo da aula: o planejamento desta atividade foi o mais sofisticado, pois incorporou as lições aprendidas nos encontros anteriores. A disponibilização de uma videoaula explicativa com antecedência e a inclusão do aluno monitor no processo foram inovações cruciais. Adicionalmente, a decisão tática de dedicar 15 minutos iniciais para uma discussão coletiva sem materiais garantiu que a construção do raciocínio matemático fosse um esforço conjunto desde o princípio.

Desafios institucionais: nesta fase final, não foram observados desafios institucionais significativos. A confiança reconstruída com a turma e com a gestão escolar criou um ambiente propício à inovação, sem registro, nesta etapa, de pressões externas vistas anteriormente. Os desafios que surgiram foram de natureza puramente pedagógica, como a gestão da ansiedade com o tempo, e não institucional.

Análise da Categoria 2: prática docente da pesquisadora

Foco: decisões, ações e reflexões da professora.

Planejamento das aulas: o planejamento demonstrou alto grau de reflexão e intencionalidade. A decisão mais impactante foi o intervalo de dois meses, um período estratégico utilizado para o fortalecimento de vínculos e reorganização das expectativas. A incorporação de novos elementos de suporte, como a videoaula e o aluno monitor, evidencia um planejamento que evoluiu, tornando-se mais robusto e adaptado para maximizar as chances de sucesso.

Gestão de sala de aula: a postura em sala foi a de uma facilitadora experiente. As intervenções foram pontuais, focando em perguntas que estimulassem a autonomia. A gestão da ansiedade do Grupo 3, ao reforçar que “o valor estava no entendimento do processo e não

na perfeição do produto final”, exemplifica uma prática focada no bem-estar e na aprendizagem significativa, para além da mera execução da tarefa.

Pedras no caminho: os obstáculos nesta atividade foram menores e mais previsíveis, característicos do cotidiano de qualquer sala de aula. A apreensão da estudante Reservada com as lacunas de conteúdo do grupo e a ansiedade geral com o tempo foram desafios gerenciáveis. A ausência de grandes conflitos ou resistências atesta a eficácia do trabalho prévio de reconstrução da confiança.

O que aprendi com a pesquisa: esta atividade consolidou aprendizados cruciais para a pesquisadora. A experiência revelou que “o florescimento coletivo exige paciência, intenção e coragem para inovar” e confirmou o valor da “confiança construída nos bastidores” e da “escuta genuína”. O sucesso desta retomada ensinou que, mesmo após um grande fracasso, é possível reconstruir um ambiente de aprendizagem colaborativo e equitativo por meio de um planejamento cuidadoso e sensível.

4.8 Discussão das categorias de análise após a aplicação das cinco atividades

A seguir, apresentam-se os quadros-síntese e as discussões das categorias de análise adotadas nesta pesquisa.

4.8.1 Trabalho em grupo com papéis definidos: análise comparativa a partir das categorias de análise

A análise transversal das cinco atividades, orientada pela categoria **trabalho em grupo com papéis definidos** e sintetizada no Quadro 10, revela uma trajetória não linear, marcada por uma tensão constante entre resistência, aceitação e transformação. O percurso evidencia como a implementação de uma nova cultura de colaboração se desenvolveu ao longo do tempo.

Tabela 10 – Síntese das categorias de análise ao longo das cinco atividades do trabalho em grupo com papéis definidos

Categoria / Atividade	Pontinhos	Cabo de guerra	Outro mundo	Paçoca (fracasso)	Floristas
Resistência dos estudantes	Insegurança, desconforto inicial, “panelinhas”.	Hesitação, estranhamento com papéis e grupos.	Resistência à rotatividade de papéis.	Protesto, retirada da sala, influência dos líderes.	Superação de resistências iniciais.
Concepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos	Relatos de que a atividade foi diferente, divertida e inclusiva.	Reconhecimento de que “ninguém ficou de lado” graças aos papéis.	Valorização da colaboração, mesmo com resistências.	Rejeição à proposta como “não é aula de verdade”.	Aceitação e valorização do trabalho coletivo como justo e produtivo.
Avanços e aprendizagens	Novos papéis, início do protagonismo.	Colaboração, argumentação, aceitação dos papéis.	Consolidação do trabalho coletivo.	Reflexão crítica sobre insucesso, retomada posterior.	Participação equitativa, inovação no grupo.
Planejamento/modelo da aula	Atividade lúdica, clara, papéis definidos.	Critérios explícitos, roteiro detalhado.	Diversificação de estratégias, clareza na divisão.	Proposta inovadora, detalhamento dos papéis.	Uso de videoaula, monitor discente, preparação.
Desafios institucionais	Aceitação da metodologia, presença da pesquisadora.	Pressão por métodos tradicionais.	Comparação com aulas expositivas, recursos limitados.	Pedido da direção para suspender inovação.	Adaptação após resistência, escuta atenta.
Mudança de status	Tímidos apresentam, líderes escutam.	Diplomata incentiva debate, Observadora divide liderança.	Reservada colabora, Introspectiva reintegra.	Ativista lidera protesto, Reservada silencia.	Observador a lidera, Diplomata media conflitos, Introspectiva apresenta raciocínio.

Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: tabela com seis colunas que sintetiza as categorias de análise ao longo das cinco atividades do trabalho em grupo com papéis definidos. A primeira coluna apresenta as categorias (resistências dos estudantes, concepções sobre atividade em grupo, avanços e aprendizagens, desafios, mudança de status, entre outras). As demais colunas correspondem às atividades “Pontinhos”, “Cabo de guerra”, “Outro mundo”, “Paçoca (fracasso)” e “Floristas”, trazendo, em cada célula, registros curtos que indicam evidências observadas, como redução de resistências, maior compreensão dos papéis, participação mais distribuída, conflitos, reações ao fracasso e consolidação de liderança e cooperação. A organização permite visualizar a evolução das dinâmicas de grupo e da prática docente ao longo das propostas.

A **resistência dos estudantes** apresentou oscilações claras ao longo da intervenção. Na atividade 1, jogo de “Muitos pontinhos”, foi sutil, evidenciada pela fala de uma aluna que não queria sair do grupo de amigas. Na atividade “Cabo de guerra matemático”, persistiu de forma branda, nas tentativas de negociação para trocar integrantes. O ponto de maior tensão ocorreu na atividade “Empreendedores da Paçoca”, quando parte da turma recorreu à gestão para suspender a atividade, alegando que “não era aula de verdade”. Já na última atividade, “Floristas criativos”, a resistência se mostrou mínima e passageira, sinalizando que a heterogeneidade e os papéis definidos haviam sido progressivamente aceitos. Esse percurso confirma Cohen e Lotan (2017), para quem a resistência inicial é parte previsível do processo de reorganização social em grupos heterogêneos e deve ser enfrentada com consistência metodológica.

As **concepções dos estudantes sobre o trabalho em grupo com papéis definidos** também se transformaram. No início, prevaleceu a surpresa diante de uma proposta “diferente e divertida”, mas ainda distante da concepção de aula tradicional. Na atividade “Cabo de guerra matemático”, surgiram indícios de compreensão do propósito equitativo, como na fala “ninguém ficou de lado”. Na atividade “Quanto você pesa num outro mundo?”, os questionários registraram aumento na percepção de aprendizagem colaborativa, confirmando que a clareza estrutural dos papéis favorece a corresponsabilidade (Cohen; Lotan, 2017). Embora tenha havido rejeição coletiva na atividade “Empreendedores da Paçoca”, na atividade “Floristas criativos” consolidou-se a valorização da proposta, expressada no pedido de mais atividades nesse formato e na percepção de que as “panelinhas” haviam se dissolvido. Esse resultado se aproxima da visão freireana de superação da “educação bancária” por meio de práticas que legitimam a voz estudantil (Freire, 1987).

Os **avanços e aprendizagens** revelaram progressão contínua. Na atividade “Muitos pontinhos”, destacou-se a criação espontânea de um “turno de fala”, sinalizando ensaio de autorregulação. Na atividade “Cabo de guerra matemático”, os cartazes coletivos e as justificativas formais mostraram ganhos sociais e matemáticos. Na atividade “Quanto você pesa num outro mundo?”, os grupos utilizaram múltiplas representações, em consonância com Boaler (2018), que defende o valor pedagógico do erro e da diversidade de estratégias como caminhos para equidade na aprendizagem matemática. E, finalmente, na atividade “Floristas criativos”, a maturidade dos grupos ficou evidente na resolução de sistemas de equações com quatro formas de representação e no relato de que “erramos muito, mas foi juntos que conseguimos aprender”. Esse amadurecimento confirma a tese de Nóvoa (2022), segundo a

qual a aprendizagem colaborativa é também um processo de construção de identidades profissionais e estudantis.

O **planejamento e modelo das aulas** acompanharam essa evolução. Na atividade dos “Muitos pontinhos”, utilizou-se sorteios lúdicos para legitimar os novos arranjos. Em “Cabo de guerra matemático”, agregou-se a previsibilidade com roteiros claros e divisão de papéis registrada, prática alinhada ao ciclo de raciocínio pedagógico de Shulman (2014), que destaca a importância de transformar conhecimento do conteúdo em experiências de aprendizagem acessíveis. Em “Quanto você pesa num outro mundo?”, a tarefa aberta e os critérios explícitos potencializaram a produção coletiva. O insucesso de “Empreendedores da paçoca” mostrou que um planejamento detalhado não elimina barreiras culturais, confirmando que a prática docente está sempre condicionada por fatores institucionais (Tardif, 2014). Em resposta, a atividade “Floristas criativos” incorporou inovações como videoaula prévia e aluno monitor, evidenciando um planejamento adaptativo e reflexivo, em sintonia com Schön (2000), ao propor a reflexão-na-ação como alicerce do desenvolvimento profissional docente.

Os **desafios institucionais** se manifestaram em diferentes intensidades. Enquanto nas primeiras atividades foram sutis, associados à comparação com práticas anteriores, em “Empreendedores da paçoca” tornaram-se explícitos, com a suspensão da proposta pela gestão. Esse episódio ilustra que a inovação pedagógica não se dá em terreno neutro, mas em constante negociação com a cultura institucional (Tardif, 2014). Na atividade “Floristas criativos”, o apoio reconstruído permitiu a continuidade da inovação, restando apenas desafios pedagógicos típicos, como a gestão do tempo.

Por fim, a **mudança de status** foi um dos efeitos mais relevantes durante as atividades. Em “Muitos pontinhos”, estudantes tímidos começaram a ganhar visibilidade. Em “Cabo de guerra matemática” e “Quanto você pesa num outro mundo?”, perfis reservados como Reservada e Diplomata ampliaram sua participação, enquanto lideranças estabelecidas foram desafiadas a ceder espaço. Após a crise de “Empreendedores da paçoca”, a atividade “Floristas criativos” marcou o ápice da redistribuição de vozes, com Observadora assumindo liderança positiva e Introspectiva apresentando o raciocínio do grupo com segurança. Esse resultado confirma Cohen e Lotan (2017), que descrevem a técnica dos papéis definidos como dispositivo eficaz para redistribuir voz e desestabilizar hierarquias cristalizadas, criando maior equidade participativa.

Em síntese, a análise comparativa evidencia que, mesmo diante das resistências iniciais e das tensões institucionais, a aplicação consistente e reflexiva da técnica dos papéis definidos

possibilitou avanços concretos na participação dos estudantes, na redistribuição de *status* e na construção de uma cultura de colaboração mais equitativa. Esses resultados confirmam a tese de Cohen e Lotan (2017), de que a clareza das funções e a previsibilidade das rotinas são condições indispensáveis para ampliar a voz estudantil. Dialogam também com Boaler (2018), ao destacar o valor pedagógico do erro e da diversidade de estratégias, e com Freire (1996), que associa a mediação docente sensível à promoção da autonomia e da corresponsabilidade. Em convergência, Nóvoa (2022) e Tardif (2014) reforçam que tais avanços só se consolidam quando a prática docente é entendida como processo em permanente evolução, negociado entre intenções pedagógicas e contextos institucionais.

Na sequência, a análise desloca o foco dos efeitos da metodologia nos estudantes para a dimensão da prática docente da pesquisadora. Na seção 4.8.2, examino a segunda categoria definida na Tabela 5, destacando quatro dimensões centrais: o planejamento das aulas, a gestão da sala de aula, os desafios institucionais e os aprendizados construídos ao longo do percurso investigativo.

4.8.2 Prática docente da pesquisadora: análise comparativa a partir das categorias de análise

Dando sequência à análise, o foco se desloca dos estudantes para a educadora, aplicando as categorias da Tabela 5 à dimensão da prática docente da pesquisadora. Enquanto a seção anterior destacou os efeitos da metodologia na turma, aqui se examina o papel da professora-pesquisadora na condução das atividades. A análise comparativa, sintetizada na Tabela 11, revela não uma prática estática, mas um processo dinâmico de desenvolvimento profissional, no qual a intencionalidade pedagógica foi constantemente moldada pelo contexto e pela reflexão.

Tabela 11 – Dimensões da prática docente da pesquisadora ao longo das cinco atividades

Dimensão	Pontinhos	Cabo de Guerra	Outro Mundo	Paçoca	Floristas
Planejamento das aulas	Acolhimento Observação dos cinco estudantes Grupos heterogêneos	Diálogo com gestão Planejamento detalhado Critérios claros	Critérios ampliados Foco em múltiplas estratégias- Incentivo à autonomia	Planejamento inovador Detalhamento dos papéis Contextualização local	Preparação antecipada do ambiente Engajamento do monitor Recursos digitais (videoaula)
Gestão de sala de aula	Ambiente seguro Mediação leve Incentivo à escuta	Intervenção pontual Confiança nos grupos Autonomia incentivada	Mediação de conflitos Escuta ativa	Tentativa de mediar clima tenso Reflexão pós-fracasso	Redefinição dos grupos Protagonismo discente reforçado
Pedras no caminho	Insegurança inicial dos alunos Presença como pesquisadora	Pressão da gestão para manter métodos tradicionais	Resistência de alguns alunos à heterogeneidade Mediação de conflitos	Resistência coletiva dos alunos Pressão institucional para aulas tradicionais	Desafios anteriores exigiram escuta e paciência
Aprendizados Docentes	Importância do vínculo- Cuidado com o olhar avaliativo	Valor do silêncio pedagógico- Protagonismo dos estudantes	O erro como valor- Observação atenta das dinâmicas	Reconhecer o fracasso como parte do percurso- Análise crítica dos limites institucionais	Valor da paciência e da reconstrução de vínculos

Fonte: dados da pesquisa (2025).

#ParaTodosVerem: tabela com cinco colunas que apresenta as dimensões da prática docente da pesquisadora ao longo das cinco atividades em grupo. A primeira coluna lista as dimensões analisadas: planejamento das aulas, gestão de sala de aula, “pedras no caminho” e aprendizados docentes. As colunas seguintes correspondem às atividades “Pontinhos”, “Cabo de guerra”, “Outro mundo”, “Paçoca” e “Floristas” e, em cada célula, há sínteses curtas sobre ações da professora, ajustes metodológicos, desafios enfrentados e aprendizagens construídas (como acolhimento, critérios claros, mediação de conflitos, reflexão sobre o fracasso e fortalecimento de vínculos). A organização permite visualizar a evolução da prática docente ao longo das intervenções.

O planejamento das aulas demonstrou uma evolução clara em sofisticação e capacidade de resposta ao longo do percurso investigativo. Na atividade “Muitos pontinhos”, privilegiou-se o essencial para o primeiro contato: acolhimento, quebra do gelo e constituição de grupos heterogêneos. Esse início dialoga com Cohen e Lotan (2017), que defendem que a previsibilidade estrutural e a clareza das regras são condições necessárias para que os estudantes aceitem a heterogeneidade.

Em “Cabo de guerra matemático”, o planejamento tornou-se mais proativo e estratégico, incorporando diálogo prévio com a gestão, retomada de habilidades da BNCC (EF07MA13) e uso de roteiros impressos, em consonância com Shulman (2014), ao destacar que o

planejamento pedagógico deve articular conhecimento do conteúdo, do currículo e da gestão do ensino. Em “Empreendedores da paçoca”, o planejamento atingiu alto grau de contextualização, conectando-se à realidade local (simulação de venda de produtos), o que se aproxima da defesa freireana de que o ensino deve partir da cultura dos estudantes (Freire, 1987). Contudo, a resistência coletiva mostrou que nem sempre a qualidade do planejamento é suficiente para garantir adesão.

Por fim, na atividade “Floristas criativos”, observou-se um modelo altamente reflexivo e responsivo, isto é, reflexivo porque é sustentado pela análise crítica dos episódios anteriores (Schön, 2000), e responsivo porque foi sensível às demandas do contexto e às necessidades concretas dos estudantes, em sintonia com a noção de *responsive teaching* discutida por Darling-Hammond e Bransford (2019), e com a perspectiva de Cohen e Lotan (2017), que ressaltam a necessidade de o professor responder ativamente às dinâmicas de *status* e às resistências para garantir a equidade em sala de aula.

A **gestão de sala de aula** também evidenciou um processo de evolução ao longo das cinco atividades. Em “Muitos pontinhos”, a postura foi de mediação leve, voltada à criação de um ambiente seguro e à promoção da escuta. Em “Cabo de guerra matemático”, a gestão mostrou-se mais confiante, permitindo a autonomia dos grupos e realizando intervenções pontuais quando necessário. Esse equilíbrio reflete a orientação de Weinstein e Novodvorsky (2015), para quem a gestão democrática cria condições para o engajamento coletivo.

Em “Quanto você pesa num outro mundo?”, a mediação atingiu um nível mais complexo, exigindo a condução de conflitos abertos e a negociação de resistências. O ápice das dificuldades ocorreu na atividade “Empreendedores da paçoca”, quando a gestão da pesquisadora buscou o diálogo, mas precisou lidar com a resistência organizada dos discentes e com a intervenção da direção escolar, cenário que ilustra a tensão entre inovação e cultura institucional (Tardif, 2014). Na última atividade, “Floristas criativos”, a gestão consolidou-se como a de uma facilitadora experiente, que reforçou o protagonismo discente e soube gerir as ansiedades do grupo com sensibilidade, prática próxima da concepção de zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky (2007), segundo a qual a mediação deve apoiar temporariamente o estudante, cedendo lugar progressivamente à sua autonomia.

As **pedras no caminho** também evidenciaram uma progressão: partiram de obstáculos internos à turma e evoluíram para barreiras institucionais. Em “Muitos pontinhos”, as dificuldades estiveram ligadas à insegurança inicial dos estudantes e ao impacto da presença da pesquisadora no campo, fenômeno identificado na literatura como efeito do observador (Gatti;

André, 2010), em que a atuação e a presença do pesquisador podem influenciar as interações e comportamentos observados. Nas atividades seguintes, surgiram resistências à heterogeneidade e pressões sutis pela manutenção de métodos tradicionais, tal como relatado por Boaler (2018), que aponta a força das culturas escolares em moldar concepções de legitimidade no ensino de Matemática.

O momento crítico ocorreu em “Empreendedores da paçoca”, quando a resistência se tornou explícita e a gestão escolar atuou em defesa do modelo tradicional, revelando que as barreiras institucionais podem se sobrepor às escolhas pedagógicas. Já na atividade “Floristas criativos”, a retomada após a crise mostrou que tais barreiras podem ser superadas por meio de paciência, escuta e reconstrução de vínculos, como defende Nóvoa (2022), ao ressaltar a dimensão relacional da profissão docente.

Na categoria **o que aprendi com a pesquisa**, são revelados os principais ganhos da investigação-ação. Em “Muitos pontinhos”, compreendeu-se a importância do vínculo e da escuta como condições para reduzir a insegurança inicial dos estudantes e criar um ambiente de confiança. Em “Cabo de guerra matemático”, consolidou-se o valor do “silêncio pedagógico”, ou seja, da mediação não invasiva, que permite o surgimento do protagonismo estudantil. Em “Quanto você pesa num outro mundo?”, reforçou-se a noção de que o erro é oportunidade de aprendizagem e não falha a ser corrigida, em consonância com a perspectiva formativa de Boaler (2018).

Em contrapartida, na atividade “Empreendedores da paçoca”, a lição mais dura foi reconhecer que o fracasso também faz parte do percurso docente e que a análise crítica deve contemplar não apenas as decisões pedagógicas, mas também as dinâmicas institucionais que moldam a prática (Tardif, 2014). Em “Floristas criativos”, consolidou-se a compreensão de que o amadurecimento coletivo exige paciência, intenção e confiança construída nos bastidores, aspectos que Freire (1996) descreve como elementos éticos da docência.

Essa trajetória evidencia a essência da docência reflexiva, tal como proposta por Schön (2000) e Shulman (2014), em que o professor remodela sua ação durante o processo de ensino, articulando planejamento, mediação e avaliação em ciclos contínuos de aprendizagem profissional. A análise comparativa confirma que a prática docente está em permanente evolução, como destacam Tardif (2014) e Nóvoa (2022), ao afirmarem que os saberes e a identidade profissional se constroem continuamente no enfrentamento dos desafios do cotidiano escolar. O percurso reafirma, portanto, que o trabalho em grupo com papéis definidos, quando sustentado por uma prática resiliente e fundamentada teoricamente, constitui um

instrumento potente para promover uma aprendizagem matemática mais significativa, democrática e equitativa.

4.9 Análise crítica: prática, evidências e diálogo com os autores

A seção 4.8 organizou e comparou as evidências empíricas; neste subcapítulo, o foco desloca-se para a interpretação crítica. O objetivo é articular os resultados da pesquisa com o referencial teórico e refletir sobre a prática docente, avançando do plano descritivo ao interpretativo. Assim, este espaço constitui um momento de síntese e diálogo, no qual dados, autores e experiência se encontram para fundamentar as considerações finais.

4.9.1 Categoria 1: trabalho em grupo com papéis definidos

Ao observar os efeitos da metodologia, fica evidente que a resistência inicial dos estudantes não foi um obstáculo isolado, mas parte que constitui um processo de mudança. Cohen e Lotan (2017) já alertavam para as tensões que emergem em grupos heterogêneos, e a experiência confirmou essa previsão: desde os comentários tímidos do tipo “prefiro meu grupinho de sempre” na Atividade 1 até a recusa explícita da Atividade 4 quando alguns afirmaram que “não era aula de verdade”. Tal ruptura dialoga com a crítica freireana à educação bancária (Freire, 1987), na qual a passividade é naturalizada e o convite ao protagonismo causa estranhamento. A superação gradual, visível na adesão tranquila à Atividade 5, mostrou que a consistência e a intencionalidade docente foram decisivas para instaurar uma nova cultura de colaboração.

As **resistências dos estudantes** também passaram por uma transformação: o estranhamento inicial cedeu espaço a um reconhecimento explícito do valor da estrutura de papéis. Frases como “ninguém ficou de lado” (Atividade 2) ou “a gente aprende matemática de maneira mais leve” (Atividade 5) revelam que a técnica foi entendida como um mecanismo de equidade e de pertencimento. Essa mudança de olhar dialoga com Boaler (2018), que defende ambientes colaborativos como promotores de mentalidades matemáticas inclusivas, em consonância com as competências da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018).

No plano dos **avanços e aprendizagens**, os indícios se estenderam do campo socioemocional ao acadêmico. A criação do “turno de fala” e a afirmação coletiva de que “erramos muito, mas foi juntos que conseguimos aprender” são marcas de amadurecimento

relacional. Já a produção de múltiplas representações, como tabelas, gráficos e equações para resolver problemas, evidencia a qualidade do aprendizado matemático. Como aponta Vygotsky (2007), a interação social não dispersa, mas potencializa o conhecimento.

O **planejamento das aulas** mostrou-se decisivo: atividades abertas, inspiradas em Van de Walle (2009), incentivaram diferentes estratégias de resolução; roteiros claros e cartões de papéis ofereceram segurança para a participação. A evolução no desenho pedagógico culminou na Atividade 5, com a inserção de videoaula e do aluno monitor, sinalizando que a estrutura da técnica favorece tanto a colaboração quanto a aprendizagem do conteúdo.

Também ficaram evidentes os **desafios institucionais**. O episódio da Atividade 4, quando a gestão solicitou a suspensão da metodologia, mostrou que práticas inovadoras encontram resistência em culturas escolares enraizadas, como analisa Tardif (2014). A experiência evidenciou que a equidade não se constrói de forma solitária: é preciso compromisso coletivo e apoio institucional para sustentar mudanças duradouras.

Por fim, **a mudança de status** foi um dos resultados mais marcantes da intervenção. A rotatividade dos papéis contribuiu para deslocar hierarquias e transformar *status* acadêmicos, em consonância com Cohen e Lotan (2017). Esse movimento ficou evidente em trajetórias como a da Observadora, que passou de tímida a liderança positiva na Atividade 5, e da Introspectiva, que superou a resistência inicial para apresentar o raciocínio do grupo com segurança. Esses episódios confirmam, como lembra Boaler (2018), que ambientes colaborativos favorecem mudanças de mentalidade e permitem que todos os estudantes se reconheçam como capazes de aprender Matemática.

4.9.2 Categoria 2: prática docente da pesquisadora

O **planejamento** das aulas não foi apenas uma etapa técnica, mas um exercício contínuo de reflexão e reinvenção. Da acolhida inicial da Atividade 1 à reformulação estratégica da Atividade 5, após o fracasso da Atividade 4, configurou-se o ciclo de raciocínio pedagógico descrito por Shulman (2014), em que a prática é revista a partir da própria experiência e ressignificada em novas propostas.

A **gestão da sala** constituiu-se como sustentação central da metodologia. A criação de um ambiente seguro, conforme defendem Weinstein e Novodvorsky (2015), foi acompanhada de intervenções mediadoras e de momentos de “silêncio pedagógico”, nos quais a autonomia

dos grupos pôde se desenvolver. Saber modular a intervenção conforme a necessidade de cada grupo foi essencial para que a metodologia avançasse.

As **pedras no caminho** aparecem desde a insegurança inicial ao efeito do observador e, sobretudo, à resistência discente na Atividade 4, quando se ouviram falas como “Professora, isso não é aula de verdade...” e “Eu quero exercício na lousa, correção...”. Essas dificuldades expuseram tensões próprias de processos de inovação. Cohen e Lotan (2017) destacam que a resistência é parte previsível da reorganização social em grupos heterogêneos. Freire (1987) adverte que a superação da lógica da educação bancária provoca desconfortos ao deslocar o estudante da passividade para o protagonismo. Tardif (2014) lembra, ainda, que práticas inovadoras enfrentam barreiras em culturas escolares enraizadas.

O que aprendi com a pesquisa foi paciência, escuta e reconstrução de vínculos, que se tornaram marcas da trajetória, especialmente após a crise da Atividade 4. Essa experiência confirma a docência como espaço de formação contínua (Nóvoa, 2022), materializa a práxis freireana (Freire, 1987) e se articula ao ciclo de raciocínio pedagógico de Shulman (2014), no qual a prática docente se renova continuamente pela reflexão crítica sobre a ação.

O percurso analisado mostrou que equidade e aprendizagem só se constroem em movimento: ao transformar a sala de aula, o trabalho em grupo com papéis definidos também transformou a professora que o conduziu. É a partir desse duplo aprendizado que se abrem as considerações finais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como relatei no Memorial, quando a Matemática me deu voz em meio às dificuldades da infância, este mestrado também me ofereceu uma nova voz como professora e pesquisadora. Esse caminho não foi simples: conciliar a rotina de uma escola PEI de nove horas, a maternidade, a vida pessoal e as exigências acadêmicas significou enfrentar resistências, rever planejamentos e, em muitos momentos, encontrar forças para não desistir. Ainda assim, foi justamente nessa vivência de desafios e superações que amadureci como educadora, aprendendo a olhar o estudante com mais atenção, a escutá-lo com mais paciência e a valorizar o erro como parte do caminho da aprendizagem.

Essa transformação pessoal se conectou diretamente ao eixo desta dissertação, cuja investigação buscou responder à questão: **como a prática pedagógica de uma professora de Matemática da 3ª série do Ensino Médio, ao adotar a estratégia do trabalho em grupo com papéis definidos, pode promover a equidade na aprendizagem de seus estudantes?**

As análises desenvolvidas nas seções anteriores, sistematizadas no Quadro 10 (Síntese das categorias de análise ao longo das cinco atividades do trabalho em grupo com papéis definidos) e no Quadro 11 (Dimensões da prática docente da pesquisadora ao longo das cinco atividades), constituem a base desta reflexão final. O percurso investigativo permitiu atingir os objetivos propostos: compreender desafios e resistências, implementar e analisar atividades colaborativas e refletir sobre as dinâmicas de *status* acadêmico e conceituais. Essa experiência mostrou que a abordagem colaborativa, baseada em papéis definidos e rotativos, dialoga diretamente com as competências previstas na BNCC, como argumentação, resolução de problemas, comunicação e colaboração, além de favorecer a vivência de competências socioemocionais. Como desdobramento, resultou também na elaboração do *e-book* como produto educacional desta dissertação, concebido para apoiar professores na aplicação da técnica e ampliar práticas pedagógicas voltadas à equidade.

Cabe ressaltar que este estudo integra um movimento ainda recente no contexto brasileiro. Desde a década de 1980, investigações internacionais vêm consolidando o trabalho em grupo estruturado com papéis definidos (Cohen; Lotan, 2017); entretanto, no Brasil essa metodologia ganhou fôlego apenas nos últimos anos, especialmente com a chegada do Programa de Especialização Docente (PED Brasil), em 2017, e sua expansão a partir de 2020. Trata-se, portanto, de uma contribuição pioneira que se soma aos esforços de outros pesquisadores e docentes na adaptação e validação dessa prática em nossas realidades escolares,

em diálogo com a tradição crítica da educação brasileira iniciada por Anísio Teixeira (1956) e Paulo Freire (1987; 1996), e com o movimento de adaptação de modelos internacionais ao contexto da escola pública, reafirmando a equidade como horizonte comum.

Nesse cenário, o trabalho aqui desenvolvido também dialoga com um corpo crescente de estudos nacionais que investigam a potência do trabalho colaborativo. No panorama de pesquisas discutido ao longo do texto, Pereira (2021) é a autora que aborda mais diretamente a técnica dos papéis definidos, enquanto outras contribuições foram fundamentais para contextualizar esta investigação: os estudos de Jacoby (2019) e Junqueira (2021) reforçam o potencial das metodologias ativas e colaborativas para a comunicação e a recuperação de defasagens; as análises de Costa (2019) sobre o baixo desempenho e de Rodrigues (2021) sobre a formação de grupos ajudam a compreender desafios estruturais da sala de aula brasileira; e as revisões de Lovato *et al.* (2018) e Bergo e Costa (2023) evidenciam a urgência de práticas que superem o ensino tradicional. Assim, o presente estudo se soma a esses esforços, contribuindo para a adaptação e validação de estratégias equitativas no contexto do Ensino Médio público brasileiro.

A principal contribuição deste estudo foi mostrar que o caminho para uma educação matemática mais equitativa é possível, mas não linear: exige planejamento minucioso, escuta sensível, disposição para enfrentar resistências e humildade para recomeçar. O acompanhamento longitudinal das cinco estudantes-chave evidenciou transformações singulares, revelando que a atribuição de papéis rotativos pode redistribuir oportunidades de participação e deslocar hierarquias já cristalizadas em sala de aula.

Reconhecem-se, contudo, os limites desta intervenção: o contexto restrito a uma única turma, as especificidades institucionais e o recorte temporal de um semestre impõem restrições à generalização. Além disso, não foi possível avaliar impactos de médio e longo prazo, o que aponta para a necessidade de continuidade em pesquisas futuras. Sugere-se, assim, que novas investigações ampliem o escopo, contemplem diferentes perfis de estudantes e envolvam equipes gestoras, fortalecendo a sustentabilidade das práticas colaborativas.

De modo geral, a experiência aqui relatada demonstra que a prática pedagógica intencional, fundamentada na técnica de trabalho em grupo com papéis definidos, contribui para ampliar as oportunidades de aprendizagem, engajamento e pertencimento dos discentes em Matemática. A equidade, mais do que um conceito teórico, se constrói diariamente nos encontros, rupturas e reconstruções da prática. Dessa forma, compreendo que a prática pedagógica analisada se mostrou um caminho viável para promover a equidade na

aprendizagem em Matemática, ainda que demande ajustes constantes e estudos adicionais que contemplem outros perfis de estudantes e realidades institucionais.

Entretanto, esse trabalho acadêmico não se encerra apenas nos resultados desta pesquisa, mas também na trajetória da pesquisadora. Por diversas vezes pensei em desistir: conciliar a rotina de uma escola PEI de nove horas, ser mãe, cuidar da vida pessoal e, ao mesmo tempo, estudar, escrever e preparar aulas diferenciadas foi um desafio imenso. Houve dias em que, ao levar para a sala de aula propostas inovadoras, deparei-me com a rejeição inicial dos próprios alunos, o que aumentava a dúvida se conseguiria concluir este trabalho. Foram nesses momentos que encontrei apoio na minha família, nos colegas de escola e, sobretudo, na minha orientadora e professores do mestrado, que me ajudaram a seguir adiante.

Se antes eu respondia de imediato às dúvidas dos discentes, hoje aprendi a perguntar, a provocar o pensamento e a valorizar o erro como parte do processo de aprendizagem. Sou uma educadora mais observadora, mais sensível à escuta e mais comprometida com o potencial de cada estudante. Descobri, também, a força dos autores que conheci ao longo do curso: Cohen e Lotan (2017), Shulman (2014), Freire (1987; 1996), Tardif (2013), Nóvoa (2022), Boaler (2018), entre tantos outros... que hoje se tornaram referências às quais recorro quando preciso refletir sobre minha prática, algo que antes do mestrado eu não fazia.

Finalizo este percurso com 49 anos, idade em que cheguei a acreditar que não havia mais tempo para mudanças. Hoje afirmo, com convicção, que sempre é tempo de aprender, reaprender e transformar. Ao longo do mestrado, aprendi não apenas a técnica transformadora do trabalho em grupo com papéis definidos, mas também outras metodologias vivenciadas nas disciplinas, que ampliaram meu repertório e meu olhar sobre a docência. Esse conjunto de experiências me permitiu observar, na prática, que a equidade não é um destino pronto, mas uma construção diária, feita de encontros, conflitos, reflexões e retomadas.

Deixo, assim, o legado desta pesquisa como um convite para que docentes, pesquisadores e instituições fortaleçam redes de colaboração: que possamos, juntos, avançar na consolidação de uma educação matemática democrática, inovadora e equitativa, na qual cada estudante encontre voz, pertencimento e oportunidades reais de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. N. de O. **Concepções de Educação Integral e suas relações com equidade educacional**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) — Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFBA-2_0edba4043ad031b0018b72a3431cadee. Acesso em: 19 jun. 2024.

ARROYO, M. **Imagens quebradas**: trajetórias e tempos de alunos e mestres. Petrópolis: Vozes, 2009. Disponível em: https://www.apoesp.org.br/sistema/ck/files/1-%20Arroyo_%20M_%20Imagens%20Quebradas.pdf. Acesso em: 20 ago. 2025.

ARRUDA, S. B. **Os movimentos do Vale**: análise dos elementos estruturantes da mobilidade na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN). São José dos Campos, SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2021. Disponível em: http://mtc-m21d.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21d/2021/12.31.15.47/doc/Relatorio_Final_PIBIC_2020_2021_Susana_Beatriz_Arruda.pdf. Acesso em: 14 jul. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/34377280/BARDIN_L_2011_Análise_de_Conteúdo. Acesso em: 28 jul. 2024.

BERGO, G. L. S.; COSTA, A. F. G. da. Mapeando a presença do tema trabalho em grupo na produção acadêmica: uma revisão da literatura entre os anos de 2013 a 2023. **Revista Ensin@UFMS**, v. 4, n. 8, p. 601-616, 2023.

BOALER, J. **Mentalidades matemáticas**: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994. Disponível em: https://www.academia.edu/6674293/Bogdan_Biklen_investigacao_qualitativa_em_educacao. Acesso em: 28 jul. 2024.

BURNS, M. **Math for Smarty Pants**. Adaptado para “Cabo de Guerra Matemático” pelo Programa Complex Instruction, Stanford University, 2015. Disponível em: <https://complexinstruction-backdrop.gse.stanford.edu/resources/math-tug-war>. Acesso em: 07 jul. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **Censo Escolar da Educação Básica 2024**: resultados finais (redes estaduais e municipais). Brasília: INEP, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)**. Brasília: INEP, 2023. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/saeb>. Acesso em: 31 maio 2024.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAVALCANTE, M. S. P.; MAIA, M. G. B. A importância dos grupos de estudos e de pesquisas para a formação docente dos estudantes de pedagogia. **Congresso Nacional De Educação – CONEDU**, Campina Grande, 6., 2019. Disponível em: <https://ns1.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/58520>. Acesso em: 12 jul. 2025.

CAMPOS, A. M. A.; MANRIQUE, A. L. Ansiedade Matemática. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, v. 11, n. 2, p. 52-63, 2022.

CANVA PTY LTD. **Canva**. 2025. Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em: 12 ago. 2025.

CARMO, J. D. S.; SIMIONATO, A. M. Reversão de ansiedade à Matemática: alguns dados da literatura. **Psicologia em Estudo**, v. 17, n. 1, p. 317-327, 2012.

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2017.

COSTA, D. G. **Baixo desempenho em matemática e práticas de ensino: inquietações necessárias, explicações possíveis**. 2019. Dissertação (Mestrado em Gestão e Avaliação em Educação Pública) — Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFJF_a87d3424128790605e648e3764af1895. Acesso em: 19 jun. 2024.

DARLING-HAMMOND, L.; Bransford, J. **Preparando os professores para um mundo em transformação: o que devem aprender e estar aptos a fazer**. Porto Alegre: Penso, 2019.

ENCONTRO NACIONAL PED BRASIL, 1., 2021, Brasil. **Anais do I ENPED – Encontro Nacional PED Brasil**. São Paulo: PED Brasil, 2021. Disponível em: https://pedbr.org/wp-content/uploads/2022/05/ENPED-2021_Anais-do-evento.pdf. Acesso em: 12 jul. 2025.

FERREIRA, W. J. *et al.* Matofobia e ansiedade matemática: abordagens multidisciplinares para uma educação mais inclusiva e equitativa no Brasil. **Concilium**, v. 23, n. 17, p. 664-677, 2023. DOI: <https://doi.org/10.53660/CLM-2205-23Q30>. Acesso em: 22 set. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GATTI, B.; ANDRÉ, M. “A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil”. In: WELLER, W.; PFAFF, N. (Orgs.). **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática**. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 29–38.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2024.

JACOBY, K. **O ensino de análise combinatória pautado na aprendizagem, nos trabalhos em grupo e na comunicação matemática**. 2019. 91 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3315>. Acesso em: 19 jun. 2024.

JUNQUEIRA, J. R. **Aplicação de metodologias ativas no ensino e aprendizagem de números racionais com questões da OBMEP**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/15209>. Acesso em: 12 jul. 2025.

KRAFTA, L.; FREITAS, H.; MARTENS, C. D. P.; ANDRES, R. O Método da PesquisaAção: um estudo em uma empresa de coleta e análise de dados. **Revista Quanti&Quali**, 2023. Disponível em: https://posgraduacao.faccat.br/moodle/pluginfile.php/1725/mod_resource/content/0/09pesquisa_a_acao_2009_1.pdf. Acesso em: 01 abr. 2024.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA, C. B. da; LORETTO, E. L. da S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, p. 154-171, mar./abr. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690>. Acesso em: 19 jun. 2024.

NÓVOA, A. **Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar**. Salvador: SEC/IAT, 2022. Disponível em: <https://rosaurasoligo.files.wordpress.com/2022/02/antonio-novoa-livro-em-versao-digital-fevereiro-2022.pdf>. Acesso em: 01 maio 2024.

ONU. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: Organização das Nações Unidas, 2015. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/pt/agenda-2030> . Acesso em: 08 jul. 2025.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. “Metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da resolução de problemas”. In: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. M. H. (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática em um Contexto de Ensino-Aprendizagem de Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2018. p. 11-30.

OPENAI. **ChatGPT [GPT-5]**. São Francisco, CA: OpenAI, 2025. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso em: 30 set. 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **PISA 2022 results: factsheets – Brazil**. Paris: OECD Publishing, 2023. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/brazil_61690648-en.html. Acesso em: 7 jul. 2025.

PASSEGGI, M. da C.; SOUZA, E. C. de; VICENTINI, P. P. Entre a vida e a formação: pesquisa (auto)biográfica, docência e profissionalização. **Educação em Revista**, Belo

Horizonte, v. 27, n. 1, p. 369-386, abr. 2011. Disponível em: <http://producao.usp.br/handle/BDPI/6461>. Acesso em: 7 maio 2024.

PEREIRA, C. de S. **O trabalho em grupos na aula de matemática**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/44764>. Acesso em: 19 jun. 2024.

PIAGET, J. **Epistemologia genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

RODRIGUES, R. A. R. **Métodos de formação de grupos na aprendizagem colaborativa, baseados em características dos participantes**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8662>. Acesso em: 19 jun. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. São Paulo: SEE, 2019. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/Curriculo_Paulista-etapas-Educa%C3%A7%C3%A3o-Infantil-e-Ensino-Fundamental-ISBN.pdf. Acesso em: 6 jul. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista: etapa Ensino Médio**, 2020. Disponível em: https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wp-content/uploads/2023/02/CURR%C3%8DCULO-PAULISTA-etapa-Ensino-M%C3%A9dio_ISBN.pdf. Acesso em: 8 mar. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Livro do estudante: currículo em ação: 3ª série do Ensino Médio: Língua Portuguesa e Matemática**. Vol. 2. São Paulo: SEE-SP, 2025. Disponível em: <https://acervocmsp.educacao.sp.gov.br/135109/1166624.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Resolução SEDUC n.º 22, de 28 de janeiro de 2025**. Estabelece as diretrizes e orientações referentes ao Programa Estágio SP na modalidade Monitoria, com vagas para alunos da Rede Estadual de Ensino de São Paulo e pagamento de Bolsa Estágio Ensino Médio – BEEM, denominado aluno Monitor do BEEM. São Paulo: SEDUC, 2025. Disponível em: <https://sedsee.blob.core.windows.net/ficha/Anexo/legislacao29012025162902RESOLU%C3%87%C3%83O%20SEDUC%20N22.pdf?Time=05:01>. Acesso em: 21 mai. 2025.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196–229, dez. 2014. Disponível em: <https://www.cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/viewFile/293/172>. Acesso em: 10 jun. 2024.

SHULMAN, L. S.; SHULMAN, J. H. Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 120–142, jan./jun. 2016. Disponível em: <https://www.cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/viewFile/369/364>. Acesso em: 10 jun. 2024.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TARDIF, M. A profissionalização do ensino passados trinta anos: dois passos para a frente, três para trás. **Educação e Sociedade**, v. 34, n. 123, p. 551-571, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/LtdrgZFyGFFwJjqSf4vM6vs/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 maio 2024.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TEIXEIRA, A. Educação não é privilégio. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 26, n. 63, p. 3-31, jul.-set 1956. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/issue/view/452/89>. Acesso em: 07 set. 2025.

THE BOARD OF TRUSTEES OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY. **Lots of Dots**: Complex Instruction Skill Builder. Stanford, CA, s.d. Disponível em: <https://web.stanford.edu/class/ed284/csb/LotsDots/LDtext.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2024.

UNESCO. **Global report on teachers**: addressing teacher shortages and transforming the profession. Paris: UNESCO, 2024a. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/global-report-teachers-addressing-teacher-shortages-and-transforming-profession>. Acesso em: 24 ago. 2025.

UNESCO. **Global Education Monitoring Report 2024/5**: assessment of learning outcomes. Paris: UNESCO, 2024b. Disponível em: <https://www.unesco.org/gem-report/en/assessment-learning-outcomes>. Acesso em: 24 ago. 2025.

UNESCO. **Manual para garantir inclusão e equidade na educação**. Brasília: UNESCO, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370508>. Acesso em: 7 jul. 2025.

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

VIANNA, H. M. **Pesquisa em educação**: a observação. Brasília: Plano, 2003. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/download/4020/2331/13051>. Acesso em: 28 jul. 2024.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007

WEINSTEIN, C. S.; NOVODVORSKY, I. **Gestão da sala de aula**: lições da pesquisa e da prática para trabalhar com adolescentes. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.
WIGGINS, Grant; McTIGHE, Jay. **Planejamento para a compreensão**: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio da prática do planejamento reverso. 2. ed. ampl. Porto Alegre: Penso, 2019.

APÊNDICE A - Questionário de entrada

Questionário de Entrada - Experiência Prévia com Trabalho em grupo com papéis definidos

Nome (opcional): _____

1. Você já participou de atividades em grupo em aulas de Matemática?

☐ Sim, frequentemente ☐ Sim, às vezes ☐ Raramente ☐ Nunca

2. Quando você trabalhou em grupo, como era formado o grupo?

☐ Eu escolhia com quem queria trabalhar ☐ O professor montava os grupos ☐ Não havia um critério definido

☐ Nunca trabalhei em grupo

3. Durante atividades em grupo, todos os colegas costumam participar igualmente?

☐ Sim, todos colaboram ativamente ☐ Alguns participam mais do que outros ☐ Poucos fazem o trabalho, e outros só acompanham ☐ Depende do grupo e da atividade

4. Você já trabalhou em grupo com divisão de papéis específicos (exemplo: organizador, relator, mediador, etc.)?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, como foi essa experiência?

5. Você prefere trabalhar sozinho ou em grupo nas aulas de Matemática?

☐ Prefiro sempre trabalhar sozinho ☐ Prefiro trabalhar sozinho, mas em algumas situações o grupo pode ajudar ☐ Prefiro trabalhar em grupo, mas gosto de escolher meus colegas ☐ Prefiro trabalhar em grupo, independente de com quem estou

Explique sua resposta:

6. Quando você trabalha em grupo, qual costuma ser o seu papel?

☐ Gosto de organizar e distribuir tarefas ☐ Gosto de ajudar com as explicações e ideias ☐ Prefiro seguir as instruções e fazer minha parte ☐ Normalmente, fico mais quieto e deixo os outros conduzirem ☐ Nunca trabalhei em grupo

7. Você acha que trabalhar em grupo pode melhorar seu aprendizado em Matemática?

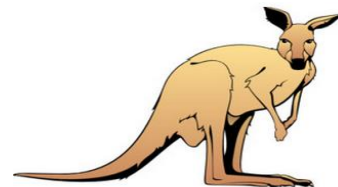
☐ Sim, porque...

☐ Não, porque...

8. O que torna uma atividade em grupo mais produtiva e justa para todos?

APÊNDICE B - Questionário Aplicado ao término da Atividade 2: Cabo de Guerra Matemático

CABO DE GUERRA MATEMÁTICO



Este **questionário** tem como objetivo ouvir a sua opinião sobre o trabalho em grupo com papéis definidos na atividade “Quanto pesa em outro mundo?”. Suas respostas vão ajudar a entender como você se sentiu, o que aprendeu e como foi sua participação nas discussões. Responda com sinceridade e, não existem respostas certas ou erradas, o que importa é a sua experiência. Não é necessário se identificar.

1. Participar das atividades em grupo ajudou você a aprender Matemática? *
(Marque apenas uma opção)

☐ Sim ☐ Não ☐ Mais ou menos
2. Você sente que teve oportunidade de participar e ser ouvido(a) nas discussões do grupo? * (Marque apenas uma opção)

☐ Sempre ☐ Às vezes ☐ Raramente
3. O trabalho em grupo com papéis definidos ajudou você a se sentir mais à vontade para perguntar ou explicar Matemática aos colegas? * (Marque apenas uma opção)

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei dizer
4. Conte, em poucas palavras, uma coisa boa ou um desafio que você viveu trabalhando em grupo nesta atividade: *

APÊNDICE C - Questionário Aplicado ao término da Atividade 3 : Quanto você pesa em outro mundo?



Este **questionário** tem como objetivo ouvir a sua opinião sobre o trabalho em grupo com papéis definidos na atividade “Quanto pesa em outro mundo?”. Suas respostas vão ajudar a entender como você se sentiu, o que aprendeu e como foi sua participação nas discussões. Responda com sinceridade e, não existem respostas certas ou erradas, o que importa é a sua experiência. Não é necessário se identificar.

5. Participar das atividades em grupo ajudou você a aprender Matemática? *
(Marque apenas uma opção)
- ☐ Sim ☐ Não ☐ Mais ou menos
6. Você sente que teve oportunidade de participar e ser ouvido(a) nas discussões do grupo? * (Marque apenas uma opção)
- ☐ Sempre ☐ Às vezes ☐ Raramente
7. O trabalho em grupo com papéis definidos ajudou você a se sentir mais à vontade para perguntar ou explicar Matemática aos colegas? * (Marque apenas uma opção)
- ☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei dizer
8. Conte, em poucas palavras, uma coisa boa ou um desafio que você viveu trabalhando em grupo nesta atividade: *
-

APÊNDICE D - Atividade 4: Trilhando o Lucro: Empreenda com Paçoca

CARTÃO DE ATIVIDADE 1 – Trilhando o Lucro: Empreenda com Paçoca

Habilidades da BNCC mobilizadas:

- (EF09MA06) – Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica, utilizando esse conceito para analisar situações funcionais.
- (EF09MA08) – Resolver e elaborar situações-problema envolvendo relações de proporcionalidade direta e inversa, inclusive divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais e ambientais. (São Paulo,2019)



Fonte da imagem: Ilustração original criada pela autora utilizando recursos do Canva, para fins didático-pedagógicos neste trabalho em março de 2025.

Desafio Inicial: Quanto vale a paçoca?

O grupo decidiu empreender na venda de paçocas caseiras, valorizando os saberes locais. Cada paçoca custa **R\$ 0,20** para produzir e uma sugestão de preço de venda é **R\$ 1,00** por unidade.

Além dos custos de produção, uma vez por semana é preciso ir à cidade para comercializar o produto, gastando **R\$ 20,00** com transporte e **R\$ 30,00** com alimentação em cada viagem.

O grande objetivo do mês é **arrecadar R\$ 1.600,00** vendendo apenas paçocas. Será que o grupo consegue atingir essa meta? Que estratégias podem ser pensadas para chegar lá? E, quem sabe, até superar o valor esperado?

CARTÃO DE ATIVIDADE 2 – Trilhando o Lucro: Empreenda com Paçoca

Em grupo

- **Leiam atentamente o desafio da paçoca.**
 - Discutam juntos os custos, o preço de venda, a meta e as regras do desafio.
- **Construam a função matemática que representa o lucro mensal da venda de paçocas.**
 - Usem as informações do problema para expressar a situação como uma equação.
- **Planejem diferentes estratégias para alcançar ou superar a meta mensal.**
 - Simulem variações: alterar preço, criar promoções, aumentar ou diminuir o número de vendas por dia, reduzir custos, dividir tarefas entre os integrantes etc.
- **Criem uma situação especialmente intrigante para o negócio da paçoca.**
 - Inovem! Imaginem uma condição nova, como: um dia especial de promoção; um aumento inesperado nos custos...
 - Elaborem como isso afetaria o planejamento, o lucro e a estratégia do grupo.
- **Registrem tudo no cartaz, apresentando as quatro representações** (visual, palavras, aritmética, gráfico ou tabela).
- **Apresentem o produto final para a turma, explicando as escolhas do grupo e a situação intrigante criada.**

Critérios de Avaliação

- **Colaboração e Trabalho em grupo com papéis definidos:**

Todos os integrantes participam ativamente, contribuindo nas discussões, decisões e construção do cartaz.

- **Clareza Matemática:**

Os cálculos, expressões e representações matemáticas estão corretos e bem apresentados.

- **Justificativa Escrita:**

O grupo explica com clareza o raciocínio utilizado, detalhando as estratégias, escolhas e soluções para o desafio.

- **Representações Visuais e Matemáticas:**

O cartaz apresenta diferentes formas de representação do raciocínio do grupo (ilustrações, textos, expressões matemáticas, gráficos ou tabelas).

- **Organização e Clareza do Cartaz:**

As informações estão bem distribuídas, legíveis, visualmente atraentes e facilitam a compreensão do produto final.

Cartão de Recursos 1 -Trilhando o Lucro: Empreenda com Paçoca -Desafio de planejamento, colaboração e sabor

Produto do Grupo:

Em um cartaz, apresentem 4 (quatro) representações diferentes sobre a situação problema.

VISUAL:

Crie uma ilustração que represente a situação do desafio da paçoca e o método escolhido pelo grupo, usando desenhos ou símbolos que facilitem a compreensão do problema.



PALAVRAS:

Descreva, em texto claro, o raciocínio do grupo para resolver o problema, explicando os passos e decisões tomadas durante a atividade.



ARITMÉTICA:

Escreva a expressão matemática que representa o cálculo do lucro, da quantidade de paçocas ou outro aspecto relevante do desafio, utilizando as informações apresentadas.

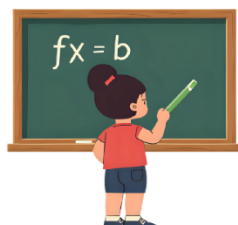
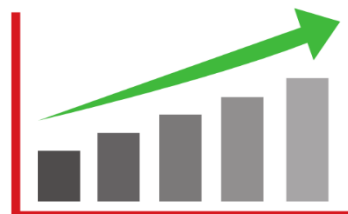


GRAFICO OU TABELA:

Registre, por meio de gráfico ou tabela, os dados ou relações mais importantes identificadas pelo grupo, evidenciando como as quantidades e valores se relacionam no contexto do desafio.



Fonte: Atividade elaborada pela autora a partir de sua própria prática docente, inspirada na metodologia de grupos estruturados de Cohen e Lotan (2017).

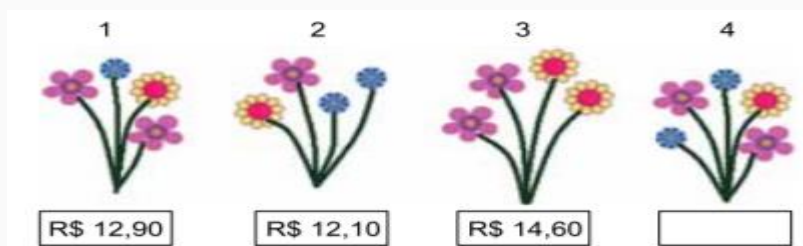
APÊNDICE E - Atividade 5: Floristas Criativos!**FLORISTAS CRIATIVOS!**

Cartão de Atividade 1

Habilidades da BNCC: (EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, com ou sem apoio de tecnologias digitais. (São Paulo, 2020)

Para começar, observe a situação apresentada no *Livro do Estudante – Currículo em Ação* (São Paulo, 2025, p. 182). Os preços dos buquês são diferentes de acordo com o tipo e a quantidade de flores. Vamos analisar juntos e, depois, criar nossos próprios desafios!

(UNESP - 2015/2 - 1ª FASE) Em uma floricultura, os preços dos buquês de flores se diferenciam pelo tipo e pela quantidade de flores usadas em sua montagem. Quatro desses buquês estão representados na figura a seguir, sendo que três deles estão com os respectivos preços.



Cartão de Atividade 2

Em grupo

Desafio – Agora é com vocês!

Assumam o papel de floristas matemáticos e criem o próprio problema!

1. **Escolha das flores:** Selecione 3 tipos de flores (exemplo: margaridas, rosas e astromélias, ou inventem novos nomes!) e atribuam um valor em R\$ a cada uma.
2. **Montagem dos buquês:** Criem três buquês diferentes, com quantidades variadas das flores escolhidas. A partir dessas combinações, atribuam um valor total a cada buquê para formar as equações.
3. **Sistema de equações:** Montem um sistema com 3 equações e 3 incógnitas.
4. **Verificação:** Use o Cartão de Verificação do Sistema (**cartão de recursos 1**) para conferir se ele está coerente, bem estruturado e pronto para ser resolvido.
5. **Resolução matemática:** Resolva o sistema por escalonamento, registrando claramente cada etapa do processo.
6. **Representação e síntese:** Apresentem o raciocínio do grupo por meio de 4 formas de representação, conforme o cartão de recursos 2.
7. **Produto final:** Organizem tudo em um cartaz criativo, claro e visualmente bonito. Este cartaz será apresentado à turma.

CARTÃO DE VERIFICAÇÃO DO SISTEMA

Cartão de Recursos 1

Antes de resolver o sistema, verifiquem:

- ✓ O sistema tem 3 equações?
- ✓ Cada equação envolve 3 flores diferentes?
- ✓ Os valores dos buquês são coerentes?
- ✓ As equações não são repetidas nem proporcionais?
- ✓ Os termos estão bem organizados (incógnitas + resultado)?

Se tudo estiver certo, prossigam com a resolução por escalonamento. Se necessário, corrijam antes de seguir.

FLORISTAS CRIATIVOS

Cartão de Recursos 2

Produto do Grupo

Em um cartaz, apresentem 4 (quatro) representações diferentes sobre a situação problema.

Visual:

Crie uma representação que ilustre os buquês e o método usado, com desenhos ou símbolos que ajudem a visualizar as equações.

Aritmética:

Escreva uma expressão que represente o valor de cada buquê com base nas quantidades e valores das flores.

Palavras:

Explique com clareza a lógica usada pelo grupo para montar as equações e resolver o problema.

Resolução por Escalonamento:

Apliquem o método de escalonamento passo a passo até descobrir o valor de cada flor. Registrem cada etapa.

IMPORTANTE: Todos os integrantes devem participar ativamente da criação dos buquês, da resolução do sistema e da confecção do cartaz, dividindo tarefas de forma equitativa.

FLORISTAS CRIATIVOS

Cartão de Avaliação

Critérios para Avaliação

Colaboração e Trabalho em grupo com papéis definidos:

O grupo deve trabalhar em colaboração, garantindo que todos os membros participem ativamente da criação dos buquês, da montagem do sistema, da resolução e da confecção do cartaz.

Sistema de Equações:

O sistema deve conter 3 equações com 3 incógnitas, representando corretamente as combinações de flores e seus respectivos valores. As equações devem estar coerentes, não serem repetidas ou proporcionais, e conter valores compatíveis com o contexto.

Resolução por Escalonamento:

A resolução deve ser feita com clareza, demonstrando cada etapa do processo de forma lógica e organizada. O grupo deve justificar a escolha dos passos realizados.

Representações Visuais e Matemáticas:

O cartaz deve apresentar diferentes formas de representação do raciocínio do grupo: equações algébricas, desenhos ou ícones dos buquês, e esquemas que conectem visualmente os elementos.

Justificativa Escrita:

O grupo deve explicar com clareza o raciocínio seguido para montar e resolver o sistema, destacando as decisões tomadas ao longo do processo.

Reflexão sobre o erro e o processo:

O grupo deve identificar um momento em que a estratégia inicial não funcionou como esperado, explicar o que aprenderam com essa tentativa e como reformularam o raciocínio. O foco não é o acerto final, mas a trajetória de pensamento desenvolvida.

Organização e Clareza do Cartaz:

As informações devem estar bem distribuídas e legíveis. O cartaz deve ser visualmente compreensível e mostrar a coerência entre as representações.

Ninguém tem todas essas habilidades. Todos temos ao menos uma delas!

Fonte: Atividade elaborada pelo autor, adaptada/inspirada em: SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Livro do estudante: currículo em ação: 3ª série do Ensino Médio: Língua Portuguesa e Matemática.** Vol. 2. São Paulo: SEE-SP, 2025. p. 182.

APÊNDICE F – Questionário Pós-Atividade: Floristas Criativos**Questionário Pós-Atividades - Reflexão sobre os Trabalhos em Grupos**

Nome: _____

1. Como você avalia sua experiência com o trabalho em grupo com papéis definidos na atividade de hoje?

☐ Muito positiva ☐ Positiva ☐ Neutra ☐ Negativa ☐ Muito negativa

Explique sua escolha: _____

2. Comparando com suas experiências anteriores de trabalho em grupo com papéis definidos (antes dessa atividade), você sentiu alguma diferença?

☐ Sim, foi mais organizado e produtivo ☐ Sim, mas senti dificuldades com a nova estrutura
☐ Não, foi parecido com o que eu já fazia ☐ Não, achei pior do que antes

Explique sua resposta: _____

3. Você percebeu alguma mudança na forma como os colegas participaram da atividade com a divisão de papéis?

☐ Sim, todos participaram mais ativamente ☐ Sim, mas alguns ainda participaram menos ☐ Não, a participação foi parecida com antes ☐ Não, alguns continuaram sem participar

Comente sobre a dinâmica do grupo: _____

4. O trabalho em grupo com papéis definidos influenciou seu interesse pelas aulas de Matemática?

☐ Aumentou meu interesse ☐ Não alterou meu interesse ☐ Diminuiu meu interesse

Explique sua resposta: _____

5. Você enfrentou dificuldades ao trabalhar em grupo com a nova estrutura (divisão de papéis)?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, quais foram as principais dificuldades? _____

6. Como a divisão de papéis influenciou seu aprendizado?

() Me ajudou a entender melhor o conteúdo () Não mudou meu aprendizado () Me atrapalhou a aprender

Explique sua resposta: _____

7. Quais estratégias do seu grupo foram mais eficazes para resolver o problema?

8. O que funcionou bem na aula de hoje?

9. O que poderia ser melhorado na próxima aula?

ANEXOS

ANEXO A – MUITOS PONTINHOS (LOTS OF DOTS)

Esta é uma atividade muito eficaz para ensinar estudantes a compartilhar informações entre si. Não há como o grupo chegar à solução sem uma conversa extensa entre os participantes. Nesse sentido, o exercício é um excelente ponto de partida para ensinar como ser membro de um grupo interdependente. Uma forma de expressar essa característica da tarefa é:

TODOS COMPARTILHAM INFORMAÇÕES

No entanto, a atividade também desafia o grupo a elaborar uma estratégia coletiva para chegar à solução. Se não planejarem e concordarem sobre uma estratégia, não serão bem-sucedidos. Assim, duas normas importantes de cooperação ensinadas por este exercício são:

FAÇAM UM PLANO CONCORDEM SOBRE AS ESTRATÉGIAS

A atividade “Muitos Pontinhos” também exige que os estudantes sejam capazes de descrever padrões complexos apenas por meio da linguagem. Portanto, é um ótimo passo para preparar os estudantes a verbalizarem suas percepções e pensamentos. Uma terceira norma que você pode enfatizar na discussão com o grupo é:

DESCREVA COM PRECISÃO E CUIDADO

A TAREFA

O grupo recebe um conjunto de cartas, distribuídas entre os membros, com as faces voltadas para baixo. O objetivo do grupo é descobrir qual carta do conjunto é única, ou seja, não possui duplicata. Todas as demais cartas do conjunto têm pelo menos um duplicado, exceto a carta única.

AS REGRAS

- ✓ Quando o grupo indicar que identificou a carta única, a tarefa se encerra, esteja correta ou não a resposta. Por isso, certifique-se de que todos estejam confiantes da escolha antes de chamar o responsável pela pontuação. Uma pessoa do grupo deve anotar quanto tempo o grupo levou até chegar à solução.
- ✓ Vocês podem se organizar da forma que desejarem para completar a tarefa, com apenas as seguintes restrições:
 - Não é permitido mostrar sua carta para outro membro.
 - Não é permitido passar cartas para outro membro.
 - Não é permitido olhar as cartas de outros membros.
 - Não é permitido desenhar figuras ou diagramas dos padrões.
 - Não se deve fazer referência aos números no verso das cartas.
 - Não junte os descartes (cada pessoa mantém seus descartes em pilha própria).
 - Vocês podem conversar como quiserem.

Após apresentar essas regras, levante uma carta e discuta como elas forcem as pessoas a compartilhar informações. O grupo não conseguirá encontrar a resposta se todos não descreverem cuidadosamente o que veem em suas cartas. Pratique com o grupo como descrever a carta. Aponte para a norma: **Descreva com precisão e cuidado.**

Dê uma dica à turma: serão mais bem-sucedidos se **fizerem um plano e concordarem sobre uma estratégia**.

Estudantes com domínio limitado da língua podem usar mímicas para descrever as cartas. Você também pode escrever no quadro palavras básicas no idioma dos estudantes, como “pontos”, “vazio” e “cheio”, para facilitar a comunicação. Nomeie um responsável pela pontuação. Ele deve anotar quanto tempo cada grupo levou e se a resposta estava correta.

MATERIAIS

Os padrões das cartas estão disponíveis para impressão e consulta no site:

https://web.stanford.edu/class/ed284/csb/?utm_source=chatgpt.com. Certifique-se de que cada grupo receba um conjunto completo de cartas.

DISCUSSÃO

Convide os dois grupos mais bem-sucedidos para formar um painel e discutir quais planos e estratégias adotaram. Pergunte como esses planos ajudaram a resolver a tarefa. Pergunte especificamente como chegaram ao consenso. Alguém testou uma ideia para ver a aceitação do grupo? Peça a voluntários dos demais grupos para descrever as dificuldades em planejar ou em chegar a um acordo sobre a estratégia. Peça sugestões sobre o que poderia ter ajudado a resolver o problema do grupo. Compartilhe suas observações sobre como as pessoas compartilharam informações e descreveram cuidadosamente as cartas. Fale sobre como essas normas serão úteis nas próximas tarefas de Instrução Complexa.

A RESPOSTA

LINHA SUPERIOR

○ ○ ○ ○ ● ● ● ● ○ ○ ○ ○

LINHA INFERIOR

● ● ● ● ● ● ● ● ○ ○ ○ ○

O QUADRADO ESTÁ NA PARTE INFERIOR



Fonte: Texto traduzido e adaptado de THE BOARD OF TRUSTEES OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY. *Lots of Dots – Complex Instruction Skill-Builder*. Stanford, CA: Stanford University School of Education, 1991. Disponível em: <https://web.stanford.edu/class/ed284/csb/LotsDots/LDtext.pdf>. Acesso em: 09 jun 2025

ANEXO B – Atividade Cabo de Guerra Matemático

CARTÃO DE RECURSOS 1

CARTÃO DE ATIVIDADES – CABO DE GUERRA MATEMÁTICO

Em grupo

- Leiam as 2 rodadas do cabo de guerra. Criem um modelo de equilíbrio utilizando os materiais disponíveis para representar cada uma delas e usem representações matemáticas para expressar esse equilíbrio/ balanço/ equação.
- Leiam a terceira rodada do cabo de guerra. Determinem se esta rodada dará ou não empate.
- Criem uma quarta rodada de cabo de guerra especialmente intrigante com 1 canguru, 5 vovós e 4 sapos-ninja-mutantes em que não haverá um empate.

Produto do Grupo: Façam um cartaz com a solução do grupo para a terceira rodada e com a proposta para a quarta rodada.

Critérios de avaliação

- A explicação da terceira rodada utiliza pelo menos duas maneiras diferentes para justificar a solução para o cabo de guerra
- O cartaz contém pelo menos uma explicação visual da solução
- O cartaz é claro, organizado e autoexplicativo.
- O cartaz reflete a contribuição de todos os membros do grupo.

CARTÃO DE RECURSOS 2

CABO DE GUERRA MATEMÁTICO



Os resultados na...

Primeira rodada:

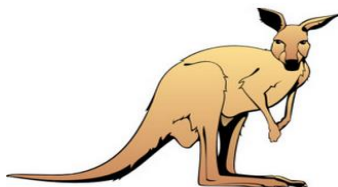
De um lado estão 4 sapos-ninja-mutantes que acabaram de sair do lago para esse evento especial. Os quatro têm a mesma força. Do outro lado, há 5 vovós que fazem parte de um time de Cabo de Guerra que pratica há anos. Elas também têm a mesma força. Nessa



disputa, o resultado é um empate.

Segunda rodada:

De um lado, Basil, o canguru treinado com estilo único de competição em cabos-de-guerra. O Basil vai lutar contra um time de 2 vovós e 1 sapo-ninja-mutante. Mais uma



vez, o resultado é o empate.

A terceira rodada irá começar:

Até esse momento, todos são bons amigos. Então, Basil pede que uma vovó e 2 sapos-ninja-mutantes juntem-se a ele numa batalha de cabo-de-guerra contra o time composto de 3 vovós e 3 sapos-ninja-mutantes. Queremos saber o resultado dessa disputa!

CARTÃO DE RECURSOS 3

CABO DE GUERRA MATEMÁTICO

Relate a primeira e a segunda rodadas do cabo de guerra em termos matemáticos.

Primeira rodada:

Segunda rodada:

Explique o resultado da Terceira rodada.

Na sua opinião, o que fez com que o quarto cenário do cabo de guerra construído pelo seu grupo ficasse especialmente intrigante ou, se for o caso, não tão intrigante assim ?

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DESTE RELATÓRIO INDIVIDUAL

- Relatório individual está completo
- Uso de representação matemática para explicar as rodadas.

Fonte: Adaptado de **Marilyn Burns** (*Math for Smarty Pants*), Programa Complex Instruction, Stanford University (2015).
Disponível em: <https://complexinstruction-backdrop.gse.stanford.edu/resources/math-tug-war>.
Acesso em: 09 jun. 2025.

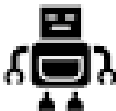
ANEXO C – Atividade Quanto você pesa num outro mundo?

Quanto você pesa num outro mundo?

Cartão de Atividade

Em grupo

- Escolham **conjuntamente** um planeta do Sistema Solar de acordo com os apresentados no cartão de recursos.
- Verifiquem, usando o cartão de recursos, quanto cada robô pesaria no planeta escolhido.

 Robô A Massa na Terra 35 kg	 Robô B Massa na Terra 77 kg	 Robô C Massa na Terra 105 kg
---	---	--

Produto do Grupo

Em um cartaz, representem 3 (três) maneiras diferentes de como calcular o peso de um dos robôs no planeta escolhido.

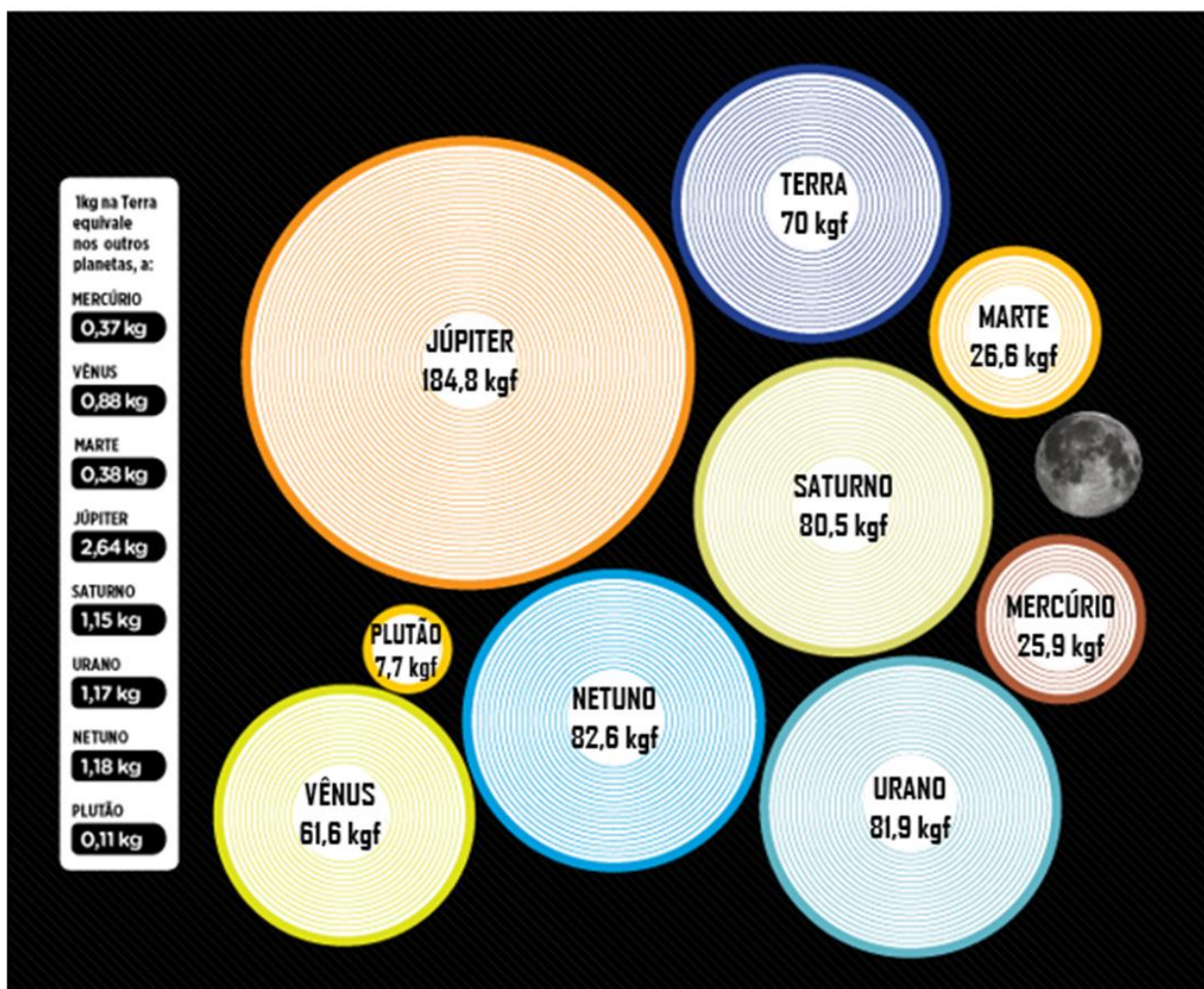
Critérios para avaliação:

- O cartaz indica qual planeta e robô que o grupo escolheu.
- O cartaz apresenta maneiras e ferramentas diferentes (**cores, setas, diagramas, etc.**) para representar o cálculo.
- Apresentaram pelo menos **TRÊS** formas diferentes de representação.

Quanto você pesa num outro mundo?

Cartão de Recursos

A imagem a seguir mostra quanto uma pessoa de **70 kg na Terra**, pesaria nos outros planetas do Sistema Solar.



FONTE: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-o-peso-de-uma-pessoa-em-outros-planetas/>

Fonte: Alunos do prof. Guilherme Desiderio – Instituto Canoa



ANEXO D - Cartão de recurso: Divisão de Papeis

Facilitador Leitura do cartão de atividades > Todos entenderam o que é para fazer? > Esta é uma dúvida do grupo? Será hora de pedir apoio às mediadoras?
Repórter Garante que seja feito o registro das discussões e conclusões. > Temos um consenso entre todos? > Vamos registrar essa ideia em nosso produto?
Harmonizador Todos estão falando e participando? > Eduardo, você acha que estamos indo por um bom caminho? > O que a Graça está dizendo é muito relevante e pode nos ajudar na discussão.
Monitor de recursos Temos todo o material de que precisamos? > Todos no grupo têm acesso aos recursos? > Agora que terminamos, vamos todos juntos organizar os materiais!
Controlador do tempo > Precisamos de um plano. > Quanto tempo ainda falta? Precisamos replanejar o tempo?

ANEXO E – TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO



DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE TAUBATÉ
PRAÇA OITO DE MAIO, 28 CENTRO TAUBATÉ – SP CEP 12020-260
Telefone: (12) 3625-0710 detau@educacao.sp.gov.br

TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO

Eu Lidiane da Silva César Gonçalves, na qualidade de responsável pela Diretoria de Ensino – Região de Taubaté, autorizo a realização da pesquisa intitulada “O TRABALHO EM GRUPO NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO: Uma pesquisa da própria prática”, a ser conduzida sob a responsabilidade do(a) pesquisador(a) **Isabel Cristina Cursino Barreto**, sob orientação da Profa. Dra. Ana Maria Gimenès Correa Calil e Profa. Me. Susana Aparecida da Veiga, com o objetivo de analisar a eficácia da estratégia de trabalho em grupo no ensino de Matemática para alunos do 3º ano do Ensino Médio, visando promover uma aprendizagem equitativa, diminuir o absenteísmo, fomentar a autonomia dos estudantes e desenvolver habilidades socioemocionais e cognitivas.

Declaro ciência de que esta instituição é coparticipante do presente projeto de pesquisa e que apresenta infraestrutura necessária para a realização do referido estudo, que se dará em uma das salas de aula do espaço da “E. E. Monsenhor João Alves”.

Assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, no período de 01/08/2024 a 31/03/2025.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do(a) pesquisador(a) quanto a legislação pertinente e resoluções da Pasta da Educação, assim como os requisitos da Resolução CNS nº 510/16 e suas complementares, comprometendo-se o/a mesmo/a a 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.

A eventual participação de alunos menores de idade em qualquer pesquisa está condicionada à representação ou assistência de seus representantes legais e ainda, desde que todos (aluno e representante legal) assim o desejem e mediante a prévia ciência de todos os seus termos, inclusive das perguntas a serem respondidas e da ausência de ônus financeiro aos entrevistados, em conformidade com o art. 14 da Lei 13.709/1, Lei Geral de Proteção de Dados, e à observância quanto aos seus princípios gerais e da garantia dos direitos do titular, especialmente quanto aos artigos art. 7º inciso: I e art. 8º.

É necessário o atendimento ao contido na Resolução SE 61, de 9-11-2018, que estabelece critérios e procedimentos para a divulgação de dados públicos e pessoais pela Secretaria da Educação, quanto a: I- Observância quanto à segurança das informações assim como o sigilo no que diz respeito à



DIRETORIA DE ENSINO – REGIÃO DE TAUBATÉ
PRAÇA OITO DE MAIO, 28 CENTRO TAUBATÉ – SP CEP 12020-260
Telefone: (12) 3625-0710 detau@educacao.sp.gov.br

identificação do participante; II- Que o uso das informações obtidas sejam utilizadas de tal forma a cumprir o objetivo e a finalidade específica requerida, garantido, assim sua adequada utilização, evitando que sejam utilizadas para fins diversos daqueles pretendidos; III- A elaboração pelo pesquisador, no caso de manipulação de informações pessoais, de um Termo de Consentimento, permanecendo o direito de o participante retirar o seu consentimento a qualquer tempo e sobre a não divulgação de dados pessoais que possam levar à sua identificação. IV- Que a participação de alunos menores de idade está condicionada à representação ou assistência de seus representantes legais e ainda, desde que todos (aluno e representante legal) assim o desejem e mediante a prévia ciência de todos os seus termos, inclusive das perguntas a serem respondidas e da ausência de ônus financeiro aos entrevistados. V- Vedação à coleta de dados pessoais sensíveis, salvo se expressamente autorizadas pelo educando ou seu responsável. Da mesma forma, deve-se atentar para a Lei nº 12.5127/11 (Lei de Acesso à Informação) em seu Art. 31, § 1º, § 2º, e § 3º.

Nesses termos, o direito fundamental à intimidade, vida privada, honra ou imagem das pessoas devem ser sempre preservados. Assim, eventual consentimento não envolve permissão para divulgação de dados que violem tais direitos nem para a prática de atitudes desonrosas, vexatórias ou degradantes em relação a nenhum participante.

Por fim, uma eventual visita à escola, para o propósito requerido, demanda prévio agendamento e anuência do respectivo Diretor de Escola, de modo que não se prejudiquem os trabalhos pedagógicos e administrativos da Unidade Escolar.

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.

Taubaté, 28 de junho de 2024.


Lidiane da Silva Cesar Gonçalves
RG: 28.683.541-2
Diretente Regional de Ensino

ANEXO F – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)****O estudante**

sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa **"O TRABALHO EM GRUPO NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO: Uma pesquisa da própria prática"**, sob a responsabilidade da pesquisadora **Isabel Cristina Cursino Barreto**. Nesta pesquisa pretendemos investigar como a prática pedagógica de uma professora de matemática, que adota a estratégia do trabalho em grupo, pode melhorar a aprendizagem dos estudantes da 3ª série do ensino médio.

Ao autorizar a participação esteja ciente de que haverá benefícios e riscos. Os benefícios consistem em: melhoria no desempenho nas aulas de matemática e na qualidade da aprendizagem; desenvolvimento de habilidades sociais importantes, como comunicação, colaboração e resolução de conflitos; aprendizado significativo dos conceitos matemáticos; os depoimentos poderão contribuir para o avanço das práticas pedagógicas e para a promoção de uma educação mais equitativa. Quanto aos riscos: possível desconforto ou insegurança ao trabalhar em grupo; decisão de não responder às perguntas dos questionários ou não querer desenvolver alguma atividade. Entretanto, para evitar que ocorram danos, garantiremos o anonimato dos participantes, a voluntariedade para responder às perguntas e a possibilidade de abandonar a pesquisa a qualquer momento. Também poderão solicitar que qualquer filmagem, fotografia, fala verbalizada ou escrita durante o processo da atividade de pesquisa não seja utilizada. Todos os dados coletados serão mantidos em sigilo e utilizados exclusivamente para fins de pesquisa, respeitando as diretrizes do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

A coleta de dados será integrada às atividades regulares da sala de aula. Caso haja algum dano ao participante será garantido ao mesmo procedimentos que visem à reparação e o direito a buscar indenização.

Para participar deste estudo o Sr.(a) não terá nenhum custo, os materiais que serão usados para pesquisa serão fornecidos pela professora-pesquisadora. O estudante não receberá qualquer vantagem financeira e nenhum custo.

O Sr.(a) receberá mais esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e tem liberdade para recusar o ingresso do estudante no estudo ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

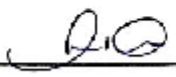
Para assegurar a confidencialidade, a privacidade e a proteção de sua imagem serão adotados os seguintes procedimentos para manter o sigilo e o anonimato das informações: "utilização de codificação dos dados da pesquisa, senhas de acesso, a não publicação de imagens, etc.)".

O nome do estudante ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão, não será identificado 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.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. 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 senhor(a). Para qualquer outra informação o(a) Sr.(a) poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Isabel Cristina Cursino Barreto por telefone (12) 98121-6508, inclusive ligações a cobrar, e-mail hel.c.cursino@gmail.com, ou icursino@prof.educacao.sp.gov.br. 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, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3622-4005, e-mail: cep.unitau@unitau.br

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


 Pesquisadora Responsável Isabel Cristina Cursino Barreto

Consentimento pós-informação

Eu, _____, portador do documento de identidade _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa **"O TRABALHO EM GRUPO NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO: Uma pesquisa da própria prática"**, 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.

_____, _____ de _____ de 2024.

 Assinatura do(a) participante

Rubrica do pesquisador:



ANEXO G - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL**TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL**

Eu **Isabel Cristina Cursino Barreto**, pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa intitulado **"O TRABALHO EM GRUPO NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO: Uma pesquisa da própria prática"**, comprometo-me dar início a este projeto somente após a aprovação do Sistema CEP/CONEP (em atendimento ao Artigo 28 parágrafo I da Resolução Resolução 510/16).

Em relação à coleta de dados, eu pesquisador 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. Manterei 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 05 anos.

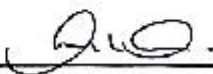
Asseguro que os participantes desta pesquisa receberão uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; Termo de Assentimento (TA, quando couber), Termo de Uso de Imagem (TUI, quando couber) e TI (Termo Institucional, quando couber).

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.

Taubaté, 05 de agosto de 2024



Isabel Cristina Cursino Barreto

ANEXO H – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)**

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa "O TRABALHO EM GRUPO NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO: Uma pesquisa da própria prática." Nesta pesquisa pretendemos investigar como a prática pedagógica de uma professora de matemática, que adota a estratégia do trabalho em grupo, pode melhorar a aprendizagem dos estudantes da 3ª série do ensino médio, sob a responsabilidade do pesquisadora ISABEL CRISTINA CURSINO BARRETO.

Sua participação é voluntária e se dará por meio da realização de atividades em grupo durante as aulas de matemática. Essas atividades são projetadas para promover a colaboração, a comunicação e a aplicação prática dos conceitos matemáticos. Serão realizadas cinco atividades principais, planejadas de acordo com a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan, que enfatiza a importância do desenvolvimento de habilidades sociais e acadêmicas em ambientes colaborativos.

Durante o processo, serão utilizadas várias técnicas de coleta de dados, incluindo observação direta, questionários semiestruturados, análise de interações grupais (gravadas em áudio e vídeo) e registros em um diário reflexivo. Estas técnicas visam compreender melhor as dinâmicas do grupo, as percepções dos estudantes sobre a metodologia utilizada e os impactos na aprendizagem.

Ao autorizar a participação esteja ciente de que haverá benefícios e riscos. Os benefícios consistem em: melhoria no desempenho nas aulas de matemática e na qualidade da aprendizagem; desenvolvimento de habilidades sociais importantes, como comunicação, colaboração e resolução de conflitos; aprendizado significativo dos conceitos matemáticos; os depoimentos poderão contribuir para o avanço das práticas pedagógicas e para a promoção de uma educação mais equitativa. Quanto aos riscos: possível desconforto ou insegurança ao trabalhar em grupo; decisão de não responder às perguntas dos questionários ou não querer desenvolver alguma atividade. Entretanto, para evitar que ocorram danos, garantiremos o anonimato dos participantes, a voluntariedade para responder às perguntas e a possibilidade de abandonar a pesquisa a qualquer momento. Também poderão solicitar que qualquer filmagem, fotografia, fala verbalizada ou escrita durante o processo da atividade de pesquisa não seja utilizada. Todos os dados coletados serão mantidos em sigilo e utilizados exclusivamente para fins de pesquisa, respeitando as diretrizes do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Para participar desta pesquisa, o 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 aos seus pais pela pesquisadora Isabel Cristina Cursino Barreto.

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. Seu nome e o nome de seus pais/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 (reparação). Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa

estiver terminada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de cinco anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você. Para qualquer outra informação você poderá entrar em contato com a pesquisadora pelo telefone (12) 98121-6508, inclusive ligações a cobrar, e-mail bel.cursino@gmail.com, ou icursino@prof.educacao.sp.gov.br.

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, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3622-4005, e-mail: cep.unitau@unitau.br.

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



Pesquisadora Responsável Isabel Cristina Cursino Barreto

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), 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 me retirar do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Taubaté, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do (a) menor

ANEXO I – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM (TUI)

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu _____, CPF _____, RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), **AUTORIZO**, através do presente termo, a pesquisadora **Isabel Cristina Cursino Barreto**, residente a Rua Miss Annie Standord, 58, Jaboatão das Lagunas, Taubaté-SP, do projeto de pesquisa intitulado **"O TRABALHO EM GRUPO NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO: Uma pesquisa da própria prática"** a ser realizada na E.E. Monsenhor João Alves, Av. Helvina Moraes, 840, Vila São José, Taubaté - SP, telefone: (12) 3602-1008 a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. O objetivo é investigar como a prática pedagógica de uma professora de matemática, que adota a estratégia do trabalho em grupo, pode melhorar a aprendizagem dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio.

Sua participação é voluntária e se dará por meio da realização de atividades em grupo durante as aulas de matemática. Essas atividades são projetadas para promover a colaboração, a comunicação e a aplicação prática dos conceitos matemáticos. Serão realizadas cinco atividades principais, planejadas de acordo com a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan, que enfatiza a importância do desenvolvimento de habilidades sociais e acadêmicas em ambientes colaborativos.

Durante o processo, serão utilizadas várias técnicas de coleta de dados, incluindo observação direta, questionários semiestruturados, análise de interações grupais (gravadas em áudio e vídeo) e registros em um diário reflexivo. Estas técnicas visam compreender melhor as dinâmicas do grupo, as percepções dos estudantes sobre a metodologia utilizada e os impactos no aprendizado.

Ao autorizar a participação esteja ciente de que haverá benefícios e riscos. Os benefícios consistem em: melhoria no desempenho nas aulas de matemática e na qualidade da aprendizagem; desenvolvimento de habilidades sociais importantes, como comunicação, colaboração e resolução de conflitos; aprendizado significativo dos conceitos matemáticos; os depoimentos poderão contribuir para o avanço das práticas pedagógicas e para a promoção de uma educação mais equitativa. Quanto aos riscos: possível desconforto ou insegurança ao trabalhar em grupo; decisão de não responder às perguntas dos questionários ou não querer desenvolver alguma atividade. Entretanto, para evitar que ocorram danos, garantiremos o anonimato dos participantes, a voluntariedade para responder às perguntas e a possibilidade de abandonar a pesquisa a qualquer momento. Também poderão solicitar que qualquer filmagem, fotografia, fala verbalizada ou escrita durante o processo da atividade de pesquisa não seja utilizada. Todos os dados coletados serão mantidos em sigilo e utilizados exclusivamente para fins de pesquisa, respeitando as diretrizes do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Cabe ressaltar que a utilização das imagens 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, os mesmos 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.

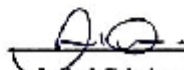
Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto na Resolução do CNS nº 510/16 e nas leis que resguardam os direitos das Crianças e do Adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei Nº 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, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3622-4005, e-mail: cep.unitau@unitau.br.

Autorizo a utilização da imagem:

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

_____, ____ de ____ de 20 ____


Isabel Cristina Cursino Barreto
Pesquisador responsável pelo projeto

Participante da Pesquisa/
Responsável Legal
(Caso o sujeito seja menor de idade)

ANEXO J – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE VOZ

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE VOZ

Eu _____, CPF _____, RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), **AUTORIZO**, através do presente termo, a pesquisadora **Isabel Cristina Cursino Barreto**, residente a Rua Miss Annie Standard, 58, Jaboatão das Nobres, Taubaté-SP, do projeto de pesquisa intitulado "**O TRABALHO EM GRUPO NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO: Uma pesquisa da própria prática**" a ser realizada na E.E. Monsenhor João Alves, Av. Helvino Moraes, 840, Vila São José, Taubaté - SP, telefone: (12) 3602-1008 a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. O objetivo é investigar como a prática pedagógica de uma professora de matemática, que adota a estratégia do trabalho em grupo, pode melhorar a aprendizagem dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio.

Sua participação é voluntária e se dará por meio da realização de atividades em grupo durante as aulas de matemática. Essas atividades são projetadas para promover a colaboração, a comunicação e a aplicação prática dos conceitos matemáticos. Serão realizadas cinco atividades principais, planejadas de acordo com a metodologia de trabalho em grupo de Cohen e Lotan, que enfatiza a importância do desenvolvimento de habilidades sociais e acadêmicas em ambientes colaborativos.

Durante o processo, serão utilizadas várias técnicas de coleta de dados, incluindo observação direta, questionários semiestruturados, análise de interações grupais (gravadas em áudio e vídeo) e registros em um diário reflexivo. Estas técnicas visam compreender melhor as dinâmicas do grupo, as percepções dos estudantes sobre a metodologia utilizada e os impactos no aprendizado.

Ao autorizar a participação esteja ciente de que haverá benefícios e riscos. Os benefícios consistem em: melhoria no desempenho nas aulas de matemática e na qualidade da aprendizagem; desenvolvimento de habilidades sociais importantes, como comunicação, colaboração e resolução de conflitos; aprendizado significativo dos conceitos matemáticos; os depoimentos poderão contribuir para o avanço das práticas pedagógicas e para a promoção de uma educação mais equitativa. Quanto aos riscos: possível desconforto ou insegurança ao trabalhar em grupo; decisão de não responder às perguntas dos questionários ou não querer desenvolver alguma atividade. Entretanto, para evitar que ocorram danos, garantiremos o anonimato dos participantes, a voluntariedade para responder às perguntas e a possibilidade de abandonar a pesquisa a qualquer momento. Também poderão solicitar que qualquer filmagem, fotografia, fala verbalizada ou escrita durante o processo da atividade de pesquisa não seja utilizada. Todos os dados coletados serão mantidos em sigilo e utilizados exclusivamente para fins de pesquisa, respeitando as diretrizes do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Cabe ressaltar que a utilização das falas e voz será realizada de forma a assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção 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, os mesmos serão comunicados as autoridades competentes, bem como aos órgãos legitimados pelo Controle Social, preservando, porém, 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 da minha fala, voz e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto na Resolução do CNS nº 510/16 e nas leis que resguardam os direitos das Crianças e do Adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei Nº 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, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3622-4005, e-mail: cep.unitau@unitau.br.

() Autorizo a utilização da minha voz:

_____, ____ de _____ de 20____


Isabel Cristina Cursino Barreto
Pesquisador responsável pelo projeto

Participante da Pesquisa/
Responsável Legal (Caso o sujeito
seja menor de idade)

ANEXO H – CÓDIGO DE CONDUTA PARA USO ÉTICO DE IAG
Relatório Sintético sobre o Uso de Ferramentas de Inteligência Artificial na Pesquisa

Título do Trabalho: TRABALHO EM GRUPO COM PAPÉIS DEFINIDOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: um caminho para a promoção da equidade no Ensino Médio.

Pesquisador(a) responsável: Isabel Cristina Cursino Barreto

Orientador(a): Profa. Dra. Ana Maria Gimenes Corrêa Calil

Data de conclusão: 30/09/2025

1. Ferramentas Utilizadas

Ferramenta	Versão	Desenvolvedor	Função na Pesquisa
ChatGPT	GPT-4 (2025)	OpenAI	Apoio à revisão textual, sugestões de estruturação do texto acadêmico e auxílio na elaboração de roteiros para entrevistas. Redação de descrições acessíveis do tipo “Para todos verem”, com base nas imagens e sentidos definidos pela autora.
Canva	Web 2025	Canva Pty Ltd	Criação de elementos visuais e materiais do produto educacional (e-book, figuras e esquemas) e de apresentações para socialização dos resultados.

2. Objetivo e Escopo de Uso

O uso das ferramentas de IA foi restrito às seguintes finalidades:

- **ChatGPT:** reescrita e reorganização de trechos do texto para maior clareza e adequação à norma culta. Não foi utilizada para geração automática de conteúdo teórico inédito. Apoio na formulação de descrições de figuras, quadros, tabelas e descrições acessíveis do tipo “Para todos verem”, tomando como base as imagens, os contextos de sala de aula e os significados previamente definidos pela pesquisadora.
- **Canva:** elaboração de elementos gráficos de caráter ilustrativo, sem interferir no conteúdo científico.

3. Limitações Observadas

- **ChatGPT:** tendência a apresentar informações genéricas ou desatualizadas quando não orientado com prompts específicos; necessidade de verificação rigorosa de todas as referências e conceitos.

- **Canva:** limitações no alinhamento a padrões de acessibilidade digital e exigência de adaptação dos infográficos para adequação às normas da ABNT.

4. Cuidados e Validação

- Todas as saídas geradas por IA foram **submetidas à análise crítica** pela pesquisadora e **validadas pela orientadora**.
- Nenhum dado sensível ou identificação de participantes foi inserido em plataformas que não garantam proteção e confidencialidade, em conformidade com a Resolução nº 510/2016 do CNS.
- As referências, citações e dados oriundos de IA foram **devidamente revisados e reformatados** para atender às normas da ABNT NBR 10520:2023 e NBR 6023:2023.

5. Impactos nos Resultados

O uso das ferramentas de IA contribuiu para:

- maior eficiência na revisão textual e padronização da escrita;
- apoio na organização da estrutura da dissertação, sem substituir a reflexão autoral da pesquisadora;
- melhoria na apresentação visual do produto educacional e dos materiais utilizados para socialização da pesquisa;
- maior cuidado na redação das descrições acessíveis “Para todos verem”, favorecendo a clareza e a legibilidade sem alterar o sentido original das cenas e das práticas docentes descritas.
- melhoria na apresentação visual dos resultados.

Não houve impacto no conteúdo conceitual ou nas interpretações analíticas, sendo as decisões teóricas e metodológicas integralmente tomadas pela pesquisadora.