

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Matheus Alves da Silva Ronconi Costa

**PRÁTICAS COLABORATIVAS E EDUCAÇÃO PARA A EQUIDADE:
contribuições para o ensino de funções na 1ª Série do Ensino Médio**

Taubaté – SP

2025

Matheus Alves da Silva Ronconi Costa

**PRÁTICAS COLABORATIVAS E EDUCAÇÃO PARA A EQUIDADE:
contribuições para o ensino de funções na 1ª Série do Ensino Médio**

Dissertação de Mestrado apresentada à banca examinadora como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Formação Docente para a Educação Básica.

Linha Pesquisa: Práticas Pedagógicas para Equidade

Orientadora: Profa. Dra. Érica Josiane Coelho Gouvêa
(in memoriam)

Orientador: Prof. Dr. Willian José Ferreira.

Taubaté – SP

2025

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

C837p Costa, Matheus Alves da Silva Ronconi
Práticas colaborativas e educação para a equidade : contribuições
para o ensino de funções na 1ª Série do Ensino Médio / Matheus Alves
da Silva Ronconi Costa. -- 2025.
117 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté,
Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Taubaté, 2025.
Orientação: Prof. Dr. William José Ferreira, Departamento de
Matemática e Física.

1. Prática Docente. 2. Educação para Equidade. 3. Práticas
Colaborativas. 4. Ensino de Funções. 5. Matemática – Estudo e ensino.
I. Universidade de Taubaté. Programa de Pós-graduação em Educação.
II. Título.

CDD – 370

MATHEUS ALVES DA SILVA RONCONI COSTA

**PRÁTICAS COLABORATIVAS E EDUCAÇÃO PARA A EQUIDADE:
contribuições para o ensino de funções na 1ª Série do Ensino Médio**

Dissertação de Mestrado apresentada à banca examinadora como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Formação Docente para a Educação Básica.

Linha Pesquisa: Práticas Pedagógicas para Equidade

Orientadora: Profa. Dra. Érica Josiane Coelho Gouvêa (in memoriam)

Orientador: Prof. Dr. Willian José Ferreira.

Data:

Resultado:

BANCA EXAMINADORA

Prof. (a) Dr. (a) _____

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. (a) Dr. (a) _____

Universidade _____

Assinatura _____

Prof. (a) Dr. (a) _____

Universidade _____

Assinatura _____

Prof. (a) Dr. (a) _____

Universidade _____

Assinatura _____

RESUMO

Esta pesquisa investigou a contribuição de uma proposta pedagógica colaborativa, orientada pelos princípios da equidade, para o aprimoramento da prática docente no ensino de funções na 1ª série do Ensino Médio, em uma escola pública estadual de Pindamonhangaba, no interior de São Paulo. Adotou-se uma abordagem qualitativa, pautada na investigação sobre a própria prática, com a participação do professor-pesquisador e de 20 estudantes. A intervenção consistiu na aplicação de quatro encontros sequenciais, estruturados em atividades de resolução de problemas em grupo, com distribuição intencional de papéis rotativos, com base nos pressupostos da Educação para a Equidade. A pesquisa, vinculada à Linha de Pesquisa “Práticas Pedagógicas para a Equidade” do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Taubaté, e inspirada pela metodologia utilizada no Programa de Especialização Docente (PED Brasil), buscou compreender de que forma a abordagem colaborativa contribui para o aprimoramento da prática docente. Para assegurar o rigor interpretativo e a validação das evidências, a análise de conteúdo foi realizada por meio de análise de conteúdo e triangulação de informações. Os principais resultados destacam o aumento significativo do engajamento dos estudantes, evidenciado pela elevação da frequência e intensificação das interações durante as atividades. Observou-se também o fortalecimento da reflexão crítica do professor sobre sua prática, resultando na reconfiguração de estratégias pedagógicas mais responsivas à diversidade. O estudo reafirma a relevância de abordagens colaborativas e equitativas no ensino da Matemática, demonstrando que a estruturação intencional do trabalho em grupo potencializa o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, ao mesmo tempo que promove ambientes de aprendizagem mais justos e inclusivos. Recomenda-se a ampliação dessas práticas em diferentes contextos escolares e a continuidade da formação docente voltada à equidade.

Palavras-chave: Prática Docente. Educação para Equidade. Ensino de Funções. Práticas Colaborativas. PED Brasil.

ABSTRACT

This research investigated the contribution of a collaborative pedagogical approach, guided by the principles of equity, to the improvement of teaching practice in functions instruction for the 1st year of high school, in a public state school in Pindamonhangaba, in the interior of São Paulo. A qualitative approach was adopted, based on the investigation of the researcher's own practice, with the participation of the teacher-researcher and 20 students. The intervention consisted of the application of four sequential meetings, structured in group problem-solving activities, with an intentional distribution of rotating roles, based on the principles of Education for Equity. The research, linked to the "Pedagogical Practices for Equity" Research Line of the Graduate Program in Education at the University of Taubaté, and inspired by the methodology used in the Teacher Specialization Program (PED Brasil), sought to understand how the collaborative approach contributes to the improvement of teaching practice. To ensure interpretive rigor and validation of the evidence, the data analysis was carried out through content analysis and triangulation of information. The main results highlight a significant increase in student engagement, evidenced by a rise in attendance and intensification of interactions during the activities. It was also observed that the teacher's critical reflection on their practice was strengthened, resulting in the reconfiguration of pedagogical strategies that are more responsive to diversity. The study reaffirms the relevance of collaborative and equitable approaches in Mathematics teaching, demonstrating that the intentional structuring of group work enhances the development of cognitive and socio-emotional skills, while promoting fairer and more inclusive learning environments. It is recommended to expand these practices in different school contexts and to continue teacher training focused on equity.

Keywords: Teaching Practice. Education for Equity. Functions Instruction. Collaborative Learning. PED Brasil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estudantes colaborando na atividade em grupos, com papéis definidos	43
Figura 2 - Construtor de habilidades “Formas Geométricas”	48
Figura 3 - Cartão de atividades “Abrindo uma cafeteria”	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados obtidos nos bancos de dados analisados	22
Quadro 2 - Resolução de Problemas e Formação Continuada de Professores	23
Quadro 3 - Resolução de Problemas e Ensino de Funções	24
Quadro 4 - Resolução de Problemas e Aprendizagem Colaborativa	24
Quadro 5 - Equidade na Educação Matemática	25

LISTA DE SIGLAS

BNCC	–	Base Nacional Comum Curricular
CEP	–	Comitê de Ética em Pesquisa
CI	–	Complex Instruction
EAMvRP	–	Ensino Aprendizagem de Matemática via Resolução de Problemas
EE	–	Educação para a Equidade
MPE	–	Mestrado Profissional em Educação
ODS	–	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PED	–	Programa de Especialização Docente
TCLE	–	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNITAU	–	Universidade de Taubaté
UNIVESP	–	Universidade Virtual do Estado de São Paulo

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DO MEMORIAL	09
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Relevância do estudo	15
1.2 Delimitação do Estudo	17
1.3 Problema	18
1.4 Objetivos	19
1.5 Organização da Pesquisa	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1. Panorama de Pesquisa	22
2.2 A Aprendizagem de Funções e a resolução de problemas no Ensino Médio	27
2.3 O PED Brasil e suas contribuições para a Educação para Equidade	29
2.4 A construção reflexiva da própria prática como fundamento para a docência equitativa	31
3 METODOLOGIA	34
3.1. Participantes	35
3.2. Instrumentos de Pesquisa	36
3.3. Procedimentos para Coleta de Informações/dados	37
3.4. Procedimentos para análise de informações	38
3.5. Uso responsável de Inteligência Artificial Generativa na produção acadêmica	39
4 RESULTADOS	41
4.1 Aplicação 1 - Atividade Diagnóstica	41
4.2 Aplicação 2 - Trabalho em Grupo e Leitura e Interpretação de Problemas	47
4.3 Aplicação 3 - Raciocínio lógico-matemático e razoabilidade da resposta	57
4.4 Aplicação 4 – Encerramento dos encontros e a avaliação final	65
5 ANÁLISE DE CONTEÚDO E SÍNTESE ANALÍTICA	71
5.1 Promoção da equidade: a diversidade como potência	71
5.2 Abordagens colaborativas e a estruturação de papéis na mediação pedagógica	73
5.3 Desenvolvimento profissional docente: a mediação como prática reflexiva	74
5.4 Reflexão sobre os processos de aprendizagem e o percurso coletivo	76
5.5 Síntese analítica: recomendações para a prática pedagógica e a formação docente	77
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS	83
APÊNDICE A - DIÁRIO REFLEXIVO	90
APÊNDICE B - PLANO DE AULAS	102
ANEXO A - OFÍCIO PARA AUTORIZAÇÃO DA PESQUISA	113
ANEXO B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	114
ANEXO C - TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO	116

ANEXO D - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL 117

APRESENTAÇÃO DO MEMORIAL

MINHA TRAJETÓRIA FORMATIVA: Experiências, reflexões e perspectivas

Experiências formativas e primeiros contatos com a educação

Minha jornada no campo educacional teve início no interior de São Paulo, na cidade de Pindamonhangaba, onde nasci e vivi boa parte da minha infância. As constantes mudanças de residência, decorrentes do emprego do meu padrasto, conduziram-me a diferentes cidades e estados do Brasil, possibilitando um contato amplo com distintas realidades escolares e culturais. Essa vivência diversificada, conforme propõe Neves (2010), ampliou meu repertório pessoal e acadêmico, permitindo a elaboração crítica das experiências vividas e dos saberes adquiridos.

A educação sempre esteve presente de maneira intensa em meu cotidiano. Na minha família, as discussões sobre a escola eram recorrentes em reuniões e encontros. Minha mãe, professora e atualmente diretora da rede municipal, sempre demonstrou compromisso com o fazer educativo, enquanto minhas tias, atuantes em diversas funções na educação básica, marcaram profundamente minha formação. A atmosfera familiar reforçou, desde cedo, a convicção de que a educação pode transformar realidades, uma concepção alinhada aos pressupostos de Nóvoa (1999), que destaca o papel do professor na construção social.

As experiências escolares foram profundamente moldadas pelas mudanças geográficas. Os deslocamentos exigiram constantes adaptações, proporcionando o contato com uma diversidade de estilos de ensino, modos de gestão e relações pedagógicas, o que ampliou a sensibilidade às especificidades de cada contexto educacional. Tal vivência plural evidencia a importância da contextualização, conforme destaca Skovsmose (2000), ao abordar a filosofia da educação matemática crítica.

Minhas primeiras memórias escolares remontam a 1996, período em que frequentei a pré-escola. Desde essa etapa inicial, manifestava disposição para colaborar com os colegas. A professora, também parente, percebia tal movimento e costumava convidar-me a auxiliar nas tarefas, possivelmente intuindo uma vocação que começava a delinear-se. Desde a infância, tornou-se evidente a influência das atitudes docentes na formação das crianças. Em uma atividade dedicada à representação da família, minha tentativa de expressar a configuração familiar vivida foi recusada pela professora, que solicitou outra conformação. A lembrança

desse episódio, ainda hoje preservada, revelou-me os efeitos da negação das múltiplas realidades familiares, sinalizando a necessidade de práticas pedagógicas equitativas e respeitosas, conforme indicam a BNCC (BRASIL, 2018) e Domingues (2024).

Construção da identidade docente: do cursinho popular à escola pública

Durante o Ensino Fundamental, professores e professoras marcaram significativamente minha trajetória. A professora Maria das Cruzes, com firmeza e sensibilidade, conduzia o ensino da Matemática de forma envolvente, alinhando-se à valorização da aprendizagem ativa defendida por Onuchic (1999) e Lester (1994). Mais tarde, no Rio de Janeiro, o professor Alberto, cuja habilidade com os números inspirava admiração, despertou em mim o desejo de superação e aprendizado contínuo, evidenciando o poder que o professor exerce na mediação das escolhas dos estudantes, como observa Ponte (2002).

No Ensino Médio, docentes como a professora Silvana e o professor José Vicente reforçaram a compreensão de que a Matemática pode ser apresentada de forma acessível e motivadora. A atuação desses professores demonstrou que o entusiasmo e o domínio do conteúdo são perceptíveis e mobilizadores, conforme argumenta Niss (1999) ao tratar da relevância da função na educação matemática.

A escolha pelo curso de Engenharia Bioquímica da Universidade de São Paulo (USP) ampliou minhas possibilidades profissionais. No segundo ano da graduação, surgiu a oportunidade concreta de atuação docente, por meio da criação do cursinho popular Marie Curie Vestibulares (MACVEST), destinado a estudantes da rede pública. Esse projeto, além de inaugurar minha trajetória docente, revelou novas dimensões do trabalho educativo e redirecionou meu percurso profissional, conduzindo-me da indústria para a educação.

Durante dois anos de intensa dedicação ao MACVEST, compreendi a potência do ensino comprometido com a equidade. O convívio com estudantes de diferentes trajetórias reforçou minha convicção de que a escola é um espaço de abertura de possibilidades. Essa visão dialoga com Boaler, Munson e Williams (2018) e Cohen e Lotan (2017), que defendem a importância da equidade e da construção de ambientes colaborativos. A experiência reafirmou meu compromisso com uma educação que valoriza sujeitos, histórias e territórios, reconhecendo que ensinar envolve igualmente um exercício de escuta e de construção conjunta do conhecimento.

Após concluir a graduação, optei pela Licenciatura em Química (UNITAU) e, posteriormente, pela Licenciatura em Matemática (UNIVESP). Ambas as formações

complementaram a bagagem adquirida na Engenharia e aprofundaram os conhecimentos pedagógicos. Durante os estágios, consolidei minha identidade docente, compreendendo melhor os desafios e as potencialidades do cotidiano escolar, num movimento contínuo de desenvolvimento profissional, conforme propõe Marcelo García (2009).

Em 2023, ingressei na rede estadual de ensino, assumindo uma vaga na Escola Estadual Prof. Mário Bulcão Giúdice, instituição em que havia estudado anos antes. O retorno como professor, agora colega de antigos docentes, carregou significados profundos e renovou meu compromisso com a docência e com os estudantes que acompanho atualmente.

Pesquisa, formação continuada e perspectivas futuras

Durante o primeiro ano como professor efetivo, aprofundi a compreensão sobre o valor do trabalho coletivo no ambiente escolar. Conforme indicam Ramos e Manrique (2015), as trocas entre docentes, os momentos de escuta e partilha, bem como a elaboração conjunta de propostas pedagógicas, tornaram-se elementos indispensáveis ao meu desenvolvimento profissional, em consonância com a relevância das comunidades de prática.

Nesse mesmo período, iniciei o Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté, vinculado à linha de pesquisa “Práticas Pedagógicas para a Equidade”. A participação no programa tem permitido ressignificar minha atuação docente e aprofundar reflexões sobre metodologias que valorizem a diversidade e favoreçam uma aprendizagem dialógica e inclusiva.

As leituras e discussões promovidas ao longo do mestrado, especialmente os estudos de Rachel Lotan, Jo Boaler e Van de Walle (2009), contribuíram para uma compreensão mais ampla do papel do professor na construção de ambientes educacionais colaborativos e desafiadores. As reflexões de Cohen e Lotan (2017) acerca da organização equitativa do trabalho em sala de aula tornaram-se referenciais importantes para repensar a estrutura das atividades pedagógicas, em especial na Matemática, buscando uma prática que reconheça e valorize as múltiplas inteligências e os diversos ritmos de aprendizagem.

Compreendo a docência como um movimento permanente de escuta, ação e reflexão. A formação continuada, conforme destacam Nóvoa (1999) e Marcelo García (2009), integra a própria identidade docente, possibilitando ao professor atualizar-se, elaborar criticamente sua trajetória e reconstruir práticas pedagógicas. Esse percurso formativo tem favorecido mudanças em minha prática, orientando-me na criação de propostas que estimulam a participação ativa

dos estudantes, promovem o protagonismo discente e consolidam um ambiente de aprendizagem mais dialógico e sensível às especificidades de cada turma.

Nos próximos anos, desejo seguir contribuindo para o fortalecimento da escola pública mediante a construção de propostas formativas que valorizem a escuta, a autoria docente e o compromisso com a aprendizagem de todos os estudantes. Que minha trajetória permaneça marcada por experiências que cultivem uma identidade docente sensível, dialógica e comprometida com a transformação social, sustentada por encontros, desafios e descobertas que alimentem continuamente o desejo de ensinar com sentido e aprender com sensibilidade.

1 INTRODUÇÃO

A formação matemática no Ensino Médio brasileiro é marcada por desigualdades estruturais que afastam o saber escolar das vivências estudantis e reforçam assimetrias historicamente produzidas (Tavares; Rolim, 2020). Como destacam Fonseca, Paula, Galeano, Ferreira e Richetto. (2024), enfrentar esse cenário requer mais do que ajustes pontuais no currículo, envolvendo práticas pedagógicas que acolham diferentes formas de pensar e aprender, sustentadas pelo diálogo, pela escuta e pelo compromisso com o direito à aprendizagem.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reafirma esse princípio ao organizar a área de Matemática e suas Tecnologias em torno de competências associadas ao raciocínio lógico, à argumentação, à leitura de dados e à resolução de problemas em contextos significativos (Brasil, 2018). A proposta curricular orienta-se por uma abordagem integrada, comprometida com a leitura crítica da realidade e com o desenvolvimento da autonomia intelectual. No entanto, sua concretização depende de condições institucionais e socioculturais que ainda limitam a transposição das diretrizes para práticas de fato inclusivas.

Cohen e Lotan (2017) defendem metodologias ativas orientadas pela equidade como estratégias capazes de aproximar o conhecimento escolar das experiências dos estudantes, estimulando sua capacidade de interpretar, argumentar e intervir no mundo. Para isso, sugerem a reorganização das relações pedagógicas por meio da distribuição intencional da autoridade em sala de aula, da valorização da diversidade cognitiva e da construção de ambientes cooperativos que assegurem a participação efetiva de todos.

Nessa perspectiva, Ponte, Oliveira, Brunheira, Varandas e Ferreira (1999) propõem a criação de situações em que a Matemática se revele como linguagem significativa, vinculada aos contextos dos estudantes, o que significa romper com modelos de ensino baseados na simples reprodução de conteúdo. Reforçando essa crítica, Nóvoa (1999, p. 16) observa a persistência de práticas engessadas em currículos rígidos e subordinadas à lógica de materiais escolares padronizados, o que demanda do professor uma postura ética e reflexiva diante dos condicionamentos impostos pelo sistema. Nesse cenário, o fortalecimento dos saberes docentes constitui condição essencial para fomentar a curiosidade intelectual e sustentar o engajamento dos estudantes com a aprendizagem matemática.

O compromisso com a equidade adquire uma dimensão profundamente humanizadora na abordagem de Boaler, Munson e Williams (2018), ao enfatizar a importância de construir

ambientes de aprendizagem em que todos possam participar e se expressar sem as pressões comparativas ou os estigmas associados ao suposto “talento matemático”. Mais do que eliminar barreiras, trata-se de reconhecer e valorizar o potencial de cada estudante, rompendo com estruturas pedagógicas que historicamente têm excluído modos diversos de pensar e aprender.

(...) Sou apaixonada por equidade. Quero viver em um mundo em que todos possam aprender e apreciar a matemática, e no qual todos recebam encorajamento independentemente da cor de sua pele, de seu gênero, de sua renda, sexualidade ou qualquer outra característica. Eu gostaria de entrar nas salas de aula de matemática e ver todos os alunos felizes e estimulados a aprender, sem se preocuparem em parecer tão “inteligentes” quanto os outros ou se possuem ou não o “gene da matemática” (Boaler, Munson e Williams, 2018, p.79).

A construção de ambientes de aprendizagem equitativos, nesse horizonte, vai além do domínio de técnicas ou estratégias pedagógicas, pressupondo um compromisso permanente com práticas docentes capazes de reconhecer, problematizar e enfrentar as desigualdades que atravessam os contextos escolares (Ferreira e Richetto, 2025). A Educação para a Equidade (EE) afirma-se, assim, como uma perspectiva formativa orientada pela valorização das múltiplas potencialidades dos estudantes, pelo respeito à diversidade e pela criação intencional de espaços que assegurem a participação ativa e significativa de todos.

Entre as abordagens que informam a EE, destaca-se a *Complex Instruction* (CI), concebida por Elizabeth Cohen nos anos 1970, na Universidade de Stanford, e posteriormente aprofundada com Rachel Lotan, em resposta às assimetrias de status e à concentração de interações em poucos alunos. A metodologia organiza o trabalho pedagógico com base na colaboração entre pares, na distribuição intencional de responsabilidades e no desenvolvimento de tarefas abertas de alta demanda cognitiva, concebidas para mitigar desigualdades e favorecer a construção compartilhada do conhecimento (Hochgreb-Hägele, Desiderio, Arroio e Schmitz-Boccia, 2025).

De acordo com Ferreira e Richetto (2025), a CI promove uma reconfiguração profunda das práticas pedagógicas, reorganizando as interações estabelecidas em sala de aula. Nesse processo, novos papéis são atribuídos tanto a professores quanto a estudantes, envolvendo dimensões intelectuais e interpessoais. As tarefas, concebidas para mobilizar múltiplos recursos e representar conceitos por diferentes vias, alargam os pontos de entrada para a aprendizagem e favorecem o reconhecimento e a valorização de distintas formas de pensar e aprender. Segundo os autores, um aspecto central desse modelo é a atribuição rotativa de papéis nos grupos, estratégia que, segundo os autores, rompe hierarquias implícitas, amplia o engajamento coletivo e assegura que todas as vozes sejam efetivamente ouvidas.

No Brasil, a CI vem sendo implementada de forma sistemática pelo Programa de Especialização Docente (PED Brasil), que adapta seus princípios às realidades das escolas públicas e à heterogeneidade das turmas. Em 2023, sua inserção no nível de mestrado, pioneiramente conduzida por uma universidade pública municipal no Vale do Paraíba (SP), consolidou-se como marco na formação docente, oferecendo práticas pedagógicas voltadas à equidade e preparando professores para enfrentar as desigualdades na educação matemática (Ferreira; Richetto, 2025).

Nesse cenário, a EE ocupa posição estratégica ao orientar práticas que promovem o reconhecimento e a autopercepção de cada estudante como sujeito competente e participante, condição essencial para o seu desenvolvimento integral (Cohen; Lotan, 2014). Mais do que um conjunto de metodologias alternativas, trata-se, conforme defendem Alves, Soares e Xavier (2016), de um reposicionamento ético e político da docência, pautado pelo compromisso com a justiça social e pela construção de ambientes capazes de acolher e potencializar as diferenças, quebrando lógicas excludentes historicamente enraizadas na escola.

Nessa direção, a EE articula conhecimento pedagógico, responsabilidade social e sensibilidade ética, constituindo-se como um caminho de transformação no qual a aprendizagem matemática deixa de ocupar um lugar estritamente técnico para se afirmar como instrumento de leitura crítica da realidade e de atuação social qualificada (QEdu, 2024). Essa concepção convoca o professor a propor experiências que valorizem a diversidade, assegurem múltiplas formas de participação e reafirmem a educação como direito inalienável. Alinhado a essa perspectiva, o presente trabalho converge com os compromissos ético-políticos inscritos nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 (ONU, 2015), convocando a escola a reimaginar seus sentidos e a reafirmar sua vocação emancipadora.

1.1 Relevância do estudo

O período de pandemia de COVID-19 trouxe, além da crise sanitária e humanitária, uma crise educativa. Um estudo feito com cerca de 150 professores da rede estadual do Ceará, mostrou os impactos causados pelo ensino remoto.

Percebemos pelas respostas dos professores os seguintes desafios durante o ensino remoto: a falta de interação e participação dos alunos durante as aulas on-line; dificuldade e condições ruins de acesso dos alunos aos recursos tecnológicos; falta de conhecimento dos professores acerca do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem durante a suspensão das aulas presenciais; falta de acesso aos equipamentos e recursos tecnológicos ideais para os professores; adaptação à

metodologia do ensino on-line e falta de motivação dos alunos para o ensino remoto (Gomes; Santos; Silva, 2021, p. 49)

Segundo Arruda (2020, p. 259), o período pandêmico trouxe modificações no comportamento das famílias que tiveram impacto direto no processo educacional dos estudantes. Para o autor,

(...) mais do que um problema educacional, o bloqueio do acesso à escola reconfigurou a sociedade, na medida em que tempos e movimentos foram desconstruídos, famílias passaram a coadunar as responsabilidades do trabalho e da vida dos estudantes em tempos ampliados e em contexto ora da necessidade da manutenção do emprego e da renda, ora no contexto de confinamento em espaços razoavelmente reduzidos, de maneira ao isolamento ser cotidianamente comparado a situações de Guerra (Arruda, 2020, p. 259).

As consequências do isolamento social e do fechamento das escolas durante a pandemia seguem reverberando no cotidiano escolar, como reconhece o currículo do Ensino Médio da rede pública paulista. Mesmo após três anos do encerramento das medidas restritivas, persiste a necessidade de recompor aprendizagens interrompidas ou fragilizadas nesse período.

As dificuldades de leitura, interpretação e resolução de problemas matemáticos entre estudantes do Ensino Médio, especialmente no estudo de funções, enraízam-se em lacunas formativas acumuladas no Ensino Fundamental, conforme evidencia a literatura especializada, que destaca a relação entre a qualidade da base conceitual e o desempenho em etapas posteriores (Carraher; Carraher; Schliemann, 1982; Dante, 2017). A interrupção ou superficialidade no contato com conceitos introdutórios, como variável, relação e dependência, compromete a construção de conhecimentos mais complexos (Brasil, 2018; Skovsmose, 2000).

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (Ausubel; Novak; Hanesian, 1978) reforça que a assimilação de novos conhecimentos depende de estruturas cognitivas prévias bem consolidadas; quando frágeis, resultam em aprendizagens mecânicas e desprovidas de sentido. Tal fragilidade, ao comprometer a construção de saberes mais complexos, aprofunda desigualdades educacionais e acentua a heterogeneidade das turmas, impondo ao trabalho docente o desafio de elaborar estratégias que reconheçam e acolham essa pluralidade, orientadas pela promoção da equidade e da inclusão (Perrenoud, 2000). Conforme propõe a BNCC (Brasil, 2018), proporcionar aprendizagens com sentido, que extrapolem a memorização, torna-se fundamental para que os estudantes mobilizem os conhecimentos matemáticos em diferentes contextos.

Assim, o papel do professor adquire centralidade: identificar caminhos didáticos que favoreçam a superação das defasagens, sem desconsiderar as competências previstas para a

etapa, exige reflexão crítica sobre a própria prática e sensibilidade às demandas concretas dos estudantes. Processos formativos que estimulem essa escuta atenta e a necessária adaptação revelam-se, portanto, imprescindíveis.

A investigação situada no espaço escolar, orientada por uma perspectiva crítica e comprometida com o direito à aprendizagem, sustenta a construção de percursos pedagógicos mais responsivos às trajetórias juvenis. Nesse horizonte, insere-se a presente pesquisa, vinculada à Linha Práticas Pedagógicas para a Equidade, do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté (MPE-UNITAU), que se compromete com o desenvolvimento de alternativas formativas capazes de propiciar justiça educacional e ampliar o acesso ao conhecimento matemático como linguagem para compreender e transformar a realidade.

1.2 Delimitação do Estudo

O presente estudo desenvolve-se a partir da construção de uma proposta de sala de aula orientada pelos princípios da equidade na aprendizagem da resolução de problemas matemáticos, com ênfase nas contribuições desse processo para o aprimoramento da prática docente do pesquisador. A investigação foi conduzida em uma escola pública estadual de Pindamonhangaba (SP), integrante do Programa de Ensino Integral (PEI). Conforme dados do portal *Transparência Educação* (São Paulo, s.d.), em junho de 2024, a instituição atendia 279 estudantes, distribuídos em oito turmas do Ensino Médio.

O docente-pesquisador atua como professor efetivo da unidade desde 2024, lecionando Matemática e Educação Financeira para turmas da 1ª e 3ª séries do Ensino Médio. Para a realização da pesquisa, foi selecionada uma turma da 1ª série, considerando três critérios: a elevada carga horária semanal (sete aulas em quatro dias), que possibilita acompanhamento contínuo; a receptividade dos estudantes a propostas pedagógicas diferenciadas; e a relação de confiança previamente estabelecida, favorecendo o engajamento no processo investigativo. A abordagem metodológica adotada é de natureza qualitativa, com ênfase no uso do diário de campo como instrumento de registro e reflexão. Esse recurso permite acompanhar o processo formativo em sua complexidade, captar nuances das interações em sala de aula e favorecer uma análise sensível das práticas pedagógicas em movimento. A pesquisa orienta-se pelo propósito de aproximar os conteúdos escolares das vivências dos estudantes, construindo percursos que

façam sentido no cotidiano escolar e reafirmem a equidade como horizonte ético da prática docente.

1.3 Problema

O ensino e a aprendizagem de funções no Ensino Médio permanecem desafiadores, marcados por baixo engajamento, desempenho insatisfatório e ausência de práticas que valorizem a diversidade de modos de aprender. Esses obstáculos vão além da complexidade do conteúdo, sendo agravados por abordagens tradicionais que negligenciam múltiplas formas de participação e as desigualdades socioculturais presentes nas salas de aula (Nacarato, Mengali e Passos, 2012).

A desconsideração da heterogeneidade e a manutenção de métodos baseados na transmissão vertical aprofundam lacunas formativas e restringem o acesso ao conhecimento matemático (Skovsmose, 2000). Sob a perspectiva sociocultural de Vygotsky (1978), a aprendizagem é um processo ativo e situado, mediado pela interação social e pela cultura. Quando as práticas pedagógicas negligenciam essas dimensões e ignoram as experiências e estilos de aprendizagem dos estudantes, a matemática tende a se impor como obstáculo, e não como linguagem para compreender e intervir no mundo.

Além disso, a percepção de irrelevância atribuída à Matemática por parte dos estudantes acentua a desmotivação e impacta negativamente o desempenho, fenômeno amplamente discutido por D'Ambrosio (1996) em suas reflexões sobre a Etnomatemática e a centralidade da dimensão cultural no currículo. Essa percepção é alimentada por práticas que desconsideram o repertório sociocultural dos alunos e que apresentam a disciplina como um corpo de conhecimentos descolado da vida real, reforçando o distanciamento entre o saber escolar e as experiências cotidianas.

Ressignificar a Matemática significa, portanto, incorporá-la como linguagem viva e socialmente situada, capaz de dialogar com contextos locais, problemas concretos e diferentes formas de raciocínio, promovendo o reconhecimento de seu valor como ferramenta de compreensão e transformação da realidade.

Nesse cenário, indaga-se: *de que maneira a implementação de uma proposta pedagógica pautado na equidade, com uso intencional do trabalho colaborativo e papéis definidos e rotativos entre os estudantes, pode transformar a dinâmica da sala de aula e aprimorar a prática docente no ensino de funções no Ensino Médio?*

1.4 Objetivos

A formulação da pergunta orienta o percurso investigativo, que se organiza a partir dos seguintes objetivos:

1.4.1 Objetivo Geral

Investigar como o uso de atividades colaborativas com papéis definidos transforma o ensino de funções, ao fomentar uma dinâmica de sala de aula mais justa e inclusiva e ao desenvolver uma prática docente pautada na mediação reflexiva e no planejamento intencional para a equidade.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver uma sequência de estratégias didático-pedagógicas voltadas à promoção da equidade em uma turma de 1ª série do Ensino Médio;
- Analisar o potencial das atividades em grupo, fundamentadas na resolução de problemas, como recurso pedagógico para o ensino de funções;
- Refletir, mediante a escrita autobiográfica, sobre a prática docente implementada e seus efeitos no processo formativo do professor-pesquisador;
- Sistematizar um e-book com planos de aula e propostas de atividades destinadas ao ensino de funções matemáticas, com foco na promoção da equidade e na valorização da diversidade presente nos contextos escolares, visando apoiar docentes na construção de práticas mais responsivas e contextualizadas.

1.5 Organização da Pesquisa

A estrutura desta pesquisa compreende: Apresentação do Memorial, Introdução, Revisão da Literatura, Metodologia, Resultados e Discussão, Conclusão, Referências, Apêndices e Anexos.

A Introdução subdivide-se em: Relevância do Estudo/Justificativa, Delimitação, Problema, Objetivos e Organização da Pesquisa. A Revisão da Literatura oferece um panorama

de estudos publicados na última década, que dialogam com os temas Resolução de Problemas, Matemática e Trabalho em Grupo.

A Metodologia desenvolve-se em quatro tópicos: Participantes, Instrumentos de Pesquisa, Procedimentos para Coleta de Dados e Procedimentos para Análise. O trabalho se encerra com a apresentação dos Resultados, a Síntese Analítica, o Cronograma de Execução e as Referências que sustentam a investigação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A Matemática, uma das formas mais antigas de conhecimento sistematizado, tem acompanhado a trajetória da humanidade desde os primeiros registros históricos, configurando-se como instrumento fundamental na organização das atividades humanas. Desde os tempos remotos, o ser humano recorreu a conceitos matemáticos para lidar com os desafios cotidianos (Lupinacci; Botin, 2004; Sousa, 2005). Documentos como o Papiro de Rhind (c. 1600 a.C.) e o Papiro de Moscou (c. 1800 a.C.) evidenciam o uso estruturado da Matemática na resolução de problemas, demonstrando o interesse humano por esse campo do saber muito antes da consolidação da civilização ocidental (Barasuol, 2006; Onuchic, 1999).

Com o avanço dos sistemas educacionais, o ensino de Matemática assumiu papel central nas propostas curriculares, sendo a resolução de problemas gradualmente reconhecida como um dos eixos fundamentais da aprendizagem. Ao longo do século XX, esse enfoque ganhou força, impulsionado por estudos como os do matemático George Pólya, que propôs um método estruturado em quatro etapas (compreender o problema, elaborar um plano, executar a resolução e revisar o resultado), com o intuito de tornar o raciocínio matemático mais acessível e metódico (Pólya, 1978). A partir da década de 1980, intensificaram-se as investigações que buscavam compreender as relações entre a resolução de problemas e os processos de ensino e aprendizagem, impulsionadas pela necessidade de metodologias que favorecessem maior autonomia intelectual e desenvolvimento do pensamento matemático (Onuchic, 1999).

A presente revisão de literatura busca situar o estudo no campo das investigações sobre o ensino e aprendizagem de funções no Ensino Médio, com ênfase na resolução de problemas, no trabalho colaborativo e na promoção da Educação para Equidade. Para tanto, articula referenciais teóricos e evidências empíricas que iluminam os desafios e as potencialidades dessas abordagens, dialogando com contribuições clássicas e contemporâneas da Educação Matemática.

O percurso se inicia com a apresentação de um panorama de pesquisas que exploram a resolução de problemas em diferentes contextos e níveis de ensino, avançando para a discussão das especificidades do ensino de funções e suas inter-relações com metodologias colaborativas. Em seguida, examina-se a proposta da Educação para a Equidade, com destaque para a experiência do PED Brasil e suas implicações para a formação docente e a construção de ambientes de aprendizagem mais inclusivos. Por fim, discute-se o papel da formação

continuada como eixo estruturante para uma prática docente capaz de enfrentar desigualdades e potencializar a participação de todos os estudantes.

2.1. Panorama de Pesquisa

Para a elaboração deste panorama, a metodologia utilizada baseia-se em um estudo bibliográfico descritivo. Os dados foram coletados utilizando o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e a biblioteca da SciELO.

Durante a coleta de dados, utilizou-se os filtros “Ensino de Funções + Resolução de Problemas + Matemática”, “Ensino de Funções + Resolução de Problemas + Matemática + Grupo”, “Resolução de Problemas + Grupo” e “Resolução de Problemas + Equidade” para selecionar os trabalhos (artigos, dissertações de mestrado e defesas de doutorado) realizados nos últimos 10 anos (2015-2024). Os dados obtidos foram resumidos no Quadro 1.

Quadro 1 - Dados obtidos nos bancos de dados analisados

Banco de Dados	Filtro 1: Ensino de Funções + Resolução de Problemas + Matemática	Filtro 2: Ensino de Funções + Resolução de Problemas + Matemática + Grupo	Filtro 3: Resolução de Problemas + Grupo	Filtro 4: Resolução de Problemas + Equidade	Trabalhos Selecionados
BDTD	151	31	4	-	Filtro 1: 5 trabalhos Filtro 2: 1 trabalho
CAPES	9	0	31	-	Filtro 1: 2 trabalhos Filtro 3: 5 trabalhos
SciELO	-	-	-	2	Filtro 4: 2 trabalhos

Fonte: BDTD, CAPES e SciELO.

Ao todo, foram selecionados 14 trabalhos. Os trabalhos selecionados para este estudo bibliográfico estão organizados e listados nos quadros abaixo.

O Quadro 2 reúne produções que articulam Resolução de Problemas e Formação Continuada de Professores, evidenciando o potencial dessa abordagem para o desenvolvimento profissional docente.

Quadro 2 - Resolução de Problemas e Formação Continuada de Professores

Autor(es)	Ano	Título	Tipo
Marcos Petrucci de Assis	2018	Resolução de problemas e grupo de estudos: possíveis contribuições na formação continuada de professores de matemática do ensino básico.	Dissertação de Mestrado
Kleyton Luan Barbosa de Andrade	2023	A metodologia da resolução de problemas: compreensão de grupo de professores da rede pública de ensino básico.	Dissertação de Mestrado
Rosana Jorge Monteiro Magni	2017	Grupo de estudos sobre resolução de problemas: um caminho para o desenvolvimento profissional docente.	Tese de Doutorado
Ana Beatriz de Oliveira	2022	Ensino-aprendizagem de matemática via resolução de problemas na formação inicial de professores: um olhar para os conteúdos algébricos.	Dissertação de Mestrado

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Já o Quadro 3 apresenta estudos que relacionam Resolução de Problemas ao Ensino de Funções, revelando experiências diversificadas com diferentes tipos de funções e metodologias de mediação, incluindo tecnologias digitais.

Quadro 3 - Resolução de Problemas e Ensino de Funções

Autor(es)	Ano	Título	Tipo
Gilberto Alves Barbosa Filho	2017	A abordagem de resolução de problemas aplicados ao conteúdo de funções: uma experiência com grupos de estudos do ensino médio.	Dissertação de Mestrado
Vilmar Costa Silva	2020	Uma proposta para o ensino de funções exponenciais e logarítmicas usando a resolução de problemas mediada pelo geogebra.	Dissertação de Mestrado
Andreas Perpétua Barboza Bresenghelo	2016	Resolução de problemas com aplicações em funções.	Dissertação de Mestrado
Daniela Alves Martinez	2015	Função exponencial e seu ensino através da resolução de problemas.	Dissertação de Mestrado
Dimitrie Hristov Sobrinho	2015	O ensino de funções trigonométricas através da resolução de problemas.	Dissertação de Mestrado
Melissa Santos de Oliveira	2015	Introdução de funções polinomiais através da resolução de problemas no 1º ano do Ensino Médio.	Dissertação de Mestrado
Viviane Cristina Boschetto	2015	Função afim e suas propriedades através da resolução de problemas.	Dissertação de Mestrado

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

O Quadro 4 traz uma pesquisa centrada na Aprendizagem Colaborativa em contextos de Resolução de Problemas, ressaltando a importância do trabalho em grupo.

Quadro 4 - Resolução de Problemas e Aprendizagem Colaborativa

Autor(es)	Ano	Título	Tipo
Grayce Kelly Alves Santos	2016	Resolução de problemas ricos em contexto: análise de um grupo	Dissertação de Mestrado

		colaborativo.	
--	--	---------------	--

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Por fim, o Quadro 5 contempla trabalhos voltados à *Equidade na Educação Matemática*, explorando dimensões como gênero e propostas metodológicas para inserção de princípios equitativos nas aulas de matemática.

Quadro 5 - Equidade na Educação Matemática

Autor(es)	Ano	Título	Tipo
Jonathan Machado Domingues	2024	Educação Matemática e Gênero: Promovendo a equidade na sala de aula.	Artigo
José Airton Fernandes d Farias e Rodiney Marcelo Braga dos Santos.	2018	Modelo de interação nas aulas de matemática: uma proposta de roteiro metodológico para inserção das dimensões de equidade.	Artigo

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Os estudos de Assis (2018) e Filho (2017) apresentam abordagens complementares ao relacionarem grupos de estudo e a metodologia de resolução de problemas no ensino de Matemática, ainda que com focos distintos. O trabalho de Assis (2018), intitulado Resolução de problemas e grupo de estudos: possíveis contribuições na formação continuada de professores de matemática do ensino básico, propõe uma reflexão sobre o papel da formação continuada de docentes, com ênfase no ensino apoiado na resolução de problemas. Com base no modelo de pesquisa de Thomas A. Romberg e por meio de uma abordagem qualitativa, o autor recorre a registros audiovisuais e escritos para analisar as interações de um grupo de estudos, evidenciando ao final o impacto da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação na reconfiguração das práticas de sala de aula.

Já Filho (2017), em A abordagem de resolução de problemas aplicados ao conteúdo de funções: uma experiência com grupos de estudos do ensino médio, relata uma experiência com estudantes dessa etapa escolar, buscando explorar a resolução de problemas como recurso didático no ensino de funções. Embora se apoie nas etapas propostas por George Pólya (1978),

a pesquisa amplia essa perspectiva ao integrar o trabalho colaborativo e a equidade como elementos centrais para o aprofundamento dos conteúdos matemáticos, alinhando-se a abordagens mais recentes na Educação Matemática.

Apesar das diferenças de escopo, ambos os estudos convergem na valorização dos grupos de estudo e da resolução de problemas como estratégias potentes para o ensino e a aprendizagem da Matemática, seja no contexto da formação docente, seja no cotidiano escolar. Essa articulação revela o potencial formativo de propostas que rompem com práticas instrucionais centradas na repetição mecânica e no ensino transmissivo.

Essa perspectiva é reforçada pelos trabalhos de Lima (2016), Lima (2023) e Magni (2017), que também associam colaboração e resolução de problemas como práticas capazes de promover desenvolvimento tanto para alunos quanto para professores. Lima (2016), ao analisar um grupo colaborativo de estudantes diante de problemas ricos em contexto, evidencia a importância da interação social no processo de aprendizagem. Por meio de registros audiovisuais, entrevistas e questionários, demonstra que, mesmo diante de dificuldades, os estudantes reconhecem o valor dessas atividades para a construção de conhecimento.

Em um recorte diferente, Lima (2023) investiga a compreensão de professores da rede pública acerca da metodologia de resolução de problemas. A partir da aplicação de questionários e de uma análise mista, identifica-se a necessidade de fortalecer a formação docente, sobretudo no que diz respeito à mediação de situações-problema no cotidiano escolar.

Magni (2017), em Grupo de estudos sobre resolução de problemas: um caminho para o desenvolvimento profissional docente, volta-se à formação continuada, analisando a experiência de um grupo de estudos denominado Constelações. Por meio de metodologia qualitativa e análise por triangulação, a autora destaca o protagonismo docente e os efeitos positivos da colaboração entre pares na construção de saberes profissionais. Em conjunto, esses três estudos apontam que a resolução de problemas, aliada ao trabalho em grupo, amplia as possibilidades de aprendizagem e favorece o aprimoramento das práticas docentes.

Complementando esse panorama, os trabalhos de Oliveira (2022), Cunha e Laudares (2017) e Domingues (2024) exploram perspectivas metodológicas distintas, mas igualmente pautadas na resolução de problemas e na busca por ambientes inclusivos. Oliveira (2022) investiga a formação inicial de licenciandos em Matemática, com foco na abordagem de resolução de problemas para o ensino de conteúdos algébricos nos anos finais do Ensino Fundamental. A análise de registros escritos e audiovisuais dos encontros formativos evidencia

como esses futuros professores compreendem e se apropriam da metodologia, revelando possibilidades didáticas emergentes.

Cunha e Laudares (2017) discutem a articulação entre Matemática Financeira e Educação Financeira no Ensino Médio, propondo a resolução de problemas como caminho para compreender questões econômicas presentes no cotidiano. A abordagem qualitativa adotada confirma a pertinência dessa estratégia para desenvolver competências matemáticas ligadas à tomada de decisão e ao raciocínio crítico.

Por sua vez, Domingues (2024) enfoca a equidade de gênero no ensino de Matemática, examinando estereótipos presentes nas salas de aula e propondo estratégias pedagógicas para superá-los, com o professor como agente central na promoção da justiça educacional. A pesquisa ressalta a importância de práticas comprometidas com a diversidade para a criação de espaços mais acolhedores e inclusivos.

De forma convergente, esses três trabalhos reforçam o valor das metodologias ativas e da resolução de problemas para tornar o ensino de Matemática mais contextualizado, acessível e sensível às diferentes trajetórias estudantis. Ainda que enfoquem dimensões variadas, como formação inicial, Educação Financeira ou equidade de gênero, todos apontam a urgência de transformar a sala de aula em um espaço de diálogo com as realidades dos estudantes.

Esse conjunto de estudos confirma o crescente interesse pela resolução de problemas como abordagem metodológica no ensino de Matemática. Entretanto, persiste uma lacuna quanto à compreensão de seu papel na constituição de ambientes equitativos de aprendizagem. Tal constatação justifica a pertinência de pesquisas que conectem essas dimensões, contribuindo para fortalecer práticas pedagógicas capazes de promover engajamento, participação e aprendizagem para todos os estudantes.

2.2 A Aprendizagem de Funções e a resolução de problemas no Ensino Médio

A educação matemática no Ensino Médio ocupa posição estratégica na consolidação de competências essenciais para a compreensão da realidade, a leitura crítica de dados e a tomada de decisões fundamentadas. Nesse cenário, o estudo de funções oferece uma oportunidade privilegiada para o desenvolvimento do pensamento algébrico, da análise de relações entre variáveis e da modelagem de fenômenos presentes no cotidiano. Conforme apontam Romeiro, Garcia e Romão. (2021), além de seu valor conceitual, as funções apresentam múltiplas

aplicações em áreas como Física, Biologia e Economia, sendo igualmente relevantes em campos profissionais ligados à Engenharia, Tecnologia da Informação e Ciências Atuariais.

Ainda assim, a aprendizagem desse conteúdo persiste como um desafio. Beltrão e Iglioni (2010) identificam como principais entraves a interpretação das representações algébricas, a compreensão do comportamento gráfico e a percepção das relações entre grandezas variáveis. Frequentemente, o conteúdo é transmitido de maneira excessivamente técnica e desvinculada das experiências dos estudantes, o que enfraquece o interesse e o engajamento. Esse quadro se agrava diante da heterogeneidade das turmas e das defasagens acumuladas no Ensino Fundamental, evidenciando a urgência de propostas pedagógicas que acolham diferentes modos de aprender.

Para Skovsmose (2000) e Niss (1999), vincular o conteúdo matemático a contextos reais e socialmente relevantes é fundamental para ressignificar o papel da matemática na vida escolar. Em consonância, a BNCC orienta que o ensino de funções priorize o letramento matemático e o desenvolvimento de competências analíticas e investigativas, estimulando a resolução de problemas e a articulação de múltiplas representações. Nesse sentido, cabe ao professor criar experiências de aprendizagem que favoreçam a construção de significados, a análise crítica e a conexão entre conceitos matemáticos e desafios contemporâneos.

A literatura aponta quatro frentes complementares para superar as dificuldades recorrentes nesse campo. A primeira, conforme Skovsmose (2000), é a contextualização das situações-problema, relacionando-as às vivências dos estudantes. A segunda, proposta por Niss (1999), é a utilização articulada de diferentes formas de representação, como gráficos, tabelas, expressões algébricas e linguagem natural. A terceira, de acordo com Kaput (1994), envolve o uso pedagógico de tecnologias digitais, como softwares de visualização e ambientes interativos. Por fim, a quarta frente, defendida por Ponte e Serrazina (2000), consiste na criação de espaços colaborativos que incentivem o debate, a comparação de estratégias e a argumentação, promovendo a aprendizagem compartilhada.

Essas diretrizes, respaldadas por autores como Dreyfus e Eisenberg (1982), Romberg (1992), Kaput (1994) e Ponte e Serrazina (2000), convergem para a necessidade de substituir práticas centradas na reprodução algorítmica por metodologias que estimulem a reflexão, a experimentação e o diálogo. Nesse contexto, o trabalho em grupo estruturado e a resolução coletiva de problemas surgem como caminhos para democratizar o acesso ao conhecimento e valorizar a diversidade cognitiva e cultural presente nas salas de aula.

Pontes (2019) lembra que a resolução de problemas, amplamente influenciada pelas contribuições de George Pólya, firmou-se como abordagem central no ensino de Matemática, sobretudo por promover estratégias heurísticas que orientam o raciocínio lógico e a investigação sistemática. Entretanto, as investigações desenvolvidas a partir da década de 1980 passaram a ampliar esse horizonte, incorporando discussões sobre a dimensão social da aprendizagem e a necessidade de engajar os estudantes em processos mais dialógicos e participativos (Onuchic, 1999). Nesse contexto, emergem propostas que articulam a resolução de problemas a metodologias colaborativas, reconhecendo que o conhecimento matemático não se constrói apenas na relação individual do aluno com a tarefa, mas no confronto e na negociação de ideias no coletivo.

Sem desconsiderar a importância do método de Pólya, o presente estudo propõe uma perspectiva mais colaborativa e equitativa, na qual a resolução de problemas funciona como ponto de partida para o trabalho em grupo estruturado e para a valorização das diferentes formas de pensar (Cohen; Lotan, 2017). Tal escolha se justifica pela baixa incorporação do método de Pólya na prática docente cotidiana, atribuída por Lester (1994) à sua complexidade, à falta de clareza sobre os saberes necessários e à escassez de oportunidades para vivenciar esse tipo de experiência. Assim, ao integrar princípios de equidade e papéis definidos nas interações, busca-se criar um ambiente de aprendizagem que, além de favorecer a compreensão conceitual, contribua para romper hierarquias implícitas e ampliar as possibilidades de participação de todos os estudantes.

Como enfatiza Schoenfeld (1996), pensar matematicamente vai além do domínio técnico: implica compreender o mundo por meio da linguagem matemática e aplicar conceitos em múltiplos contextos. A resolução de problemas, assim concebida, adquire um caráter formativo, contribuindo não apenas para a construção de conhecimentos, mas também para o desenvolvimento de competências como criatividade, autonomia, leitura crítica e raciocínio lógico (Costa; Freitas, 2017). Integrar essa abordagem ao cotidiano escolar exige, portanto, sensibilidade à complexidade da prática pedagógica e compromisso com processos formativos que fortaleçam a mediação e ampliem o repertório didático do professor.

Frente a esse cenário, repensar a organização da sala de aula torna-se imperativo. Incorporar práticas que estimulem a participação ativa, a construção de sentido e o reconhecimento da diversidade é tarefa que demanda intencionalidade pedagógica, atenção às dimensões sociais e emocionais da aprendizagem e compromisso com a equidade. Nesse percurso, o trabalho colaborativo se destaca como alternativa capaz de mobilizar diferentes

saberes e promover interações mais justas. A próxima seção, então, apresenta as premissas da Educação para a Equidade e suas contribuições para a construção de ambientes matemáticos inclusivos, nos quais todos os estudantes possam se engajar de forma significativa e compartilhada no processo de aprendizagem.

2.3 O PED Brasil e suas contribuições para a Educação para Equidade

A Educação para a Equidade (EE), fundamentada nos princípios do *Complex Instruction* (CI), propõe uma abordagem pedagógica voltada à valorização de múltiplas habilidades e à organização intencional de grupos heterogêneos. Para Cohen e Lotan (2017), a atribuição de papéis complementares em atividades colaborativas garante a participação ativa de todos os estudantes, independentemente de suas trajetórias escolares ou condições socioculturais.

Ao favorecer interações entre pares com diferentes perfis e reconhecer a diversidade de formas de pensar e agir, a EE busca mitigar assimetrias de participação em sala de aula. Tal perspectiva se mostra particularmente relevante no ensino de matemática, área em que metodologias tradicionais tendem a restringir a aprendizagem ao privilegiar determinados perfis de estudantes (Ponte; Serrazina, 2000). Nessa lógica, o erro deixa de ser visto como falha e passa a ser compreendido como oportunidade formativa, enquanto a distribuição equilibrada de responsabilidades no grupo fomenta ambientes mais inclusivos e participativos (Cohen; Lotan, 2017).

No Brasil, os princípios da EE alicerçam o Programa de Especialização Docente (PED Brasil), iniciativa de formação continuada voltada a professores da educação básica, desenvolvida pelo Instituto Canoa em parceria com o Lemann Center da Universidade Stanford. De acordo com Ferreira e Richetto (2025), o programa tem contribuído para reconfigurar práticas pedagógicas ao incentivar que os docentes planejem atividades que conciliem desafio cognitivo e acessibilidade, contemplando diferentes trajetórias escolares e contextos socioculturais. A reorganização rompe com a lógica da homogeneização, reconhecendo a contribuição de todos como legítima e necessária, fomentando a corresponsabilidade pelo processo de aprendizagem.

Segundo Hochgreb-Hägele, Desiderio, Arroio e Schmitz-Boccia (2025), o PED Brasil se estrutura em quatro pilares: equidade e justiça social, valorização da educação básica, articulação entre teoria e prática e formação colaborativa entre pares. Entre os recursos

formativos utilizados, destacam-se o uso de papéis definidos e rotativos, como facilitador, repórter, harmonizador, controlador do tempo e monitor de recursos, a antecipação de respostas estudantis, o planejamento de tarefas desafiadoras com interdependência positiva e a negociação coletiva de normas de interação. Tais estratégias buscam engajamento coletivo e redução das desigualdades de status entre os participantes (Cohen; Lotan, 2014).

No ensino de funções, a aplicação da EE articulada à resolução de problemas cria condições para a construção coletiva do conhecimento, na medida em que a composição heterogênea dos grupos estimula o intercâmbio de repertórios matemáticos e amplia as possibilidades de compreensão conceitual. A atribuição de papéis interdependentes, por sua vez, fortalece o engajamento de todos os participantes, convergindo com o conceito de letramento matemático, que pressupõe a mobilização de conhecimentos em contextos reais e significativos (Kaput, 1994).

Nesse processo, os estudantes exercitam a escuta, a argumentação e a corresponsabilidade, fortalecendo vínculos e ampliando suas oportunidades de participação ativa. A integração entre a abordagem da EE e as orientações do currículo brasileiro contribui para consolidar uma cultura escolar pautada na justiça social e no direito à aprendizagem. Entretanto, para que tais princípios se traduzam em práticas efetivas, é indispensável investir na formação docente contínua, criando espaços de reflexão e desenvolvimento profissional que sustentem a qualificação pedagógica diante dos desafios e potencialidades da diversidade escolar.

2.4 A construção reflexiva da própria prática como fundamento para a docência equitativa

A formação contínua de professores constitui uma dimensão estruturante da profissionalidade docente e representa um dos pilares para a construção de práticas pedagógicas comprometidas com a equidade. No contexto da Educação Matemática, essa formação revela-se ainda mais necessária diante dos desafios impostos pela diversidade presente nas salas de aula e pela urgência de superação das desigualdades educacionais historicamente consolidadas. A utilização de metodologias que valorizem a participação ativa dos estudantes, como a resolução de problemas e o EE, demanda do professor uma postura investigativa, reflexiva e aberta à reconstrução constante de seus saberes profissionais.

Segundo Nóvoa (1999), o desenvolvimento profissional não se resume à aquisição de técnicas, mas à constituição de uma identidade docente sustentada pela reflexão crítica sobre a própria prática. Esse entendimento é compartilhado por Marcelo García (2009), que destaca o papel dos saberes experienciais no processo formativo, compreendendo a docência como uma prática situada, atravessada por dimensões éticas, sociais e culturais. Dessa forma, a formação não deve se restringir à atualização de conteúdos ou à apropriação de métodos, mas precisa unir teoria e prática de maneira dialógica e sensível às realidades escolares.

A formação continuada, quando organizada de modo colaborativo, proporciona espaços de escuta, troca e problematização das práticas docentes. Assis (2018) ressalta que os grupos de estudo se configuram como ambientes férteis para o fortalecimento da autonomia e do protagonismo dos professores, possibilitando a construção de saberes que emergem da experiência e se ressignificam coletivamente. Nessa mesma direção, Filho (2017) defende a resolução de problemas como estratégia formativa, capaz de promover o engajamento docente e de facilitar a compreensão das complexidades envolvidas no ensino da matemática em contextos diversos.

A pesquisa formativa e a prática reflexiva vêm sendo apontadas como componentes fundamentais do desenvolvimento profissional, sobretudo em contextos educacionais marcados por desigualdades. Lima (2016; 2023) evidenciam, por meio de seus estudos, que a participação de professores em grupos colaborativos não apenas contribui para o aprimoramento das práticas pedagógicas, mas fortalece a consciência crítica sobre os processos de exclusão e de reprodução de desigualdades no cotidiano escolar. Magni (2017), por sua vez, destaca a importância da reflexão coletiva como estratégia para o enfrentamento dos desafios relacionados à equidade, à diversidade e à inclusão no ensino de Matemática.

Nesse sentido, a formação continuada deve fomentar o planejamento intencional de atividades que considerem a heterogeneidade das turmas e promovam o engajamento dos estudantes. Oliveira (2022) argumenta que práticas pedagógicas pautadas em metodologias ativas, como a resolução de problemas, só alcançam seu potencial transformador quando são mediadas por docentes capazes de contextualizar as propostas, interpretar as respostas dos alunos e conduzir o processo de aprendizagem com escuta e sensibilidade. Cunha e Laudares (2017) reforçam que a mediação docente, quando comprometida com a valorização dos diferentes saberes, contribui para a construção de vínculos e para o fortalecimento da autoestima dos estudantes, sobretudo daqueles que historicamente foram excluídos dos processos de aprendizagem.

Domingues (2024) amplia essa discussão ao destacar que a prática docente voltada à equidade requer o reconhecimento da escola como espaço de disputas simbólicas e políticas. A formação docente, nesse contexto, deve assistir o professor na autopercepção como agente de transformação, capaz de tensionar as estruturas excludentes e de propor caminhos pedagógicos que favoreçam o acesso ao conhecimento como um direito de todos.

No âmbito do PED Brasil, a formação continuada é concebida como processo formativo ancorado na prática, no diálogo entre pares e na construção colaborativa de saberes profissionais. Nesse cenário, ao articular a teoria à vivência concreta da sala de aula, a proposta formativa fortalece o papel do professor como mediador da aprendizagem e como sujeito capaz de tomar decisões pedagógicas fundamentadas em princípios de justiça social e respeito à diversidade (Hochgreb-Hägele, Desiderio, Arroio e Schmitz-Boccia, 2025).

Sendo assim, compreende-se que a formação contínua dos professores se configura como condição indispensável para o enfrentamento das desigualdades educacionais e para a construção de práticas pedagógicas que ampliem o acesso e a permanência com qualidade na escola. Trata-se de um processo ininterrupto, alimentado pela escuta sensível, pela reflexão crítica e pela disposição em reconstruir caminhos formativos à luz das demandas concretas dos estudantes e dos territórios onde se insere o fazer docente. Assim, ao investir na formação de professores, reafirma-se o compromisso com uma educação pública de qualidade, socialmente referenciada e orientada pela equidade.

3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos que orientaram a condução da pesquisa, com o intuito de explicitar os caminhos percorridos na construção do conhecimento. Conforme Silva e Menezes (2005, p. 9), a metodologia cumpre a função de guiar o pesquisador no percurso investigativo, estimulando uma postura reflexiva, indagadora e criativa diante da realidade estudada.

A investigação desenvolvida insere-se no escopo da pesquisa-ação, modalidade que, segundo Thiollent (2011), busca articular a produção de conhecimento com a transformação da realidade, envolvendo a participação ativa dos sujeitos na identificação, análise e solução de problemas concretos. Essa escolha dialoga diretamente com o enfoque da pesquisa sobre a própria prática, reconhecendo o docente como protagonista no processo de produção de saberes profissionais. Como explica Ponte (2002, p. 3–4):

A investigação sobre a prática pode ter dois tipos principais de objetivos. Por um lado, pode visar principalmente alterar algum aspecto da prática, uma vez estabelecida a necessidade dessa mudança e, por outro lado, pode procurar compreender a natureza dos problemas que afetam essa mesma prática com vista à definição, num momento posterior, de uma estratégia de ação.

Para atender aos objetivos deste estudo, adotou-se uma abordagem qualitativa, cuja relevância no campo educacional é destacada por André e Gatti (2008, p. 7) como alternativa aos métodos predominantemente quantitativos, experimentais e estatísticos, possibilitando uma compreensão aprofundada de questões complexas.

Goldenberg (2004) ressalta que a opção por métodos qualitativos evidencia o interesse do pesquisador em compreender, de forma contextualizada, a dinâmica de um grupo social, de uma instituição ou de uma trajetória específica. Neste trabalho, o foco recai sobre a própria trajetória docente do professor-pesquisador, concebida simultaneamente como campo de análise e espaço de transformação profissional.

A abordagem qualitativa, conforme Bardin (2016), não exclui a utilização de dados mensuráveis, mas privilegia a interpretação da essência e da profundidade das informações, considerando o contexto em que foram produzidas e os significados atribuídos pelos sujeitos.

Para o desenvolvimento da pesquisa, adotaram-se técnicas de observação estruturada, individual e participante. De acordo com Marconi e Lakatos (1996), a observação estruturada ocorre quando o pesquisador recorre a instrumentos previamente definidos, conduzindo a coleta

de dados com base em critérios claros. Já a observação participante se caracteriza pela inserção do pesquisador no ambiente investigado, favorecendo uma compreensão situada das práticas e interações, condição essencial para a pesquisa-ação, na qual a produção de conhecimento se entrelaça com o processo de intervenção pedagógica.

3.1. Participantes

Participam desta pesquisa o professor-pesquisador e os estudantes matriculados em uma turma da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual. Em junho de 2024, a turma conta com 20 estudantes, número suscetível a variações ao longo do período investigativo, em virtude da rotatividade de matrículas e transferências, dinâmica frequente nas redes públicas de ensino.

A participação dos estudantes ocorre de modo voluntário, mediante a manifestação de concordância formalizada por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos próprios alunos e por seus responsáveis legais, em conformidade com as diretrizes éticas que orientam pesquisas com seres humanos.

O professor-pesquisador, protagonista no desenvolvimento da pesquisa-ação, desempenha dupla função: como mediador da aprendizagem, planeja e conduz as atividades pedagógicas; como pesquisador, organiza os grupos, atribui papéis, observa e registra as interações, promove momentos de reflexão coletiva e ajusta continuamente as estratégias à luz das evidências produzidas. Essa atuação integra o ciclo investigativo da pesquisa-ação, no qual planejar, agir, observar e refletir constituem etapas interdependentes voltadas à transformação da prática docente e ao fortalecimento da equidade em sala de aula.

O envolvimento dos participantes representa uma oportunidade para que a prática pedagógica seja analisada e aprimorada de forma colaborativa, qualificando o ensino e enriquecendo o processo de aprendizagem. Reconhece-se, contudo, que algumas atividades, especialmente aquelas realizadas em grupos heterogêneos, podem suscitar insegurança ou resistência inicial, devido à exposição e ao diálogo com colegas de diferentes níveis de desempenho. Para mitigar tais desafios, busca-se cultivar um ambiente acolhedor e respeitoso, que valorize as singularidades e estimule a participação ativa e confiante de todos.

3.2. Instrumentos de Pesquisa

O principal instrumento metodológico desta pesquisa-ação é o diário de campo, utilizado pelo professor-pesquisador como recurso para o registro sistemático de situações consideradas relevantes ao seu processo de desenvolvimento profissional. Paralelamente, também são incorporados outros instrumentos, como registros escritos (planos e relatos de aula) e registros audiovisuais (materiais produzidos pelos estudantes), compondo um conjunto de fontes complementares para a coleta de dados. Ao longo da investigação, são documentadas observações, reflexões e interpretações sobre as práticas pedagógicas implementadas, com atenção especial às interações em sala de aula e às respostas dos estudantes às propostas de trabalho colaborativo com foco na resolução de problemas.

Zabalza (1994) ressalta que o exercício de escrever sobre a própria prática favorece a reconstrução dos saberes docentes, estimulando uma postura investigativa e reflexiva. O autor identifica quatro características fundamentais do diário de campo: (i) o registro escrito como prática sistemática; (ii) a reflexão crítica sobre os acontecimentos; (iii) a articulação entre elementos expressivos e referenciais; e (iv) o caráter histórico e longitudinal, que possibilita acompanhar as transformações ao longo do tempo. Como afirma: “Ao narrar a sua experiência recente, o professor não só a constrói linguisticamente, como também a reconstrói ao nível do discurso prático e da atividade profissional” (Zabalza, 1994, p. 95).

Nesse sentido, os registros no diário de campo não se limitam à descrição dos eventos, mas incluem interpretações ancoradas nos referenciais teóricos da pesquisa. Para Neves (2010, p. 125),

O estudo autobiográfico permite o encontro de múltiplas possibilidades onde o eu pessoal dialoga com o eu social – sou a autora e a narradora do texto ao mesmo tempo e, por meio da auto escuta, posso comunicar ao mundo determinadas coisas que avalio serem importantes.

Ao eleger o diário de campo como instrumento central, reconhece-se que ele não atua apenas como ferramenta de coleta de dados, mas como um aliado no processo formativo e investigativo do docente-pesquisador, permitindo-lhe analisar criticamente sua própria prática, identificar padrões, reconhecer desafios e promover ajustes fundamentados. Assim, o instrumento se configura como parte integrante do ciclo da pesquisa-ação, em que observar, refletir e intervir são movimentos contínuos voltados à transformação da prática e ao fortalecimento da equidade em sala de aula.

3.3. Procedimentos para Coleta de Informações/dados

O presente projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté (CEP-UNITAU), sob o número 7.157.400, com o intuito de assegurar que todos os procedimentos adotados respeitassem os princípios éticos e garantissem a integridade e dignidade dos sujeitos envolvidos. A coleta de dados foi realizada apenas após a devida aprovação do comitê, mediante autorização expressa dos participantes ou de seus responsáveis legais, nos casos de estudantes menores de idade.

Com a aprovação ética, a pesquisa foi iniciada, e os dados foram obtidos por meio de registros de aula, anotações no diário do professor-pesquisador e materiais audiovisuais previamente autorizados pelos participantes. As atividades ocorreram durante as aulas regulares de Matemática, sem prejuízo ao desenvolvimento das habilidades previstas no Currículo Paulista para a 1ª série do Ensino Médio.

Foram realizados, inicialmente, quatro encontros (Apêndice B), estruturados para impulsionar a construção de um ambiente de aprendizagem colaborativo e equitativo. Quando necessário, encontros adicionais foram incorporados ao cronograma, conforme as demandas identificadas ao longo do processo.

Encontro 1 (45 minutos): aplicação de uma avaliação diagnóstica em grupo, envolvendo a resolução de um problema matemática envolvendo o conteúdo de funções do 1º grau, previsto no currículo paulista para o 3º e 4º bimestres.

Encontro 2 (90 minutos):

- *Parte 1 (45 minutos):* desenvolvimento da competência de trabalho colaborativo por meio de atividade em grupo, planejada para estimular a cooperação e o engajamento coletivo;
- *Parte 2 (45 minutos):* estímulo à leitura e interpretação de problemas matemáticos envolvendo funções, com foco na consolidação de habilidades fundamentais para a compreensão e análise de situações-problema.

Encontro 3 (90 minutos):

- *Parte 1 (45 minutos):* abordagem da organização do raciocínio lógico-matemático, com base em situações que exigiram a sistematização de dados e a construção de estratégias de resolução de problemas que envolvam funções;

- *Parte 2 (45 minutos)*: desenvolvimento da habilidade de verificação da razoabilidade das soluções encontradas, promovendo a análise crítica dos resultados produzidos pelos grupos.

Encontro 4 (60 minutos): aplicação da avaliação final, com o objetivo de avaliar a contribuição dos encontros anteriores na resolução de problemas envolvendo funções.

A condução das atividades inspirou-se nos princípios da EE, buscando viabilizar práticas pedagógicas que reconheçam e acolham a diversidade presente no contexto escolar. Para oportunizar a formação de grupos heterogêneos, os estudantes foram organizados aleatoriamente a cada atividade, recorrendo a critérios simples e cotidianos, como a data de nascimento ou as iniciais dos nomes dos pais.

Com o intuito de assegurar a participação efetiva de todos, cada integrante do grupo recebeu uma função específica, atribuída de maneira aleatória e rotativa, o que evitou a repetição das mesmas tarefas por um único estudante em atividades distintas. Esse cuidado favoreceu o engajamento coletivo, estimulando o desenvolvimento de responsabilidades compartilhadas e ampliando as possibilidades de interação entre os colegas.

Ao final de cada atividade, os estudantes e o professor-pesquisador realizaram registros avaliativos, que se somaram às observações de campo e aos produtos elaborados nas tarefas. Esses elementos, reunidos com atenção e sensibilidade, constituíram o corpus de dados que orientou a análise e a interpretação dos resultados, permitindo compreender de forma mais aprofundada as dinâmicas vivenciadas no processo investigativo.

3.4. Procedimentos para análise de informações

Nesta dissertação, a Análise de Conteúdo foi adotada como procedimento metodológico para a interpretação dos dados empíricos, fundamentada na abordagem sistematizada por Laurence Bardin. Tal método se destaca por sua capacidade de organizar e interpretar comunicações de forma objetiva e criteriosa, permitindo a extração de inferências significativas a partir de registros produzidos no campo.

Segundo Bardin (2016), a Análise de Conteúdo se desenvolve em três fases interdependentes:

1. Pré-análise – etapa de leitura flutuante do material, definição do corpus, formulação de hipóteses e estabelecimento dos critérios de organização;

2. Exploração do material – momento de codificação e categorização das informações, com base em critérios temáticos, semânticos ou lexicais;
3. Tratamento dos resultados, inferência e interpretação – fase em que as categorias são analisadas à luz das hipóteses e do referencial teórico, buscando-se elaborar interpretações analíticas que respondam à questão de pesquisa.

As categorias utilizadas foram definidas a priori, a partir do referencial teórico e dos objetivos do estudo, de modo a assegurar coerência entre os elementos conceituais e empíricos. Essa definição inicial permitiu delimitar os focos de análise e garantir que a interpretação dos dados permanecesse alinhada às intenções formativas previstas no planejamento das intervenções. Assim, a análise foi previamente estruturada em quatro eixos centrais:

1. Promoção da equidade;
2. Uso de abordagens colaborativas;
3. Desenvolvimento profissional docente;
4. Reflexão sobre os processos de aprendizagem.

Reconhecendo, contudo, a natureza dinâmica das práticas pedagógicas e das interações escolares, o procedimento analítico manteve-se aberto à incorporação de categorias emergentes, identificadas no próprio material empírico. Tais elementos adicionais, integrados posteriormente, foram valorizados por ampliarem a compreensão do fenômeno investigado, sempre em diálogo com as categorias previamente estabelecidas. Dessa forma, preservou-se a coerência metodológica sem desconsiderar a complexidade e a espontaneidade dos resultados.

Durante todo o processo, adotou-se uma postura crítica e reflexiva, comprometida com a consistência metodológica, a validade dos resultados e o respeito ao contexto dos participantes. Para fortalecer a robustez da análise, empregou-se a triangulação de dados, integrando diferentes fontes e instrumentos (diário de campo, registros escritos e audiovisuais), o que contribuiu para a transparência e para a possibilidade de reprodutibilidade do estudo.

3.5. Uso responsável de Inteligência Artificial Generativa na produção acadêmica

Esta pesquisa contou com o apoio de ferramenta de Inteligência Artificial Generativa para revisão textual, em conformidade com as diretrizes éticas e normativas do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade de Taubaté. Nesse processo, foi utilizado o modelo ChatGPT (GPT-4, OpenAI, julho de 2025), com o objetivo de aprimorar a coesão, clareza e fluidez do texto acadêmico. Todo o conteúdo gerado com o auxílio da

ferramenta foi posteriormente revisado, editado e validado pelo professor-pesquisador, em consonância com os princípios do rigor científico, que assume total responsabilidade pela integridade e precisão das informações apresentadas nesta publicação.

4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da realização das atividades pedagógicas propostas, com foco na promoção de uma aprendizagem equitativa em Matemática. As aplicações foram desenvolvidas em uma turma de 1ª série do Ensino Médio e envolveram tarefas em grupo, organizadas com papéis previamente definidos.

Os registros são analisados à luz da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), possibilitando examinar o envolvimento dos estudantes, os desafios enfrentados e os avanços alcançados ao longo do processo. As narrativas são descritas em primeira pessoa, a partir da perspectiva do professor-pesquisador, o que permite conferir densidade reflexiva e aproximar o relato da vivência concreta em sala de aula.

4.1 Aplicação 1 - Atividade Diagnóstica

A primeira aplicação ocorreu em 25 de novembro de 2024, com uma turma da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual, e consistiu em uma atividade diagnóstica voltada à verificação do nível de compreensão dos estudantes na resolução de problemas envolvendo funções do 1º grau. Com duração total de 45 minutos, a proposta foi organizada em três etapas: 25 minutos para a execução da tarefa, 15 minutos para o compartilhamento dos resultados e 5 minutos para o fechamento do encontro.

Para sua realização, utilizou-se um Cartão de Atividade (Apêndice B) que apresentava um problema sobre o plantio de macieiras e pinheiros em uma fazenda, acompanhado de diagramas representando os pomares 1 a 4. A questão solicitava que os grupos discutissem a relação entre o aumento do número de maçãs e o tamanho do pomar, elaborando uma justificativa tanto textual quanto matemática. O produto final esperado era um cartaz autoexplicativo, contendo a solução e as justificativas apoiadas em recursos visuais. Complementarmente, um Cartão de Recursos (Apêndice B) descrevia os papéis de facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recursos e controlador do tempo, com orientações específicas para cada função. A avaliação do encontro foi realizada por meio de um formulário de saída, disponibilizado via Google Forms.

Na ocasião, os 20 estudantes presentes foram organizados em cinco grupos de quatro integrantes. A composição inicial foi definida de forma aleatória por meio de um site de distribuição de grupos, sofrendo pequenos ajustes para evitar a concentração de participantes

do mesmo gênero, de modo a favorecer o equilíbrio e a diversidade. Além de identificar o conhecimento prévio, a proposta buscou criar um ambiente de aprendizagem no qual o erro fosse reconhecido como parte do processo e a diversidade cognitiva, como um valor formativo. Assim, pretendia-se não apenas mapear lacunas conceituais, mas também observar competências como colaboração, comunicação e argumentação, essenciais para o desenvolvimento de um pensamento matemático mais elaborado e crítico.

Antes do início da atividade, apresentei a importância dos papéis atribuídos aos membros dos grupos, inspirando-me em Cohen e Lotan (2017), que destacam que todos podem contribuir de forma significativa, ainda que não dominem integralmente todas as habilidades necessárias à tarefa. Cada estudante possui competências singulares que enriquecem o trabalho coletivo. Os papéis foram assim definidos: Facilitador — responsável pela leitura dos cartões; Harmonizador — encarregado de promover a participação equitativa; Controlador do Tempo/Monitor de Recursos — incumbido de gerir o tempo e os materiais; Repórter — responsável por registrar as discussões e apresentar os resultados do grupo.

A atribuição seguiu um critério objetivo: o estudante cujo aniversário estivesse mais próximo de 1º de janeiro assumiria a função de facilitador; o seguinte, a de harmonizador; o terceiro, a de controlador do tempo/monitor de recursos; e o quarto, a de repórter. Ainda assim, alguns participantes demonstraram resistência tanto à composição aleatória dos grupos quanto à designação dos papéis. Nesse momento, intervi com uma breve fala, reforçando o valor de cada função e sua contribuição para o desenvolvimento de competências que extrapolam o contexto escolar, projetando-se para a vida acadêmica e profissional.

Com as orientações esclarecidas, os estudantes iniciaram a atividade. Em cada grupo, o facilitador procedeu à leitura dos materiais (Cartão de Atividade e Cartão de Recursos), compartilhando as informações com os demais. A partir de então, circulei pela sala, observando atentamente as interações, a qualidade dos diálogos e as estratégias de resolução adotadas.

A Figura 1 registra um desses momentos, evidenciando o engajamento dos estudantes nas discussões e a construção colaborativa das soluções propostas.

Durante esse tipo de atividade, compreendo que não me cabe conduzir ou direcionar os estudantes a métodos específicos de resolução. Concordo com Humphreys e Parker (2019), que defendem a importância do professor estimular a autonomia e a criatividade dos seus estudantes, permitindo que todos desenvolvam, de maneira progressiva, sua compreensão sobre a matemática. No entanto, durante o planejamento da atividade, refleti e antecipei algumas possíveis resoluções ou possibilidades que os estudantes poderiam encontrar ao realizar a

atividade. Esse tipo de antecipação possibilita um maior preparo para possíveis intervenções que sejam necessárias durante a aplicação da atividade.

Figura 1 – Estudantes colaborando na atividade em grupos com papéis definidos.



Para todos verem: Duas imagens mostram estudantes do Ensino Médio trabalhando em grupos dentro da sala de aula. Na primeira, quatro alunos estão reunidos ao redor de uma mesa, consultando cadernos e materiais impressos. Na segunda, é possível ver a sala inteira com vários grupos organizados, todos concentrados na realização da atividade, com papéis previamente distribuídos entre os integrantes.

Fonte: arquivo da pesquisa.

Ao caminhar pela sala, observei diferentes interações entre os facilitadores e os demais membros de seus grupos. Em três dos cinco grupos, o papel de facilitador foi desempenhado com naturalidade, favorecendo a condução das tarefas. Entretanto, em dois grupos, percebi as seguintes interações entre os estudantes:

Facilitador (Grupo 1) - “*Eu sou o facilitador e vou ler a atividade [...] gente, vocês não estão prestando atenção direito. Eu não vou fazer sozinho, o professor disse que é pra todo mundo fazer junto*”.

Repórter (Grupo 1) - “*É pra eu copiar o que você está lendo? Não entendi o que é pra eu fazer*”.

Facilitador (Grupo 1) - “*Você vai escrever o que a gente vai fazer na atividade. Tipo as contas, essas coisas*”.

Repórter (Grupo 2) - “*Eu não tô entendendo... eu leio ou escrevo? O que eu faço*”.

Facilitador (Grupo 2) - “*Não, agora você só presta atenção no que eu estou lendo*”.

Neste momento, considerei necessário realizar uma pequena intervenção. Inicialmente, a intervenção seria realizada individualmente nos grupos, no entanto, o professor considerou ser importante a realização de uma fala para toda a sala. A fala não demorou mais que 2 minutos e o professor buscou esclarecer, novamente, cada um dos 4 papéis do grupo. Após a fala, os estudantes voltaram a trabalhar em grupo e o professor a caminhar e acompanhar os grupos.

Harmonizador (Grupo 3) - *“Todo mundo entendeu o que é pra fazer? São 3 perguntas que a gente tem que responder e depois fala pra gente fazer um gráfico”.*

Repórter (Grupo 3) - *“Na verdade não precisa fazer o gráfico. Ali fala que pode fazer o gráfico. Se der, a gente faz, se não der a gente não faz”.*

Monitor de Recursos/Tempo (Grupo 3) - *“Eu entendi isso também. Eu não gosto de gráfico. Melhor nem fazer se não precisa”.*

Ao caminhar pelos grupos, percebi que o Grupo 6 ainda não tinha começado a atividade. Ao me aproximar do grupo, questionei:

Professor - *“Pessoal, vocês estão com alguma dificuldade? Percebi que vocês ainda não começaram a atividade”.*

Repórter (Grupo 5) - *“Ah, professor. Papo reto. Esse grupo ficou muito ruim. Ninguém aqui quer fazer”.*

Harmonizador (Grupo 5) - *“Verdade, professor. Esse grupo ficou muito ruim. Só o [monitor de recursos/tempo] sabe fazer. Eu não sou bom de matemática”.*

Neste momento, o professor considerou importante realizar uma pequena intervenção neste grupo.

Professor - *“Pessoal, a atividade é para ser realizada em grupo porque cada um pode contribuir com algo. Não precisa, necessariamente, que todo mundo saiba tudo. Mas é importante que cada um contribua da maneira que pode. Eu acredito que cada um aqui é capaz de ajudar. Não desistam”.*

Facilitador (Grupo 5) - *“Tá bom, professor. Vamos tentar. Gente, quem precisa ler a atividade? [...] Ah, verdade. Sou eu. Vou começar”.*

Dos cinco grupos, um chamou a atenção pela sintonia entre os membros durante a realização da atividade. Ao me aproximar, ouvi:

Facilitador (Grupo 4) - “Bom, gente. A gente precisa decidir como que vai ser nosso produto. Aqui fala que pode ser com equações ou com gráfico”.

Repórter (Grupo 4) - “Eu acho que gráfico fica mais bonito. Eu gosto de fazer gráfico, posso fazer”.

Harmonizador (Grupo 4) - “O que você acha [monitor de recursos/tempo]. Você falou pouco nessa parte?”.

Monitor de recursos/tempo (Grupo 4) - “Ah, eu acho que gráfico fica melhor mesmo. O que dá pra eu fazer?”.

O planejamento inicial previa 25 minutos para realização desta primeira parte. No entanto, foram adicionados mais 15 minutos para que todos os grupos pudessem realizar esta etapa da atividade de forma efetiva.

Após a realização da atividade, os repórteres deveriam compartilhar com o restante da sala os resultados encontrados por seus grupos e, também, como a atividade foi realizada.

Repórter (Grupo 1): “A gente começou devagar porque tivemos algumas dificuldades para entender era para cada um fazer. Depois que o professor explicou como era pra fazer, conseguimos nos organizar melhor. No final, conseguimos resolver todas as questões e fazer o gráfico. Foi importante porque cada um ajudou de um jeito. Todo mundo participou”

Repórter (Grupo 2): “No nosso grupo, o começo foi confuso porque a gente não sabia como era pra dividir as tarefas. O facilitador teve um pouco de dificuldade em ler e explicar ao mesmo tempo, mas, depois um começou a ajudar o outro e foi dando certo. A gente decidiu fazer as contas para responder às perguntas e achamos que deu tudo certo.”

Repórter (Grupo 3): “Acho que a gente trabalhou bem em equipe. Cada um fez sua parte, e o harmonizador ajudou para que todo mundo no grupo participasse. A gente não fez o gráfico porque não era obrigatório. Conseguimos responder às perguntas fazendo as contas.”

Repórter (Grupo 4): “O nosso grupo decidiu fazer o gráfico porque achamos que ficaria mais bonito. Todo mundo participou e o grupo funcionou bem. O harmonizador ajudou com que todos participassem. Um escutou o outro. No final, conseguimos fazer tudo e ainda sobrou um pouco de tempo.”

Repórter (Grupo 5): “Foi um pouco difícil no início porque ninguém queria começar de verdade. Depois que o professor falou com a gente, entendemos que todos podiam ajudar. Cada um do seu jeito. De pouco em pouco, a gente começou a resolver a atividade juntos e também respondemos a atividade com as contas.”

4.1.1 Reflexões do Encontro

A análise dos dados provenientes da atividade diagnóstica, combinada com as respostas ao formulário de saída, possibilitou uma compreensão mais abrangente sobre as dinâmicas de ensino-aprendizagem em grupo, a relevância da mediação docente e o compromisso com a promoção da equidade em sala de aula.

No início da atividade, foram observadas dificuldades organizacionais e certa resistência por parte de alguns estudantes. As falas do Facilitador do Grupo 1 — *“Eu não vou fazer sozinho, o professor disse que é pra todo mundo fazer junto”* — e do Repórter do Grupo 2 — *“Eu não tô entendendo... eu leio ou escrevo? O que eu faço?”* — evidenciam inseguranças e dúvidas quanto aos papéis estabelecidos. Tais manifestações reforçam a importância de um período de adaptação às novas configurações de trabalho colaborativo, bem como o papel fundamental da mediação pedagógica para garantir clareza e engajamento. Minhas intervenções, ao esclarecer as funções de cada integrante, foram decisivas para mitigar resistências e reorganizar o fluxo de trabalho nos grupos. O depoimento do Repórter do Grupo 1 — *“Depois que o professor explicou como era pra fazer, conseguimos nos organizar melhor”* — confirma o impacto positivo dessa mediação, em consonância com a perspectiva de Cohen e Lotan (2017) sobre a necessidade de estruturar ambientes colaborativos com instruções claras e objetivos compartilhados.

À medida que a atividade se desenvolvia, tornou-se evidente que a definição de papéis contribuiu para estimular a participação equitativa e promover maior autonomia. O Harmonizador do Grupo 3, ao perguntar *“Todo mundo entendeu o que é pra fazer?”*, demonstrou preocupação com a inclusão de todos, enquanto o Repórter do mesmo grupo reconheceu: *“O harmonizador ajudou para que todo mundo no grupo participasse”*. Esses comportamentos dialogam com Humphreys e Parker (2019), que defendem a criação de espaços que fomentem a autonomia e a criatividade, especialmente na aprendizagem matemática.

A percepção do Repórter do Grupo 5 — *“Depois que o professor falou com a gente, entendemos que todos podiam ajudar. Cada um do seu jeito”* — indica que, além de aprendizagens matemáticas, a experiência favoreceu o desenvolvimento de competências sociais e colaborativas, como argumentam Boaler, Munson e Williams (2018). A diversidade de estilos de trabalho também se fez notar: o Grupo 4, por exemplo, optou por representar os resultados em um gráfico, por considerá-lo uma forma mais expressiva e objetiva de

comunicação. Tal escolha evidencia a importância de uma pedagogia flexível, que reconheça e valorize múltiplas formas de participação e expressão.

As respostas ao formulário de saída reforçam essas observações: nove estudantes declararam ter apreciado bastante a atividade e 18 afirmaram que minha participação contribuiu de forma significativa para a realização das tarefas. Contudo, a maioria indicou que participou pouco, sinalizando a necessidade de continuar investindo em estratégias que incentivem o envolvimento ativo de todos.

4.2 Aplicação 2 - Trabalho em Grupo e Leitura e Interpretação de Problemas

A segunda aplicação ocorreu em 2 de dezembro de 2024, com a mesma turma da 1ª série do Ensino Médio participante do primeiro encontro. A atividade foi estruturada em dois momentos, cada um com 45 minutos de duração, com o objetivo de desenvolver habilidades específicas, como a colaboração em grupo e a leitura e interpretação de problemas. Em ambas as etapas, adotou-se um tipo de proposta denominado *Construtor de Habilidade*, caracterizado por exercícios e dinâmicas voltados à promoção e ao aprimoramento de competências específicas.

O primeiro momento, intitulado *Construtor de Habilidade – Trabalho em Grupo*, consistiu na utilização de um barbante para a construção de figuras e sólidos geométricos, tais como cubo, estrela de cinco pontas, octaedro, quadrado, tetraedro e prisma. Esse *construtor* foi selecionado por já ter sido previamente testado por professores durante os módulos de Matemática do programa de mestrado, demonstrando potencial para favorecer a cooperação e o raciocínio espacial. As regras eram claras: todos os integrantes deveriam segurar o barbante com, no mínimo, uma das mãos; as extremidades do barbante não poderiam ser desamarradas; e todo o seu comprimento deveria ser aproveitado. O produto esperado consistia na construção de, pelo menos, duas das formas apresentadas na imagem de referência.

Os critérios de avaliação contemplaram: (1) a participação efetiva de todos os membros; (2) a capacidade de justificar a conformidade da forma construída com a figura ou sólido proposto; e (3) o uso adequado de vocabulário matemático na explicação. Para esta etapa, os estudantes foram reorganizados em novos grupos, diferentes dos formados no primeiro encontro, mantendo-se o princípio da heterogeneidade.

Antes do início, reforcei a relevância do trabalho em equipe não apenas no contexto escolar, mas também como competência essencial para a vida profissional, destacando valores

como cooperação, comunicação e respeito às diferentes contribuições. Na sequência, introduzi uma atividade prática de resolução de um problema interdisciplinar, concebida para estimular o diálogo, a escuta ativa e a troca de ideias entre os participantes.

Figura 2 – Construtor de habilidades “Formas Geométricas”

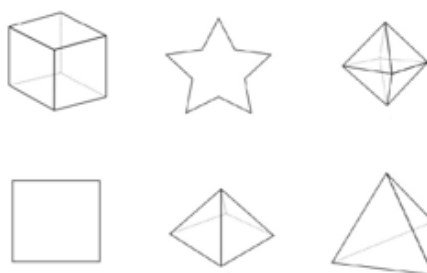
CARTÃO DE ATIVIDADE 1

Em grupo

Utilizar o barbante fornecido para criar figuras ou sólidos geométricos conforme as instruções abaixo:

- Todos os membros do grupo devem ter, ao menos, uma mão segurando o barbante.
- As pontas do pedaço de barbante não podem ser desamarradas.
- Todo o barbante deve ser utilizado.

Imagem - Figuras e sólidos geométricos



Fonte: MPE - UNITAU.

Produto do grupo:

Construir pelo menos dois dos sólidos e figuras geométricos apresentados na imagem.

Critério de avaliação: todos os membros do grupo participaram efetivamente da realização da atividade. Todos os membros do grupo sabem explicar por que a forma criada representa a figura ou sólido geométrico previsto. Todos os membros do grupo utilizam vocabulário matemático durante a explicação.

Para todos verem: A figura mostra um cartão com orientação para os estudantes, direcionando-os a criar figuras planas ou sólidos geométricos com barbante. Sugere-se a criação de formas triangulares e quadriláteras, bem como prismas, cubos, entre outras geometrias.

Fonte: elaborada pelo autor.

No segundo momento, denominado “Construtor de Habilidade – Leitura e Interpretação de Problemas”, os grupos receberam um problema contextualizado sobre uma estudante que esqueceu a torneira aberta, resultando em um vazamento de água por 6 minutos com uma vazão

constante de 25 litros por minuto. O problema solicitava o cálculo do volume de água despejado e a escrita da função que representava essa situação. Adicionalmente, os estudantes deveriam discutir quais conhecimentos e informações eram essenciais para a resolução, e se existiam informações não necessárias para resolver o problema.

O produto esperado para este momento era um mapa mental que apresentasse a solução do problema, as informações essenciais e as não necessárias. Os critérios de avaliação incluíam a participação efetiva de todos os membros, apresentação de todas as informações solicitadas no mapa mental, e a capacidade de todos os membros explicarem o mapa mental. A avaliação do encontro foi realizada através de um formulário de saída disponibilizado via Google Forms.

Antes da resolução, orientei os estudantes sobre a importância de uma leitura atenta e compartilhei algumas técnicas para auxiliar na interpretação. Mantive a distribuição dos papéis, o que permitiu aos estudantes aprofundarem o exercício dessas funções, consolidando a compreensão de suas responsabilidades no grupo. Enquanto circulava pela sala, observei diferentes níveis de engajamento. Alguns grupos demonstraram organização e colaboração, com os papéis sendo exercidos de maneira fluida. Em outros, identifiquei dificuldades relacionadas à coordenação, interpretação dos problemas ou à construção dos conceitos, o que exigiu minha intervenção para reorientar o trabalho.

No primeiro momento, as falas refletiram a dinâmica de aprendizagem coletiva e a evolução no entendimento dos papéis. O Grupo 1, por exemplo, apresentou uma organização inicial bastante estruturada. O facilitador conduziu a divisão das tarefas envolvendo formas geométricas com barbante, promovendo a participação de todos. O harmonizador sugeriu começar pelo quadrado, estratégia que foi prontamente acolhida, enquanto o monitor de recursos/tempo cuidava do material e da gestão do tempo.

Essa experiência evidenciou como, gradualmente, os estudantes foram ajustando e compreendendo seus papéis, enfrentando desafios diversos, mas demonstrando avanços importantes na apropriação das dinâmicas colaborativas.

Facilitador (Grupo 1): - *"Pessoal, a gente precisa fazer as formas geométricas usando barbante. Todo mundo tem que participar. Vou ler aqui o que precisa: quadrado, estrela de 5 pontas, cubo, octaedro e tetraedro. Alguma ideia de como começar?"*

Harmonizador (Grupo 1): - *"Acho que a gente pode começar pelo quadrado, porque parece mais fácil. Depois a gente tenta as formas mais difíceis."*

Monitor de Recursos/Tempo (Grupo 1): - *"Eu posso cuidar pra ver se a gente tá usando o barbante inteiro e também vou marcar o tempo. Temos 45 minutos, então uns 10 minutos por figura pode funcionar."*

As discussões entre os membros refletem a capacidade do grupo de organização e cooperação. Quando o grupo entendeu a tarefa, houve uma boa divisão do trabalho, e todos contribuíram para a execução. O clima colaborativo e o entendimento das responsabilidades demonstraram que o grupo havia internalizado a importância da participação de todos, o que foi fundamental para o progresso da atividade.

No Grupo 3, a cooperação foi ainda mais evidente, com o grupo já começando a formar o quadrado sem muitas dificuldades. O facilitador orientou a tarefa, mas o grupo se mostrou autossuficiente na execução.

Facilitador (Grupo 3): - *"Gente, cada um segura uma ponta do quadrado, aí a gente vê se fica reto direitinho."*

A interação entre o repórter, o harmonizador e o monitor de recursos/tempo foi fluida, com o harmonizador focando na participação de todos e o monitor organizando o uso do barbante. A comunicação eficiente foi um fator chave para a eficácia do grupo. A organização e a clareza nas funções de cada membro resultaram em um trabalho mais coordenado, e o grupo teve sucesso em realizar as tarefas de forma tranquila e com maior sintonia.

Repórter (Grupo 3): - *"Beleza! Mas a gente não pode esquecer de como a gente montou. Tava escrito que a gente precisa explicar como foi montado."*

Harmonizador (Grupo 3): - *"E eu fico de olho pra ver se todo mundo tá conseguindo segurar o barbante direito."*

Entretanto, no Grupo 2, as dificuldades foram mais evidentes, com os estudantes expressando confusão sobre o que fazer. O facilitador ficou preocupado ao ver o grupo "perdido", e o monitor de recursos/tempo também demonstrou frustração pela falta de progresso.

Facilitador (Grupo 2): - *"Gente, os outros grupos já começaram e a gente tá aqui perdido. Temos que correr."*

Monitor de Recursos/Tempo (Grupo 2): - *"Pois é. A gente já gastou muito tempo só tentando entender. Bora logo fazer alguma coisa."*

Minha intervenção, ao sugerir que o grupo iniciasse com uma forma mais simples, como o quadrado, foi decisiva para que os estudantes superassem a frustração inicial e retomassem a organização necessária para avançar na atividade.

Professor: - *"Vocês podem começar pelo mais simples, como o quadrado. Depois, se der tempo, vão pros sólidos. O importante é que todos ajudem."*

A fala do harmonizador, tentando acalmar os colegas e sugerir calma, também foi importante para evitar o desânimo. Essa intervenção teve um impacto positivo, permitindo que o grupo se reorganizasse e começasse a trabalhar de forma mais eficiente.

Harmonizador (Grupo 2): - *"Vamos tentar com calma. Se a gente se estressar, ninguém vai conseguir."*

O Grupo 5 também enfrentou dificuldades, com os estudantes lutando para formar as figuras corretamente e experimentando frustração. As falas, como "está muito confuso" e "não vai dar tempo", mostram a dificuldade do grupo em encontrar uma solução.

Repórter (Grupo 5): - *"Mas como a gente vai fazer o formato certinho? Tá muito confuso."*

Facilitador (Grupo 5): *"Eu não sei o que fazer. Acho que não vai dar tempo."*

Mais uma vez, minha intervenção foi necessária: sugeri que comessem pelo quadrado e organizassem o trabalho de forma mais ordenada. Esse direcionamento permitiu ao grupo superar o impasse e, embora com algum atraso, avançar na atividade. Percebi que a dificuldade inicial refletia uma comunicação pouco eficaz e uma divisão de tarefas ainda indefinida, mas a orientação oferecida ajudou a realinhar o processo e ao prosseguimento do trabalho coletivo.

Professor (intervindo): *"Pessoal, tentem organizar melhor. Cada um segura uma ponta e conversem antes de ajustar o barbante. Comecem pelo quadrado, que é mais simples, e só depois passem para as outras figuras."*

Por fim, o Grupo 4, que mostrou mais desenvoltura desde o início, manteve uma boa organização. O facilitador e o monitor de recursos/tempo contribuíram para a progressão eficiente da tarefa, com o grupo rapidamente se adaptando às dificuldades. A fala do monitor, ao sugerir uma abordagem clara para o tetraedro, mostrou que o grupo estava confortável com a dinâmica de trabalho, com todos participando ativamente e conseguindo concluir a tarefa com qualidade.

Monitor de Recursos/Tempo (Grupo 4): - *"Tá ótimo! O quadrado ficou bom. Agora a gente já sabe como coordenar. Vamos pro tetraedro? Ele parece um quadrado só que com uma ponta em cima e outra embaixo"*

No geral, as falas e interações entre os estudantes e o professor mostram diferentes níveis de desenvolvimento nas habilidades de colaboração e divisão de tarefas. Enquanto alguns grupos se destacaram pela sintonia e eficiência, outros precisaram de mais intervenções para superar os obstáculos iniciais. No entanto, todas as intervenções e ajustes feitos, tanto pelo professor quanto pelos próprios estudantes, evidenciam o processo de aprendizado coletivo, onde a colaboração, a paciência e a orientação desempenham papéis essenciais para o sucesso da atividade.

Já no segundo momento, os estudantes se depararam com o desafio de resolver um problema matemático que envolvia a criação de uma função e o cálculo de volume de água. Este momento mostrou uma evolução significativa em relação ao primeiro, com os grupos enfrentando dificuldades iniciais, mas superando-as de forma gradual, com a colaboração entre os membros e o apoio do professor.

No Grupo 1, os estudantes começaram o trabalho com dificuldades no conceito de função. A dúvida do repórter sobre o que exatamente era uma função foi logo abordada pelo facilitador e pelo monitor de recursos/tempo, que tentaram explicar a relação entre o volume de água e o tempo.

Repórter (Grupo 1): *"Mas o que é uma função? Não lembro muito bem."*

Monitor de Recursos/Tempo: *"Eu acho que a função vai mostrar o que acontece com o volume quando o tempo passa. Tipo, quanto mais minutos, mais litros de água."*

O facilitador sugeriu uma maneira de realizar o cálculo, enquanto o repórter sugeriu que a função poderia ser representada como $y=25x$, onde x seria o tempo e y o volume. Embora o grupo tenha demorado a entender completamente o conceito, a comunicação entre os membros ajudou a avançar no raciocínio.

Facilitador (Grupo 1): *"É só multiplicar os 6 minutos pela vazão de 25 litros por minuto. Alguém faz a conta?"*

Repórter (Grupo 1): *"Beleza, dá 150 litros. Agora, pra função, a gente pode fazer ' $y = 25x$ ', e o ' x ' é o tempo."*

No Grupo 3, o harmonizador ressaltou a importância de calcular o volume de água antes de partir para a construção da função, enquanto o monitor de recursos/tempo concentrou-se na organização das informações essenciais. Embora tenham enfrentado algumas dificuldades iniciais, conseguiram calcular o volume corretamente (150 litros) e produzir um mapa mental que estruturava os dados de forma clara. Minha intervenção foi necessária para consolidar a compreensão do conceito de função, explicando-a como uma fórmula geral, aplicável a qualquer valor de tempo, e não restrita aos 6 minutos apresentados no problema.

Já no Grupo 4, o trabalho transcorreu de maneira mais fluida e organizada desde o início. O facilitador propôs uma divisão clara de tarefas, com o monitor de recursos/tempo encarregado do cálculo do volume e o repórter responsável pela elaboração do mapa mental.

Facilitador (Grupo 4): *"Gente, vamos dividir as tarefas pra agilizar. Eu leio o problema, o monitor de tempo calcula o volume total de água, e o repórter começa a montar o mapa mental, pode ser?"*

A relação entre volume e tempo foi prontamente entendida pelo grupo, e a função foi facilmente representada como $y=25x$, sem grandes dificuldades. O harmonizador contribuiu para organizar as informações essenciais e desnecessárias, ajudando a filtrar o que era relevante para a resolução do problema.

Harmonizador (Grupo 4): *"Ótimo! E pra fechar, a gente coloca no mapa mental que o produto final é a função e o cálculo do volume. Todo mundo concorda?"*

Facilitador (Grupo 4): *"Concordo. Todo mundo participa explicando uma parte do mapa depois, combinado?"*

A clareza na definição das funções e a boa comunicação entre os membros permitiram que o Grupo 4 não apenas resolvesse a questão com rapidez, mas também elaborasse um mapa mental que expressava com precisão o entendimento do conteúdo. A colaboração se destacou como um dos principais pontos fortes, com todos participando ativamente e contribuindo para a organização do trabalho.

No Grupo 2, o percurso também foi tranquilo. Após a leitura do problema, o facilitador e os demais integrantes compreenderam prontamente que deveriam calcular o volume para, em seguida, construir a função. A explicação do monitor de recursos/tempo sobre a relação entre o tempo e o volume foi clara e precisa, e a função foi definida sem dificuldades.

Monitor de Recursos/Tempo: *"Então seria tipo ' $y = 25x$ ', onde ' x ' é o tempo e ' y ' o volume. Faz sentido?"*

Facilitador: *"Sim! Vou anotar aqui: 'Função: $y = 25x$ '. O que mais precisa?"*

O grupo conseguiu identificar as informações essenciais (tempo e vazão) e as não essenciais (preço da torneira). O trabalho conjunto permitiu que o grupo resolvesse o problema de forma eficaz, produzindo um mapa mental organizado que refletia tanto o cálculo do volume quanto a função correta.

Repórter: *"A gente tem que ver quais informações são importantes. É o tempo e a vazão, certo?"*

Harmonizador: *"Isso mesmo. O preço da torneira não importa pra resolver o problema."*

No Grupo 5, as dificuldades reapareceram, especialmente na etapa de construção da função. O repórter apresentou insegurança ao compreender como elaborar a função a partir do cálculo do volume. Minha intervenção, ao esclarecer que a função representa uma fórmula geral, aplicável a qualquer valor de tempo, foi decisiva para que o grupo superasse essa barreira e prosseguisse com a atividade.

Repórter: *"Eu não entendi muito bem a parte da função. A gente só calcula o volume e já resolve?"*

Professor: *"Vocês podem pensar na função como uma fórmula geral que serve pra qualquer valor de tempo, não só pros 6 minutos. Por exemplo, se fosse 10 minutos, bastaria substituir o 'x' por 10. Isso ajuda a entender que a função é a relação entre o tempo e o volume."*

Com a explicação, o Grupo 5 conseguiu compreender a relação entre tempo e volume, o que facilitou a elaboração do mapa mental de maneira mais organizada. A comunicação entre os integrantes foi positiva, com todos se apoiando para avançar nas tarefas. Apesar das dificuldades iniciais, o grupo concluiu o trabalho dentro do tempo previsto, demonstrando como o trabalho em equipe favorece a superação de obstáculos.

De modo geral, as reflexões dos estudantes evidenciaram o valor da colaboração e da ajuda mútua. O Grupo 1, por exemplo, reconheceu que, embora tenha enfrentado desafios na construção da função, a discussão coletiva e a divisão de tarefas foram determinantes para a compreensão do conceito e a conclusão da atividade.

Repórter (Grupo 1): *"No começo, a gente ficou um pouco perdido com a ideia de função, mas, depois, conseguimos entender. Dividimos as tarefas e conseguimos fazer o cálculo e o mapa mental."*

O Grupo 4 destacou a eficácia do trabalho em equipe e a boa divisão das tarefas, que permitiram uma organização eficiente do mapa mental.

Repórter (Grupo 4): *"Nosso grupo funcionou muito bem porque todo mundo participou e cada um fez uma parte. O harmonizador ajudou a gente a decidir o que era importante e o que não era. No final, o mapa mental ficou bem organizado."*

O Grupo 5, embora com dificuldades, conseguiu superar os obstáculos com o apoio do professor e da colaboração entre os membros. A experiência mostrou que, ao se ajudarem, os grupos foram capazes de resolver o problema de forma eficaz, apesar das dificuldades iniciais.

Repórter (Grupo 5): *"Foi difícil pra gente entender como montar a função, mas, com a ajuda do professor, conseguimos. O grupo trabalhou junto e conseguiu terminar o mapa mental no tempo certo."*

O segundo momento da atividade ilustra como a aprendizagem em grupo, o apoio mútuo entre os estudantes e a intervenção oportuna do professor podem ajudar a superar dificuldades e facilitar a compreensão de conceitos mais complexos, como a construção de funções matemáticas. A troca de ideias e a divisão clara de tarefas foram elementos chave para o sucesso da atividade.

4.2.1 Reflexões do 2º Encontro

A segunda aplicação, dedicada aos “Construtores de Habilidades”, proporcionou um panorama revelador sobre o desenvolvimento de competências colaborativas e interpretativas na turma. A partir da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016) e das percepções expressas pelos estudantes, pude observar a evolução das dinâmicas grupais e o impacto das minhas intervenções na promoção de um ambiente mais equitativo.

No primeiro momento, focado no Trabalho em Grupo, a reorganização dos grupos estimulou novas interações. Reforcei, no início, a relevância da cooperação e do respeito mútuo, fundamentos essenciais para o êxito coletivo, conforme destacam Cohen e Lotan (2017). Percebi avanços importantes: o Grupo 1 apresentou organização estruturada, com clareza na divisão de tarefas e comunicação adequada. O harmonizador, ao sugerir começar pelo quadrado, e o monitor de tempo, ao gerenciar o material, exemplificaram como a clareza dos papéis favorece a colaboração.

O Grupo 3 também demonstrou fluidez e internalização das responsabilidades, com os integrantes mobilizando-se intuitivamente e o repórter registrando o processo com atenção. Por outro lado, os Grupos 2 e 5 enfrentaram desafios, marcados por confusões e frustrações. Minhas intervenções, sugerindo iniciar pelas formas mais simples, foram decisivas para superar os impasses, confirmando a importância da mediação pedagógica, como sublinham André e Gatti (2008).

No segundo momento, dedicado à Leitura e Interpretação de Problemas, a evolução foi igualmente perceptível. O Grupo 1, inicialmente com dificuldades conceituais, “Mas o que é uma função? Não lembro muito bem.”, conseguiu avançar após discussões internas e a minha explicação, que enfatizou a função como uma fórmula geral, aplicável a qualquer valor de tempo. Essa mediação consolidou a compreensão, em consonância com Bardin (2016), que valoriza a análise qualitativa como meio de captar transformações cognitivas.

O Grupo 4 destacou-se pela fluidez, resolvendo o problema sem obstáculos e representando a função com precisão ($y = 25x$). A clareza na comunicação e na divisão de tarefas reforçou a eficácia da abordagem colaborativa. O Grupo 2 também apresentou um desempenho tranquilo, enquanto o Grupo 5, novamente, superou dificuldades com apoio docente.

As respostas ao formulário de saída confirmaram essas impressões: 10 estudantes afirmaram ter gostado bastante da atividade, enquanto outros 6 gostaram pouco e 4 não gostaram. Quanto à participação, metade declarou ter participado bem, enquanto a outra metade indicou ter participado pouco. Sobre a atuação do grupo, 7 perceberam que todos participaram bem; 10 apontaram que apenas alguns participaram adequadamente; e 3 relataram que ninguém participou bem.

Notadamente, a totalidade dos estudantes (20) avaliou minha participação como “ajudou bastante”, o que reforça a importância da mediação docente para o desenvolvimento das atividades e para a promoção de um ambiente colaborativo e equitativo.

4.3 Aplicação 3 - Raciocínio lógico-matemático e razoabilidade da resposta

A terceira aplicação foi realizada em 4 de dezembro de 2024, com a mesma turma de 1ª série do Ensino Médio dos encontros anteriores. O encontro teve duração de 90 minutos e foi organizado em cinco partes: duas atividades de 25 minutos cada, seguidas por dois momentos de compartilhamento de 15 minutos cada, e um fechamento de 10 minutos. O objetivo era favorecer o desenvolvimento de habilidades associadas à organização do raciocínio lógico-matemático e à verificação da razoabilidade das respostas, por meio de atividades em grupo. A avaliação do encontro foi realizada por meio de um formulário de saída disponibilizado via Google Forms.

No primeiro momento, intitulado “Construtor de Habilidade – Organização do Raciocínio Lógico-Matemático”, os grupos receberam um problema sobre João que desejava comprar 20 camisetas para seu time de futebol, com cada camiseta custando R\$ 25,00 e uma taxa fixa de entrega de R\$ 50,00. Os estudantes deveriam determinar o custo total, escrever a expressão algébrica que o representava e resolvê-la. Em seguida, deveriam comparar suas respostas com resoluções fornecidas por três estudantes diferentes e identificar qual estava correta e quais estavam incorretas, justificando os erros apresentados em um cartaz. Os critérios

de avaliação para esta parte incluíam a participação efetiva de todos os membros do grupo, a apresentação de todas as informações solicitadas no cartaz e a capacidade de todos os membros explicarem as informações contidas no cartaz.

Durante este momento, reorganizei os estudantes em novos grupos heterogêneos, buscando diversificar as interações e estimular a colaboração. Iniciei a atividade ressaltando a importância de organizar os dados disponíveis em um problema e de estruturar o raciocínio como estratégia necessária para a resolução de questões matemáticas e situações do cotidiano.

No segundo momento, denominado “Construtor de Habilidade – Verificação da Razoabilidade da Resposta Encontrada”, os grupos analisaram as informações relacionadas à função do 1º grau $P(x) = 2x + 5$, que representava o preço total P de cadernos de uma loja, onde x era o número de cadernos comprados. As afirmações incluíam verificar se ao comprar 3 cadernos o custo seria R\$ 11,00, se ao comprar 5 cadernos o custo seria R\$ 15,00, se para pagar R\$ 19,00 seriam necessários 7 cadernos, se ao comprar zero cadernos o custo seria R\$ 0,00, e se ao comprar 10 cadernos o custo seria R\$ 25,00. O produto do grupo era preencher um cartão resposta, indicando se cada afirmação era verdadeira ou falsa e fornecendo uma justificativa. Os critérios de avaliação eram a participação efetiva de todos os membros do grupo, a apresentação de todas as informações solicitadas no cartão resposta e a capacidade de todos os membros explicarem as informações contidas no cartão resposta.

Antes do início, conversei com a turma sobre a importância de conferir se as respostas faziam sentido, considerando os dados fornecidos, as unidades envolvidas e as possíveis interpretações do problema. Orientei os estudantes a revisar as estratégias adotadas, reavaliar os valores obtidos e justificar a consistência ou inadequação dos resultados alcançados.

Mantivemos os papéis atribuídos anteriormente, promovendo o protagonismo estudantil e a responsabilidade compartilhada nas tarefas. Acompanhei os grupos de forma atenta, realizando mediações pontuais, propondo questionamentos e reforçando a escuta mútua e o pensamento crítico.

No encerramento, cada grupo compartilhou as estratégias utilizadas, as dificuldades enfrentadas e as reflexões sobre a coerência dos resultados obtidos. Esse momento de socialização favoreceu a consolidação das habilidades trabalhadas, promovendo uma aprendizagem construída coletivamente, sustentada na colaboração, na organização do raciocínio e na avaliação crítica das respostas.

Durante as observações, percebi avanços na autonomia e na postura investigativa dos estudantes. Alguns demonstraram segurança na organização das ideias e na verificação dos

resultados, enquanto outros ainda encontraram obstáculos para reconhecer inconsistências ou justificar os procedimentos adotados.

A seguir, apresento trechos das interações que ocorreram durante o acompanhamento dos grupos, revelando nuances das dinâmicas estabelecidas e dos desafios enfrentados ao longo da atividade.

No Grupo 1, logo no início, a distribuição dos papéis gerou confusão entre os estudantes. As falas revelaram incertezas quanto às funções de cada membro:

Facilitador (Grupo 1): "Gente, pra que serve o facilitador?"

Harmonizador (Grupo 1): "Eu não lembro também. Eu confundo o facilitador e o harmonizador."

Ao perceber essa desorganização, retomei o propósito de cada papel no grupo. Após esse momento, o grupo conseguiu se reorganizar e iniciou a leitura da atividade de forma mais coesa.

Professor (intervenção): "Lembrem que cada papel ajuda a organizar o trabalho. O facilitador orienta a leitura, o harmonizador garante que todos participem, e os demais cuidam dos registros e materiais. Vamos retomar isso e tentar novamente."

Em contraste, o Grupo 2, formado por cinco membros, demonstrou maior autonomia. Desde o começo, os papéis foram assumidos com clareza, evidenciando familiaridade com a dinâmica já aplicada em atividades anteriores:

Monitor do tempo (Grupo 2): "Vou marcar aqui os 25 minutos. A gente tem que correr!"

A execução da tarefa foi marcada por uma postura colaborativa. A cada etapa, os estudantes discutiam possíveis soluções e conferiam os cálculos entre si. O grupo se destacou pela agilidade e foi o primeiro a concluir o cartaz com as justificativas dos erros propostos na atividade.

O Grupo 3 iniciou os trabalhos com uma boa organização interna. O facilitador orientou a leitura da atividade e propôs uma divisão estratégica da tarefa, enquanto o harmonizador se preocupou em garantir que todos estivessem compreendendo:

Facilitador (Grupo 3): *"Eu vou ler a atividade e a gente vai anotando. Depois discutimos os erros de cada aluno."*

Harmonizador (Grupo 3): *"Peraí. Alguém não entendeu ainda? Melhor a gente parar um pouco e revisar juntos."*

Entretanto, durante a resolução, o grupo enfrentou dificuldades para identificar qual das respostas apresentadas estava correta, principalmente ao interpretar a expressão algébrica. A discussão refletiu esse impasse:

Repórter (Grupo 3): *"Essa aqui do aluno 3 tá certa? Ele somou tudo..."*

Monitor de recursos/tempo (Grupo 3): *"Não, ele fez $25 + 20 + 50$. Não tem lógica."*

Professor (intervenção): *"Pessoal, pensem: somar 25 com 20 tem algum sentido nesse contexto? O que representa o 25 na expressão?"*

Essa pergunta orientadora contribuiu para que o grupo retomasse os conceitos necessários e avançasse com mais segurança na resolução da atividade.

O Grupo 4 foi o que mais exigiu atenção do professor. Desde o início, os estudantes demonstraram confusão tanto em relação aos papéis quanto à compreensão do enunciado:

Repórter (Grupo 4): *"Tem que fazer conta? Já tô perdido."*

Harmonizador (Grupo 4): *"Gente, calma... vamos tentar ver junto."*

Apesar da tentativa do harmonizador de acalmar o grupo, a desorganização persistiu, dificultando o progresso. Realizei, então, uma intervenção mais incisiva e, a partir dessa orientação, o grupo retomou a leitura da proposta e, embora com esforço e alguma dificuldade, conseguiu concluir o cartaz.

Professor (intervenção): *“Pessoal, sem organização vocês não vão conseguir fazer a atividade. Cada um precisa assumir seu papel com responsabilidade. Leiam juntos o enunciado, sublinhem os dados importantes e conversem sobre o que deve ser feito.”*

Por fim, o Grupo 5 apresentou um excelente desempenho. Os estudantes assumiram os papéis de maneira natural, e a condução da tarefa foi marcada por autonomia e colaboração:

Facilitador (Grupo 5): *"Aqui diz que é pra montar a expressão e calcular. Vamos fazer isso primeiro."*

Repórter (Grupo 5): *"Depois a gente analisa os erros. Vou anotando tudo."*

A participação dos membros foi equilibrada e o domínio conceitual ficou evidente na apresentação do cartaz. O grupo concluiu a atividade com qualidade e foi o segundo a finalizar, demonstrando clareza nas justificativas apresentadas.

Assim como nas aplicações anteriores, as interações entre os estudantes e as intervenções do professor foram fundamentais para o desenvolvimento da atividade. A forma como os grupos se organizaram, resolveram conflitos e buscaram compreender o conteúdo revelou o progresso na construção de habilidades de colaboração e de interpretação de problemas matemáticos.

No segundo momento do encontro, os grupos deveriam analisar afirmações relacionadas à função $P(x) = 2x + 5$, verificando se os valores apresentados faziam sentido a partir dos cálculos e justificativas. A proposta exigia não apenas a obtenção do resultado numérico correto, mas a construção de justificativas coerentes para cada resposta.

O Grupo 1 apresentou incertezas desde os primeiros momentos da atividade. As falas revelaram dúvidas quanto à interpretação da função:

Repórter (Grupo 1): *"Mas se ele comprar 3 cadernos, é 2 vezes 3 mais 5? Dá 11?"*

Facilitador (Grupo 1): *"Acho que sim. Vamos fazer a conta juntos pra confirmar."*

Harmonizador (Grupo 1): *"Gente, alguém não entendeu como faz a conta? Melhor explicar de novo."*

Apesar do esforço conjunto para resolver as contas, o grupo demonstrava dificuldade em justificar suas respostas. Diante disso, realizei uma intervenção com foco na importância do raciocínio por trás dos cálculos:

Professor (intervenção): *"Vocês precisam pensar: por que a resposta está certa? Como vocês explicariam isso para alguém que errou?"*

A partir dessa orientação, o grupo passou a elaborar justificativas mais completas, avançando na atividade com mais segurança.

O Grupo 2, por sua vez, trabalhou com fluidez e autonomia. Os estudantes demonstraram domínio dos procedimentos e das justificativas exigidas:

Monitor de recursos (Grupo 2): *"3 cadernos dá 2 vezes 3 mais 5 igual a 11. Certo."*

Facilitador (Grupo 2): *"Pronto. Coloca verdadeira e justifica com a conta que a gente fez."*

A clareza nas justificativas e a cooperação entre os membros permitiram que o grupo completasse o cartão-resposta de forma estruturada, sem necessidade de intervenção do professor.

O Grupo 3 iniciou a atividade com bom desempenho, mas encontrou dificuldades ao analisar uma das afirmações propostas:

Repórter (Grupo 3): *"Tá dizendo que pra pagar R\$19 ele tem que comprar 7 cadernos. Mas se fizer a conta, dá $2 \times 7 + 5 = 19$. Então tá certa?"*

Harmonizador (Grupo 3): *"Peraí, vamos conferir de novo. É isso mesmo? Se der certinho, tá certa."*

Apesar da hesitação, o grupo manteve o foco na verificação dos cálculos. Acompanhei o processo de perto, reforçando a necessidade de conferência cuidadosa, mas sem realizar intervenções diretas, reconhecendo o esforço autônomo dos estudantes.

Já o Grupo 4 voltou a apresentar sinais de desorganização e dificuldade de compreensão da tarefa:

Facilitador (Grupo 4): *"Qual que é a função mesmo?"*

Repórter (Grupo 4): *"Tá escrita aí, mas não entendi nada."*

Monitor de recursos/tempo (Grupo 4): *"Acho que nem vai dar tempo, tá muito difícil."*

Percebendo a confusão e o desânimo do grupo, atuei de forma mais orientadora:

Professor (intervenção): *"Vamos por partes. Façam a conta para cada valor de x . Depois, confirmem se bate com o valor dado. Se não bater, justifiquem o erro."*

Com essa orientação, o grupo conseguiu se reorganizar e, mesmo com justificativas mais simples, completou o cartão-resposta, demonstrando esforço coletivo para compreender a proposta.

Por fim, o Grupo 5 conduziu a atividade com organização e postura reflexiva. Após resolverem todos os itens, os estudantes demonstraram preocupação com a revisão final:

Harmonizador (Grupo 5): *"Vamos revisar pra ver se não esquecemos de nada."*

Facilitador (Grupo 5): *"Boa ideia. Se tiver erro, a gente corrige agora."*

A atenção aos detalhes e o cuidado com a argumentação destacaram o grupo positivamente, evidenciando autonomia e maturidade no trabalho colaborativo.

Notei que, a interação entre os estudantes e as intervenções do professor, assim como nas aplicações anteriores, foram fundamentais para o desenvolvimento da atividade. Os diferentes níveis de organização, compreensão dos papéis e domínio conceitual entre os grupos revelaram um processo contínuo de aprendizagem colaborativa e construção de competências em matemática.

Ao final da atividade, a socialização dos resultados evidenciou avanços na organização do raciocínio e na argumentação sobre a validade das respostas. A mediação docente foi decisiva para impulsionar o protagonismo dos estudantes e assegurar o andamento dos trabalhos, sobretudo nos grupos com maiores dificuldades. A Aplicação 3 demonstrou que o trabalho colaborativo, aliado a intervenções estratégicas, fortalece o raciocínio lógico-matemático e a análise crítica, enquanto a diversidade entre os grupos revelou diferentes estágios de desenvolvimento, reforçando a necessidade de um planejamento pedagógico que valorize a participação ativa.

4.3.1 Reflexões do 3º Encontro

A terceira aplicação, dedicada ao desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e à verificação da razoabilidade das respostas, evidenciou avanços importantes na autonomia e na postura investigativa dos estudantes. A análise qualitativa, pautada em Bardin (2016) e complementada pelas respostas ao formulário de saída, permitiu compreender com maior profundidade as dinâmicas grupais e o papel determinante da mediação pedagógica nesse processo.

No primeiro momento, voltado à organização do raciocínio, percebi que a formação de novos grupos heterogêneos reacendeu, em alguns casos, desafios relacionados à clareza dos papéis. As dúvidas expressas por estudantes do Grupo 1, “Gente, pra que serve o facilitador?”, ilustram a necessidade constante de reforçar as funções colaborativas. Minhas intervenções foram indispensáveis para realinhar as expectativas e assegurar o prosseguimento das tarefas.

Em contraste, os Grupos 2 e 5 demonstraram fluidez e autonomia. A naturalidade com que os papéis foram assumidos e a coesão na realização das tarefas evidenciaram uma internalização progressiva das dinâmicas colaborativas. No Grupo 3, embora a organização inicial tenha sido satisfatória, surgiu um impasse na interpretação de uma expressão algébrica. A mediação, através de uma pergunta investigativa, “Pensem: somar 25 com 20 faz sentido neste contexto?”, foi suficiente para estimular a reflexão entre os estudantes.

O Grupo 4 demandou maior intervenção. A desorganização e o desânimo inicial, “Tem que fazer conta? Já tô perdido.”, indicaram a necessidade de uma orientação mais direta: “Sem organização vocês não conseguirão realizar a atividade. Cada um precisa assumir seu papel com responsabilidade.” Essas experiências reforçaram a necessidade de atenção contínua às diferentes necessidades dos grupos.

No segundo momento, dedicado à verificação da razoabilidade, a proposta de avaliar criticamente as respostas ampliou a complexidade da tarefa. O Grupo 1, apesar das incertezas iniciais, demonstrou esforço ao elaborar justificativas mais completas após minha intervenção: “Vocês precisam pensar: por que a resposta está certa? Como explicariam isso para alguém que errou?”.

Grupos como o 2 e o 5 evidenciaram elevado grau de autonomia e reflexão, conduzindo a revisão das respostas com segurança e atenção aos detalhes. Em contrapartida, o Grupo 4

voltou a apresentar dificuldades, superadas mediante uma mediação que orientou a segmentação do problema e a verificação sistemática das soluções.

As respostas ao formulário de saída reforçaram as percepções observadas: 13 estudantes relataram ter “gostado bastante” da atividade, 13 declararam “ter participado bem” e todos reconheceram que minha intervenção “ajudou bastante”. As avaliações evidenciaram diferentes níveis de engajamento, indicando a diversidade presente no grupo. A experiência confirmou que o trabalho colaborativo, sustentado por intervenções pedagógicas intencionais, contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento crítico, em consonância com as propostas de Cohen e Lotan (2017), Boaler, Munson e Williams (2018) e André e Gatti (2008), voltadas à autonomia, à cooperação e à formação integral dos estudantes.

4.4 Aplicação 4 – Encerramento dos encontros e a avaliação final

A quarta aplicação ocorreu em 6 de dezembro de 2024, com a mesma turma da 1ª série do Ensino Médio. O objetivo foi compreender como os aprendizados construídos nas experiências anteriores favoreceram a resolução de uma nova situação-problema envolvendo o conceito de função. Estruturei a atividade em três momentos: realização da tarefa em grupo (20 minutos), apresentação das soluções (30 minutos) e um fechamento coletivo (10 minutos). Ao término, os estudantes responderam a um formulário de saída, como nas aplicações anteriores.

Organizei os estudantes em quatro novos grupos, dois com quatro integrantes e dois com cinco. Cada membro assumiu um papel específico: facilitador, harmonizador, repórter, monitor de recursos e monitor do tempo. Nos grupos menores, a função de monitor de recursos foi acumulada com a de monitor do tempo.

A proposta consistiu na elaboração de uma função que representasse o lucro mensal de Ana, que planejava abrir uma cafeteria (Figura 3). Além da resolução matemática, solicitei que refletissem, durante a apresentação final, sobre como os encontros anteriores haviam contribuído para o desenvolvimento das habilidades necessárias à solução deste desafio.

Ao observar o desenvolvimento das atividades, ficou evidente que as experiências anteriores haviam consolidado tanto o entendimento conceitual quanto a segurança dos estudantes para trabalhar de forma colaborativa. Em comparação com os primeiros encontros, a comunicação entre os membros foi mais objetiva e assertiva, com maior atenção à escuta e ao respeito às contribuições individuais. Mesmo nos grupos que precisaram de intervenção, notou-

se uma postura mais aberta para reorganizar estratégias e retomar o foco, o que revela amadurecimento no manejo das dificuldades coletivas.

O formulário de saída evidenciou que 85% dos estudantes perceberam avanços em sua capacidade de interpretar e resolver problemas envolvendo funções. Muitos destacaram que a repetição da estrutura com papéis definidos facilitou a participação de todos, permitindo que as responsabilidades fossem mais claras e equilibradas. Além disso, surgiram menções recorrentes à importância das discussões coletivas para compreender o raciocínio dos colegas, fortalecendo o aprendizado por meio da troca de ideias.

Figura 3 – Cartão de atividades “Abrindo uma cafeteria”

CARTÃO ATIVIDADE 1

Em grupo:

Problema: Ana está planejando abrir uma pequena cafeteria e, para isso, ela precisa calcular os custos iniciais e o lucro esperado. Ela estima que os custos fixos mensais (aluguel, luz, água etc.) totalizam R\$ 2.000,00. Além disso, cada café vendido tem um custo variável de R\$ 3,00 (ingredientes, embalagens etc.) e será vendido por R\$ 10,00.

- Escreva a função que representa o lucro mensal ($L(x)$) de Ana, onde (x) é o número de cafés vendidos em um mês.
- Qual é o número mínimo de cafés que Ana precisa vender por mês para começar a obter lucro?

Produto do grupo:

Elaborar apresentação de 2-3 minutos apresentando a resposta e como os encontros anteriores contribuíram para a realização desta atividade.

Critério de avaliação: todos os membros do grupo participam efetivamente na realização da atividade. A apresentação possui todas as informações solicitadas. Todos os membros do grupo conseguem realizar a apresentação.

Para todos verem: A figura mostra um cartão com orientação para os estudantes, direcionando-os a calcular o balanço econômico (custos e lucro) na abertura de um empreendimento.

Fonte: elaborada pelo autor.

Acompanhei atentamente as discussões e a realização das atividades. Desde o início, o Grupo 1 demonstrou grande organização. O facilitador, que já havia desempenhado essa função

na segunda aplicação, conduziu a leitura do problema com clareza, promovendo a participação dos colegas de maneira fluida e orientada.

Facilitador (Grupo 1): *“Pessoal, vamos lembrar que a gente já fez uma parecida na outra atividade. Vou ler o problema, e depois a gente discute como montar a função.”*

Durante a discussão, o repórter rapidamente fez uma conexão com atividades anteriores:

Repórter (Grupo 1): *“Lembra quando a gente fez aquela da torneira e precisava achar a função com base nos dados? Acho que aqui é parecido. Isso ajuda bastante.”*

Sem necessidade de intervenção do professor, o grupo organizou as ideias e chegou à função $L(x) = 10x - (2000 + 3x)$. Também calcularam corretamente o ponto de equilíbrio, demonstrando domínio conceitual e colaboração efetiva. O harmonizador assegurou que todos contribuíssem na construção da apresentação.

O Grupo 2, composto por cinco estudantes, não enfrentou dificuldades para iniciar a atividade. Nenhum dos membros havia desempenhado o papel de repórter nas aplicações anteriores, mas isso não interferiu negativamente no trabalho do grupo.

Harmonizador (Grupo 2): *“Vamos garantir que todo mundo fale. Ninguém precisa resolver tudo sozinho. Cada um ajuda numa parte.”*

O monitor do tempo atuou de forma estratégica, alertando o grupo quanto ao tempo restante para a conclusão da atividade.

Monitor do Tempo (Grupo 2): *“Já se passaram 15 minutos. Bora finalizar a função e revisar a apresentação.”*

A boa condução das falas pelo harmonizador e o controle de tempo eficaz permitiram que o grupo finalizasse a atividade com tranquilidade. A apresentação feita pelo grupo destacou como as estratégias desenvolvidas nos encontros anteriores ajudaram a organizar o raciocínio e a distribuir as tarefas.

O Grupo 3 enfrentou obstáculos logo no início. Dois membros se desentenderam sobre quem ficaria com qual papel, o que gerou um impasse na dinâmica do grupo.

Professor (intervenção): *“Pessoal, o objetivo não é brigar por papéis, mas aprender juntos. Lembrem que todos os papéis são importantes e precisam funcionar em conjunto.”*

Após o conflito ser resolvido, o grupo deu início à atividade. No entanto, o professor, ao circular pela sala, percebeu que um dos estudantes não estava interagindo com os colegas.

Professor (intervenção): *“Está tudo bem por aqui? A gente aprende mais quando trabalha junto. Se precisar de ajuda, chame alguém do grupo.”*

Após essa segunda intervenção, o grupo conseguiu se reorganizar e resolver a atividade. A função foi construída corretamente e, embora a apresentação tenha sido mais tímida, o repórter conseguiu explicar a lógica usada na resolução.

O Grupo 4 começou a atividade com entusiasmo. O facilitador leu a tarefa com clareza e os membros demonstraram compreensão dos dados fornecidos. No entanto, surgiram dúvidas sobre o que exatamente deveria ser apresentado ao final.

Facilitador (Grupo 4): *“A gente precisa fazer só a conta ou montar um cartaz? Não entendi bem.”*

Harmonizador (Grupo 4): *“Acho que tem que explicar como a gente usou os encontros anteriores. Mas não sei se é falando ou escrevendo.”*

Diante das dúvidas, o professor interveio para esclarecer.

Professor (intervenção): *“Vocês devem apresentar a função e explicar como os encontros anteriores ajudaram vocês a resolver essa atividade. Pode ser em forma de apresentação oral com apoio de um cartaz ou slides, como preferirem.”*

Com minha orientação, o grupo retomou a atividade e conseguiu organizar uma apresentação consistente. Cada integrante participou ativamente, e a função $L(x) = 7x - 2000$ foi apresentada corretamente, assim como o ponto de equilíbrio, demonstrando compreensão do problema e coesão no trabalho coletivo.

A etapa de apresentação foi marcada pelo esforço dos grupos em evidenciar os aprendizados construídos ao longo dos encontros. As falas dos repórteres revelaram

amadurecimento na compreensão dos conceitos matemáticos e na valorização do trabalho colaborativo. A seguir, alguns trechos representativos:

Repórter (Grupo 1): *“As outras atividades ajudaram bastante porque a gente já sabia como montar a função. O facilitador já tinha feito isso antes, então foi mais fácil de organizar.”*

Repórter (Grupo 2): *“Foi a minha primeira vez como repórter, mas foi tranquilo. O grupo se ajudou e todo mundo participou. A gente usou o que a gente aprendeu nas outras atividades pra fazer essa.”*

Repórter (Grupo 3): *“A gente teve uns problemas no começo, mas depois o professor ajudou e conseguimos fazer. A parte de montar a função ficou parecida com outras que já fizemos.”*

Repórter (Grupo 4): *“A gente teve dúvida sobre o que apresentar, mas o professor explicou e conseguimos terminar. As outras atividades ajudaram a entender como usar as informações pra montar a função.”*

4.4.1 Reflexões do 4º Encontro

A quarta e última aplicação, concebida como avaliação final, buscou compreender como os aprendizados desenvolvidos nas etapas anteriores foram mobilizados na resolução de uma nova situação-problema envolvendo o conceito de função. A análise das interações, aliada à leitura qualitativa dos dados e às respostas do formulário de saída, permitiu delinear um panorama consistente sobre o desenvolvimento das habilidades colaborativas, do raciocínio lógico e da avaliação crítica entre os estudantes.

No que se refere ao amadurecimento colaborativo, foi notável observar grupos como o 1, que demonstraram organização e coesão na execução da tarefa. O facilitador, com experiência prévia, conduziu com segurança, enquanto o repórter estabeleceu conexões com atividades anteriores, evidenciando a conexão entre diferentes aprendizados, movimento que indica uma apropriação significativa dos conceitos, conforme defendem Boaler, Munson e Williams (2018). O Grupo 2, ainda que com um repórter estreante, realizou a tarefa com tranquilidade, expressando autonomia na distribuição das funções e na condução do trabalho.

As intervenções se fizeram necessárias em contextos específicos, como no Grupo 3, que enfrentou conflitos iniciais na distribuição dos papéis e na participação. A mediação, ao destacar a importância da cooperação e do respeito às funções, favoreceu a reorganização do

grupo, conduzindo-o a superar tais entraves. Este episódio reforça o papel do professor como mediador sensível e atento, como salientam André e Gatti (2008). No Grupo 4, o entusiasmo inicial cedeu espaço a dúvidas sobre a apresentação. Uma orientação pontual sobre o formato e o conteúdo esperado possibilitou que a equipe estruturasse sua exposição com clareza.

Durante as apresentações finais, as falas dos estudantes evidenciaram a internalização de aprendizagens construídas colaborativamente: “As outras atividades ajudaram bastante porque a gente já sabia como montar a função” (Grupo 1); “A gente usou o que aprendeu nas outras atividades pra fazer essa” (Grupo 2). Esses relatos indicam não apenas a apropriação dos conteúdos, mas também a valorização do trabalho em equipe como componente essencial da aprendizagem, alinhando-se à perspectiva de Farias e Santos. (2018), que reconhecem a mediação como catalisadora da equidade.

As respostas ao formulário complementam esse cenário: 13 estudantes afirmaram ter “gostado bastante” da atividade; 12 avaliaram que “participaram bem”; e a totalidade reconheceu que a participação do professor “ajudou bastante”. As sugestões registradas, como maior clareza nos papéis, mais tempo ou a possibilidade de escolher os grupos, oferecem subsídios importantes para futuras intervenções pedagógicas.

5 ANÁLISE DE CONTEÚDO E SÍNTESE ANALÍTICA

Este capítulo apresenta a análise dos dados gerados ao longo das quatro aplicações realizadas com a turma da 1ª série do Ensino Médio, à luz da técnica de Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016).

A investigação foi orientada por quatro categorias analíticas previamente definidas: (1) promoção da equidade, (2) uso de abordagens colaborativas, (3) desenvolvimento profissional docente e (4) reflexão sobre os processos de aprendizagem. Essas categorias funcionaram, simultaneamente, como lentes interpretativas e como dimensões dinamicamente construídas pelas experiências vividas em sala de aula.

O exame dos dados permite compreender como essas categorias se entrelaçam no cotidiano pedagógico, revelando a complexidade do trabalho docente e a potencialidade das práticas colaborativas como vetor de transformação. Ao final da análise, apresento uma síntese analítica com recomendações para a prática pedagógica e a formação docente, buscando articular os resultados empíricos a uma reflexão crítica e propositiva sobre a educação matemática no contexto da escola pública.

5.1 Promoção da equidade: a diversidade como potência

Desde o início do percurso, tornou-se evidente que a organização do trabalho em grupos heterogêneos, com papéis claramente definidos, operou como estratégia decisiva para promover a equidade em sala de aula. Conforme defendem Cohen e Lotan (2017), ambientes cooperativos com funções bem delineadas ampliam as oportunidades de participação e deslocam a lógica competitiva que usualmente silencia estudantes em situação de menor prestígio acadêmico. Ao explicitar responsabilidades (facilitador, harmonizador, repórter, monitor de recursos e controlador do tempo) e ao pactuar normas de interação, o desenho didático reduziu assimetrias de fala e legitimou múltiplas formas de contribuição, imprescindíveis à construção coletiva do conhecimento matemático.

As intervenções pedagógicas buscaram, de modo contínuo, sustentar esse compromisso com a participação de todos. Reiterei em vários momentos: “Pessoal, não precisa que todos saibam tudo, mas cada um pode contribuir de algum jeito”. Essa máxima foi especialmente mobilizada diante de enunciados como o do harmonizador do Grupo 5 “Só o monitor de recursos/tempo sabe fazer” que revelavam uma concepção restrita de competência, atrelando o

direito de falar e decidir à posse de um saber prévio completo. À luz de Cohen e Lotan (2017), tal concepção reforça hierarquias de status no interior dos grupos e, se não for tensionada, tende a perpetuar exclusões. A atribuição intencional de papéis, aliada à sua rotação ao longo das atividades, funcionou, então, como mecanismo didático de redistribuição de autoridade e de circulação de saberes.

Com o avanço das práticas, observei uma mudança substantiva no discurso e nas posturas dos estudantes. A síntese do repórter do Grupo 1 “Depois que o professor explicou, conseguimos nos organizar melhor e todo mundo ajudou” indica o deslocamento de uma ênfase na competência individual para o reconhecimento de contribuições parciais, complementares e situadas. Em termos freireanos, trata-se de um movimento de aprendizagem que se enraíza na relação dialógica, na escuta e na valorização das diferentes experiências, constituindo-se como prática emancipadora e promotora de autonomia (Freire, 1996). Ao tornar explícitas as condições de participação e ao legitimar a diversidade de estratégias, o grupo passou a se perceber como coautor das soluções.

A perspectiva histórico-cultural reforça essa leitura. Vygotsky (1998) sustenta que o desenvolvimento cognitivo é inseparável das interações sociais mediadas; a sala de aula, quando organizada por papéis, cria zonas de desenvolvimento proximal em que pares mais experientes e menos experientes se apoiam mutuamente. Os papéis funcionam como artefatos mediadores: orientam a atenção, distribuem responsabilidades, regulam o tempo e qualificam a argumentação. Nesse contexto, a mediação docente, por meio de perguntas orientadoras, devolutivas formativas e explicitação de critérios de qualidade, deixa de ser mero esclarecimento pontual para se converter em arquitetura de participação que potencializa o raciocínio matemático.

Ao final das aplicações, os efeitos foram perceptíveis não apenas na resolução das tarefas, mas na reconfiguração da percepção sobre o aprender. A pesquisa demonstrou que a dinâmica da sala de aula se transformou à medida que a estrutura de papéis colaborativos converteu a equidade de uma ideia abstrata em práticas observáveis, como a escuta atenta, a naturalização do pedido de ajuda, a legitimação do erro como parte da aprendizagem e uma distribuição mais equilibrada da palavra e do tempo entre os estudantes. Em apresentações públicas e nas devolutivas, estudantes que inicialmente ocupavam posições periféricas passaram a narrar estratégias, justificar escolhas e mobilizar representações diversas, sinalizando uma ampliação dos repertórios de participação.

Esse resultado converge com o argumento de Wisittanawat e Gresalfi (2021): estruturar práticas equitativas implica criar oportunidades concretas para que todos os estudantes se posicionem como competentes, não por concessão, mas porque o desenho da atividade convoca, precisa e reconhece suas contribuições. O reconhecimento da diversidade como potência, e não como déficit, tornou-se um aprendizado central do percurso. Em síntese, a equidade emergiu como eixo estruturante do trabalho pedagógico: tensionou concepções tradicionais de ensino de matemática, desestabilizou hierarquias de status e reposicionou a participação discente como condição e finalidade do processo formativo.

5.2 Abordagens colaborativas e a estruturação de papéis na mediação pedagógica

A estruturação dos grupos com papéis fixos e rotativos mostrou-se, ao longo das quatro aplicações, uma estratégia metodológica capaz de consolidar a aprendizagem colaborativa e, simultaneamente, fomentar competências sociais e cognitivas. A resistência inicial “Eu não tô entendendo... eu leio ou escrevo?” (Repórter, Grupo 2) foi sendo gradualmente superada até que, nas últimas atividades, os estudantes passaram a assumir suas funções com naturalidade, evidenciando a internalização das regras e dos objetivos. Minhas anotações de campo, em especial a insistência em “valorizar o caminho e não apenas o destino final”, ganharam densidade empírica nesse processo de apropriação progressiva do trabalho em papéis.

Esse percurso confirma o argumento de Humphreys e Parker (2019) de que o desenvolvimento das competências matemáticas exige ambientes que legitimem a participação de todos e estimulem autonomia e protagonismo discente. Trabalhar em grupo, nesse sentido, não se restringiu ao cumprimento de tarefas: implicou aprender a construir soluções conjuntamente, negociar significados e estratégias, exercitar escuta qualificada, sustentar argumentos e mediar conflitos. Como sistematizado no Capítulo 3 do diário reflexivo, o desenho colaborativo, quando planejado e reiterado, aperfeiçoa-se com a prática e opera como mecanismo de promoção da equidade.

A fala espontânea do facilitador do Grupo 3 “Cada um segura uma ponta do quadrado, aí a gente vê se fica reto” ilustra a passagem de uma coordenação percebida como imposição externa para uma coordenação co-construída, em que a divisão de responsabilidades emerge como acordo tácito e produtivo. Esse movimento transforma a lógica prescritiva inicial em dinâmica cooperativa, dialógica e horizontal. Em chave vygotskiana, trata-se da organização de zonas de desenvolvimento proximal, nas quais a mediação entre pares e a circulação de saberes

permitem que estudantes com diferentes repertórios avancem conjuntamente (Vygotsky, 1998). Convergente a essa leitura, Mercer (2000) sustenta que o “discurso compartilhado” é central para o avanço cognitivo, pois viabiliza a co-elaboração de significados e raciocínios mais sofisticados.

Não se tratou, portanto, apenas de resolver problemas matemáticos, mas de aprender a resolvê-los juntos: negociar procedimentos, explicitar critérios, reabrir caminhos após impasses e reconhecer o outro como parceiro legítimo no processo de aprender. Tal perspectiva encontra respaldo em Johnson, Johnson e Holubec (2009), para quem estruturas cooperativas bem desenhadas ampliam simultaneamente a compreensão conceitual e o desenvolvimento de habilidades sociais indispensáveis à vida pública, como responsabilização mútua, comunicação assertiva e gestão de divergências.

As intervenções docentes acompanharam essa orientação: explicitação e checagem contínua dos papéis, monitoramento das interações para assegurar respeito e turnos de fala, devolutivas formativas centradas no processo e não apenas no produto. Ao final do percurso, tornou-se nítido que a organização por papéis contribuiu para instituir uma cultura de participação mais equânime e autônoma. Em termos práticos, o grupo passou a operar como um espaço de aprendizagem compartilhada, no qual a autoria é distribuída, a argumentação é valorizada e a cooperação se converte em condição para o avanço coletivo.

5.3 Desenvolvimento profissional docente: a mediação como prática reflexiva

A trajetória vivenciada ao longo das quatro aplicações não produziu transformações apenas nos estudantes, mas também em mim, enquanto professor-pesquisador. Cada intervenção, ao reorganizar papéis, instigar o raciocínio lógico ou orientar a revisão de procedimentos conceituais, converteu-se simultaneamente em ato de mediação pedagógica e exercício de autorreflexão. Essa atitude investigativa sobre a própria prática, que já emergia no meu diário reflexivo, dialoga com a exigência de análise crítica da trajetória profissional, tal como propõe Severino (2001), convocando-me a interrogar finalidades, escolhas metodológicas e efeitos formativos em tempo real.

Recordo, particularmente, a intervenção junto ao Grupo 3, na terceira aplicação, quando indaguei: “Pessoal, pensem: somar 25 com 20 tem algum sentido nesse contexto? O que representa o 25 na expressão?”. A pergunta, deliberadamente provocadora, não buscava antecipar respostas, mas instaurar uma suspensão produtiva, recolocando os estudantes no lugar

de intérpretes críticos do problema. Esse tipo de mediação aproximou minha atuação da perspectiva vygotskiana: cabe ao professor organizar condições para o desenvolvimento cognitivo, e não apenas transmitir conteúdos, criando contextos em que o estudante possa experimentar, errar, refletir e reconstruir significados (Vygotsky, 1998). Em outras palavras, a mediação não é um atalho explicativo, mas a própria manifestação dos saberes docentes que estruturam o percurso formativo (Tardif, 2013).

Nesse movimento, tornei-me mais atento ao equilíbrio entre oferecer apoios e preservar a autonomia intelectual dos estudantes. O que Shulman (1987) descreve como postura do “profissional reflexivo” materializou-se no ato de planejar, observar, problematizar e ressignificar a intervenção enquanto ela acontece. Cada devolutiva que fiz, englobando pedidos de explicitação do raciocínio, solicitações de justificativas, possibilidades de reabertura de caminhos após um impasse, operou como lente para que eu próprio revisse meu modo de escutar, de orientar e de distribuir a palavra. Em meu diário (Capítulo 2), registrei a importância de permitir que o aluno construa seu raciocínio mesmo quando o caminho é mais desafiador; a aprendizagem, nesses casos, ganha densidade e sentido.

As respostas ao formulário de saída, nas quais todos os estudantes afirmaram que minha participação “ajudou bastante”, não expressam apenas reconhecimento de presença, mas, sobretudo, a percepção de uma mediação atenta aos processos individuais e coletivos. Como argumentam André e Gatti (2008), quando o docente assume uma postura investigativa sobre a própria ação, potencializa o caráter formativo da intervenção e transforma situações ordinárias em oportunidades de aprendizagem. Essa leitura convergiu com o que observei nas interações: ao explicitar critérios, checar a compreensão dos papéis e sustentar turnos de fala, o grupo reorganizou práticas e ampliou repertórios de participação.

Outro deslocamento significativo ocorreu na ressignificação do erro. Longe de ser tratado como falha a eliminar, o equívoco converteu-se em recurso pedagógico privilegiado. Nas “Conversas Numéricas” registradas no diário (Capítulo 2), pude observar como a explicação do próprio raciocínio a um colega, inclusive quando atravessada por impasses, agregou valor formativo, favorecendo a construção coletiva do conhecimento. Essa compreensão converge com a Educação Matemática Crítica, para a qual a problematização, a análise de pressupostos e a negociação de significados são centrais ao aprender (Skovsmose, 2000).

Em síntese, o percurso desta pesquisa foi para mim um processo formativo robusto. Aprimorei meu entendimento sobre o papel do professor em ambientes colaborativos e

confirmei a potência de uma mediação que não dirige o caminho, mas cria as condições para que os estudantes trilhem, com confiança e criatividade, o próprio percurso. Ao reinscrever a mediação como prática dialógica, investigativa e equitativa, ancorada em Vygotsky (1998), informada por Shulman (1987) e afinada com a ética do cuidado reflexivo sugerida por Severino (2001), reafirmei a docência como práxis: um fazer que pensa, um pensar que transforma, e um transformar que se alimenta continuamente da experiência compartilhada.

5.4 Reflexão sobre os processos de aprendizagem e o percurso coletivo

A análise do percurso formativo desenvolvido ao longo das quatro aplicações evidencia uma consolidação gradual e consistente de processos de aprendizagem, não apenas no domínio conceitual da matemática, mas, sobretudo, na construção de competências colaborativas, reflexivas e críticas. A quarta aplicação, concebida como avaliação final, foi emblemática desse amadurecimento. A fala do repórter do Grupo 1 “As outras atividades ajudaram bastante porque a gente já sabia como montar a função” ilustra a generalização do aprendizado para um contexto inédito, indicador robusto de aprendizagem significativa por articular retenção, flexibilidade e criatividade na aplicação de conceitos (Boaler; Munson; Williams, 2018). Em meu diário reflexivo (Capítulo 5), registrei essa passagem como evidência de apropriação substantiva dos conteúdos e das rotinas de pensamento.

Ao longo do percurso, tornou-se notório que os estudantes passaram a valorizar a organização do raciocínio, a clareza comunicativa e a necessidade de justificar procedimentos. O foco deslocou-se do produto ao processo, incorporando a avaliação da consistência das soluções e a explicitação dos caminhos percorridos. Essa postura converge com a noção de “competência” em Perrenoud (2000), que ultrapassa o “saber fazer” técnico para incluir o “saber pensar sobre o que se faz”, a capacidade de explicitar raciocínios e de adotar uma atitude crítica em relação às próprias ações. Nas apresentações, observaram-se justificativas mais densas, uso mais criterioso de representações e maior atenção à coerência interna dos argumentos.

As respostas aos formulários de saída e as reações durante as atividades sinalizaram não apenas apropriação conceitual, mas participação ativa na avaliação e na co-construção da prática pedagógica. Sugestões como “Podia ter deixado a gente escolher os grupos” ou “Devia ter dado mais exemplos antes” revelam uma compreensão ampliada da sala de aula como espaço de participação e negociação, no qual as vozes estudantis informam ajustes didáticos. Essa

concepção está em consonância com Freire (1996), para quem o processo educativo é dialógico e inacabado, requerendo abertura permanente à escuta crítica e ao replanejamento compartilhado.

A valorização da metacognição também se tornou mais visível. Em vez de apenas apresentar resultados, muitos grupos explicitaram como os encontros anteriores sustentaram a tarefa final: “O grupo se ajudou e todo mundo participou. A gente usou o que a gente aprendeu nas outras atividades pra fazer essa” (Repórter, Grupo 2). Esse tipo de enunciação indica reconhecimento da própria trajetória de aprendizagem e favorece uma concepção menos fragmentada do conhecimento, em que procedimentos, conceitos e disposições colaborativas se integram.

À luz desses achados, reconheço que a estruturação das atividades, ancorada em abordagens colaborativas, mediação intencional e rotinas de explicitação do pensamento, configurou a sala de aula como um espaço de formação integral. Em sintonia com D’Ambrosio (1996), a educação matemática que se pretende significativa ultrapassa a competência técnica: promove uma postura ética e política orientada pela cooperação, pelo respeito à diversidade e pela equidade. Nessa perspectiva, a própria trajetória que relato em meu memorial, das experiências escolares em Pindamonhangaba à decisão de dedicar-me à docência, foi ressignificada: o percurso desta pesquisa reafirmou que aprender matemática, em ambientes colaborativos, é também aprender a conviver, argumentar, escutar e participar criticamente da vida comum.

5.5 Síntese analítica: recomendações para a prática pedagógica e a formação docente

A presente pesquisa buscou compreender como as práticas pedagógicas se reconfiguram ao abraçar colaboração e equidade, particularmente no desafiador ensino de funções no Ensino Médio. Mais que um exercício acadêmico, tratou-se de um mergulho na própria prática, em constante movimento de interpretação e aprimoramento.

Ao longo das quatro aplicações, a sala de aula metamorfoseou-se. A estrutura de papéis definidos e rotativos mostrou-se potente para redistribuir autoridade e alargar a participação. Estudantes inicialmente hesitantes, como o harmonizador do Grupo 5, que afirmava “Só o [monitor de recursos/tempo] sabe fazer”, passaram a reconhecer o valor de contribuições parciais, a negociar estratégias e a legitimar a fala de colegas com diferentes repertórios. Em

termos freireanos, a diversidade foi reelaborada como potência, e não como déficit (Freire, 1996); em chave vygotskiana, as interações geraram zonas de desenvolvimento proximal, nas quais a mediação entre pares e a atividade conjunta impulsionaram a aprendizagem (Vygotsky, 1998).

A organização colaborativa não apenas respondeu à questão de pesquisa como superou expectativas ao desestabilizar a lógica competitiva e excludente que frequentemente pauta a cultura escolar. O raciocínio lógico-matemático emergiu de modo orgânico, não pela imposição de procedimentos, mas pela co-construção de significados e pela explicitação de justificativas. Na quarta aplicação, planejada como a avaliação final do processo, observou-se a aplicação de aprendizados prévios: os estudantes mobilizaram conhecimentos e rotinas de pensamento acumulados para enfrentar uma nova situação-problema, analisaram criticamente as próprias soluções e revisaram caminhos, evidenciando aprendizagem significativa (Boaler; Munson; Williams, 2018).

Minha atuação docente foi continuamente tensionada e ressignificada. Cada intervenção, englobando o replanejamento de papéis, a provocação do raciocínio, a solicitação de justificativas, constituiu-se ao mesmo tempo como mediação pedagógica e exercício de autorreflexão. Recordo a indagação dirigida ao Grupo 3, na terceira aplicação: “Pessoal, pensem: somar 25 com 20 tem algum sentido nesse contexto? O que representa o 25 na expressão?”. A intenção não era oferecer a resposta, mas instaurar uma pausa produtiva que devolvesse aos estudantes a tarefa de interpretar criticamente o problema. Essa postura aproxima-se da mediação vygotskiana de organização de condições de desenvolvimento em vez de transmitir conteúdos e dialoga com o “profissional reflexivo” de Shulman (1987), que observa, problematiza e ressignifica a própria ação. Além disso, o repertório heurístico de Pólya foi acionado de maneira adaptada e ampliada, servindo menos como roteiro individual e mais como dispositivo para orientar o diálogo, a verificação de hipóteses e a revisão coletiva de estratégias, em chave colaborativa e equitativa. Em consonância, André e Gatti (2008) ressaltam que a postura investigativa do professor transforma o cotidiano em oportunidade de aprendizagem para todos.

Um deslocamento decisivo deu-se na ressignificação do erro: o equívoco deixou de ser um desvio a corrigir rapidamente para converter-se em ponto de inflexão cognitiva e discursiva. Ao explicitar raciocínios, inclusive aqueles que conduziam a impasses, os grupos ampliaram repertórios de argumentação e refinaram critérios de qualidade. Essa compreensão converge

com a Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2000), para a qual problematização, negociação de significados e análise de pressupostos são centrais ao aprender.

As vozes estudantis, registradas nas atividades e nos formulários de saída, indicaram não apenas apropriação conceitual, mas engajamento na co-regulação da prática pedagógica. Sugestões como “Podia ter deixado a gente escolher os grupos” ou “Devia ter dado mais exemplos antes” evidenciam a sala de aula como espaço público de negociação, coerente com a concepção freireana de educação dialógica e inacabada (Freire, 1996). Houve, ainda, crescimento metacognitivo: nos relatos das apresentações, os estudantes explicitaram como experiências anteriores sustentaram a tarefa final, produzindo uma visão menos fragmentada do conhecimento.

Minha própria trajetória, das mudanças de cidade na infância, que me expuseram a realidades escolares diversas, à criação do cursinho popular MACVEST, que alimentou uma docência comprometida com a equidade, foi reinterpretada à luz desta investigação. Reafirmei que a função docente transcende a transmissão: consiste em criar condições para que estudantes confiem em sua capacidade de aprender, participem com autoria e avancem coletivamente (Freire, 1996; Vygotsky, 1998). Trata-se de um processo contínuo de formação e reinvenção identitária, tal como defendem Marcelo García (2009) e Nóvoa (1999).

Do ponto de vista implicacional, sustento que a formação inicial e continuada de professores incorpore, de modo sistemático, dinâmicas colaborativas, estruturação de papéis em grupos heterogêneos e desenvolvimento de competências socioemocionais. Políticas educacionais deveriam incentivar projetos que priorizem abordagens cooperativas, com investimento em formação docente, flexibilidade organizacional do tempo escolar e oferta de materiais que apoiem o trabalho coletivo, sempre levando em consideração o princípio da equidade.

Reconheço, entretanto, limites desta investigação: trata-se de estudo qualitativo, em escola pública específica, com quatro encontros intensos porém curtos; minha posição de professor-pesquisador pode ter introduzido vieses interpretativos. Pesquisas futuras poderiam explorar a estrutura de papéis em outras disciplinas (Ciências, História, Língua Portuguesa) e combinar abordagens qualitativas e quantitativas para integrar análises das interações com indicadores de desempenho.

Concluo com a convicção de que investir em práticas que cultivem colaboração, escuta e valorização da diversidade é imperativo ético e político na escola pública brasileira. Quando concebida como espaço de experimentação colaborativa, mediada reflexivamente e aberta a

múltiplas formas de participação, a sala de aula reafirma sua potência formativa: a aprendizagem matemática deixa de ser mero exercício abstrato e ganha sentido humano, social e emancipador.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória percorrida neste mestrado constituiu-se como um processo formativo intensamente transformador, que me conduziu a uma ressignificação profunda do ser professor e dos caminhos possíveis para uma prática comprometida com a justiça educacional. A proposta inicial visava compreender como uma abordagem pautada na equidade e na colaboração poderia reconfigurar o ensino de funções no 1º ano do Ensino Médio. Os resultados obtidos revelaram dimensões mais amplas do que as expectativas iniciais previam, ao evidenciar mudanças significativas tanto na atuação docente quanto na dinâmica de aprendizagem dos estudantes.

A análise empreendida demonstrou que a escuta sensível, a mediação intencional e a valorização da heterogeneidade constituíram eixos estruturantes da proposta pedagógica. Essa transformação, já intuída em minhas primeiras experiências no cursinho popular MACVEST, ganhou corpo ao longo das intervenções desenvolvidas na escola pública, reafirmando a convicção de que a docência se materializa no coletivo. Cada aula tornou-se um espaço de experimentação viva, no qual as escolhas pedagógicas foram constantemente ajustadas a partir das interações e necessidades identificadas em sala.

Dentre os desafios enfrentados, destacou-se a urgência de lidar com as lacunas formativas agravadas pelo contexto pandêmico. A organização das atividades em pequenos grupos, com papéis distribuídos de maneira estratégica, como facilitador, harmonizador ou monitor, fomentou um ambiente de participação genuína, em que cada estudante pôde perceber-se como sujeito do processo de construção do conhecimento. A experiência reiterou minha crença de que a equidade se afirma nas práticas cotidianas, nas decisões didáticas e na escuta das múltiplas vozes que compõem o cenário escolar.

Além disso, o processo investigativo aprofundou minha postura reflexiva e consolidou práticas de mediação mais consistentes. Os registros elaborados no diário revelaram como determinadas intervenções funcionaram como dispositivos de reorganização do trabalho coletivo e catalisadores do engajamento discente. A constante reelaboração do fazer docente, como defendem Nóvoa (1999) e Marcelo García (2009), é parte constitutiva de uma profissionalidade crítica e sensível às demandas da realidade escolar. Nesse percurso, compreendi com maior clareza que a intencionalidade pedagógica, aliada à escuta ativa e ao exercício permanente da reflexão, sustenta uma docência que se pretende transformadora.

No plano conceitual, a pesquisa articulou fundamentos da Educação para a Equidade e da abordagem *Complex Instruction* com a resolução de problemas, dialogando com as especificidades da escola pública brasileira. Em termos práticos, a sequência didático-pedagógica desenvolvida oferece uma possibilidade concreta de promover ambientes de aprendizagem mais democráticos. As experiências vivenciadas revelaram que o trabalho em grupo, com funções claramente atribuídas, favorece o envolvimento dos estudantes, diversifica estratégias cognitivas e amplia oportunidades formativas.

Essas observações apontam a importância de “fazer uma matemática que faça sentido”, uma prática que emerge da colaboração, da argumentação entre pares e do respeito aos distintos modos de pensar. O conhecimento matemático, nesse cenário, ganha densidade humana e significado social, sendo compreendido como prática situada e partilhada. A aprendizagem não se esgota na obtenção de respostas corretas, mas manifesta-se na construção de sentidos, no diálogo e na elaboração conjunta de raciocínios.

Como desdobramentos possíveis desta investigação, recomendo que a proposta seja experimentada em outras etapas da escolaridade e em diferentes componentes curriculares, a fim de verificar sua aplicabilidade e adaptabilidade a distintos contextos. Também considero relevante aprofundar estudos sobre formações docentes que incorporem os princípios da equidade e da colaboração, bem como investigações que avaliem os efeitos de tais práticas ao longo do tempo, tanto em termos de desenvolvimento acadêmico quanto socioemocional.

Finalizo esta pesquisa com a convicção de que práticas pedagógicas centradas na cooperação, no respeito à diversidade e na escuta atenta constituem um compromisso ético inadiável. Em um cenário educacional marcado por desigualdades persistentes, sobretudo na rede pública, é urgente reafirmar o papel da escola como espaço de formação integral, onde cada sujeito tenha condições reais de aprender e se desenvolver plenamente. Quando concebida como ambiente de partilha e experimentação, a sala de aula se torna um território extremamente fértil de transformação, onde a matemática, vivenciada de forma dialógica e inclusiva, revela-se como caminho possível e viável à emancipação e à cidadania.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. T. A.; SOARES, F. A. A.; XAVIER, I. de S. Docência e diferenças: reposicionamentos éticos, políticos e estéticos. In: ALVES, Maria Teresa Albano (org.). **Docência e diferenças: o professor na contemporaneidade**. Curitiba: CRV, 2016. p. 11-28.
- ANDRADE, K. L. B. **A metodologia da resolução de problemas**: compreensão de professores da rede pública de ensino básico. 2023. 61 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2023.
- ANDRÉ, M. **Etnografia da prática escolar**. São Paulo: Papirus, 2005.
- ANDRÉ, M.; GATTI, B. A. Métodos Qualitativos de Pesquisa em Educação no Brasil: origens e evolução. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO-ALEMÃO DE PESQUISA QUALITATIVA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS, 2008, Brasília. Anais [...]. Brasília, 2008.
- ARRUDA, E. P. Educação Remota Emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede – Revista de Educação a Distância**, Minas Gerais v. 7, n. 1, p. 257-275, mai. 2020.
- ASSIS, M. A. P. **Resolução de problemas e grupo de estudos**: possíveis contribuições na formação continuada de professores de matemática do ensino básico. 27/05/2018. 250 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino De Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology**: a cognitive view. 2. ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.
- BARASUOL, F. F. Modelagem matemática: Uma metodologia alternativa para o ensino da matemática. **UNirevista**, São Leopoldo, v. 01, n. 02, p. 1-6, 2006. Disponível em: http://www.unirevista.unisinos.br/_pdf/UNIrev_Rosa.pdf. Acesso em 30 mai. 2024.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2016.
- BELTRÃO, M. E. P.; IGLIORI, S. B. C. Modelagem matemática e aplicações: uma abordagem para o ensino de funções. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 17-42, 2010. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/2171>. Acesso em: 2 jun, 2025.
- BOALER, J; MUNSON, J; WILLIAMS, C. **Mentalidades Matemáticas na Sala de Aula**: ensino fundamental. Porto Alegre: Penso Editora, 2018. 220 p.
- BOSCHETTO, V. C. **Função afim e suas propriedades através da resolução de problemas**. 2015. 80 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2015.
- BRANSDSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. (Org.). **Como as pessoas aprendem**: cérebro, mente, experiência e escola. São Paulo: SENAC, 2007.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 2 jun, 2025.

BRESEGHELLO, A. P. B. **Resolução de problemas com aplicações em funções**. 2016. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2016.

CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D. Na vida dez, na escola zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 42, p. 79-86, 1982. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/1552>. Acesso em: 2 jun. 2025.

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

COSTA, G. C. J. FREITAS, A. V. Análise de estratégias de resolução de problemas matemáticos de alunos da eja. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, [S. l], v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/4698>. Acesso em: 2 jun. 2025.

CUNHA, C. L. DA .; LAUDARES, J. B.. Resolução de Problemas na Matemática Financeira para Tratamento de Questões da Educação Financeira no Ensino Médio. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 31, n. 58, p. 659–678, ago. 2017.

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

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2017.

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. 482 p.

DOMINGUES, J. M. Educação matemática e gênero: promovendo a equidade na sala de aula. **Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática**, [S. l], v. 3, n. 1, p. 1-18, 2024. DOI: 10.54541/reviem.v3i1.86. Disponível em: <https://reviem.com.ve/index.php/REVIEM/article/view/86>. Acesso em: 2 jun. 2025.

DREYFUS, T.; EISENBERG, T. **The function concept in college students**: Linearity, smoothness and periodicity. 1982.

FARIAS, J. A. F. SANTOS, R. M. B. Modelo de interação nas aulas de matemática: uma proposta de roteiro metodológico para inserção das dimensões de equidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 2018, Campina Grande. Anais III. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/43229>>. Acesso em: 30 mai. 2024.

FERREIRA, W.; RICHETTO, K. C. S.. Educação em prol da equidade: a adaptação de práticas avaliativas no contexto multicultural do ensino de matemática. **Educar em Revista**, v. 41, p. e93725, 2025.

FILHO, G. A. B. **A abordagem de resolução de problemas aplicados ao conteúdo de funções**: uma experiência com grupos de estudos do ensino médio. 16/02/2017. 131 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Disponível em <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5119897>. Acesso em 30 mai. 2024.

FONSECA, A. M.; PAULA, V. B. M.; GALEANO, M. S.; FERREIRA, W. J.; RICHETTO, K. C. S. Explorando jogos colaborativos para a equidade na educação matemática. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 9, e5427, 2024.

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

GARCÍA, C. M. A identidade docente: constantes e desafios. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente**, v. 1, p. 109-131, 2009.

GOLDENBERG, M. **A Arte de Pesquisar**: Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8 ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GOMES, E. G.; SANTOS, C. L.; SILVA, F. A. B. O ensino da matemática em tempos de pandemia: desafios e reflexões. In: SCHUTZ, J. A. *et al.* **Fazeres Educacionais na Pluralidade de Contextos**. Santo Ângelo: Metrics, 2021. cap. 2. Disponível em: <https://editorametrics.com.br/livro/fazeres-educacionais-na-pluralidade-de-contextos>. Acesso em: 30 mai. 2024.

HIEBERT, J.; CARPENTER, T. P.; FENNEMA, E.; FUSON, K. C.; WEARNE, D.; MURRAY, H.; OLIVIER, A.; HUMAN, P. **Making sense**: teaching and learning mathematics with understanding. University of Wisconsin, USA, Portsmouth: Heinemann, 1997.

HOCHGREB-HÄGELE, T.; DESIDERIO, G. L.; ARROIO, A.; SCHMITZ-BOCCIA, A. Complex Instruction: developing teachers' professional knowledge and practice in Brazil. **Intercultural Education**, v. 36, n. 1, p. 39-52, 2025.

HUMPHREYS, C.; PARKER, R. **Conversas numéricas**: estratégias de cálculo mental para uma compreensão profunda da matemática. Porto Alegre: Penso, 2019.

JILK, L. M. Supporting Teacher Noticing of Students' Mathematical Strengths. **Mathematics Teacher Education**. Universidade de Washington, v. 4, n. 2, p. 188-199, 2016.

JOHNSON, D.; JOHNSON, R.; HOLUBEC, E. **Circles of learning**: cooperation in the classroom. Edina, Minn.: Interaction Book Co., 2009.

KAPUT, J. J. **The Effects of Technology on Mathematics Education**. Brooklyn College, 1994.

LESTER, F. O que aconteceu à investigação em resolução de problemas de Matemática? A situação nos Estados Unidos. *In*: OLIVEIRA, C. M. (Org.). **Resolução de problemas: Processos cognitivos, concepções de professores e desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 1994. p. 13-31.

LIMA, G. K. A. S. **Resolução de problemas ricos em contexto: análise de um grupo colaborativo**. 29/05/2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. Disponível em <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3658154>. Acesso em 30 mai. 2024.

LIMA, K. L. B. A. **A metodologia da resolução de problemas: compreensão de grupo de professores da rede pública de ensino básico**. 27/02/2023. 53 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Disponível em <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13723834>. Acesso em 30 mai. 2024.

LUPINACCI, M. L. V.; BOTIN, M. L. M. Resolução de problemas no ensino de matemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2004, Recife. **Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Recife, 2004. p. 1–5. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/02/MC18361331034.pdf>. Acesso em 2 jun. 2025.

MAGNI, R. J. M. **Grupo de estudos sobre resolução de problemas: um caminho para o desenvolvimento profissional docente**. 28/09/2017. 242 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo. Disponível em <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5821831>. Acesso em 30 mai. 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARTINEZ, D. A. **Função exponencial e seu ensino através da resolução de problemas**. 2015. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2015.

MERCER, N. **Palabras y mentes: cómo usamos el lenguaje para pensar juntos**. Barcelona: Paidós, 2000.

NACARATO, A. M.; MENGALI, S. P.; PASSOS, C. L. B. **Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

NEVES, J. G. Cultura Escrita E Narrativa Autobiográfica: Implicações Na Formação. *In*: CAMARGO, M.R. (Org.); SANTOS, V.C.C. (Colab.). **Leitura e escrita como espaços**

autobiográficos de formação. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. p. 167-185. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/zz66x/pdf/camargo-9788579831263-09.pdf>. Acesso em: 30 de mai. 2024.

NISS, M. Aspects of the Nature and State of Research in Mathematics Education. **Educational Studies in Mathematics**, v. 40, n. 1, p. 1-24, 1999. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3483303>. Acesso em: 2 jun. 2025.

NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. **Educação e Pesquisa**, v. 25, n. 1, p. 11-20, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/FVqZ5WXm7tVyhCR6MRfGmFD/>. Acesso em 30 mai. 2024.

OLIVEIRA, A. B. **Ensino-aprendizagem de Matemática via resolução de problemas na formação inicial de professores: um olhar para os conteúdos algébricos.** 16/02/2022. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá, Maringá. Disponível em <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11299606>. Acesso em 30 mai. 2024.

OLIVEIRA, M. S. **Introdução de funções polinomiais através da resolução de problemas no 1º ano do Ensino Médio.** 2015. 132 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

ONUCHIC, L. de L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas.** São Paulo: Unesp, 1999. p. 199-218.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.** Nova Iorque: ONU, 2015.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

PÓLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas,** Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org), **Reflectir e investigar sobre a prática profissional.** Lisboa: APM, 2002. p. 5-28.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; BRUNHEIRA, L.; VARANDAS, J. M.; FERREIRA, C. O trabalho do professor numa aula de investigação matemática. **Quadrante**, v. 7, n. 2, p. 41-70, 1999. DOI: 10.48489/quadrante.22709. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22709>. Acesso em: 30 mai. 2024.

PONTE, J. P., SERRAZINA, L. **Didáctica da matemática para o 1º ciclo do ensino básico.** Lisboa: Universidade Aberta, 2000.

PONTES, E. A. S. Método de Pólya para resolução de problemas matemáticos: uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. **HOLOS**, v. 3, p. 1-9, 2019.

RAMOS, W. R.; MANRIQUE, A. L.. Comunidade de Prática de Professores que Ensinam Matemática como Espaço de Negociações de Significados sobre a Resolução de Problemas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 29, n. 53, p. 979–997, dez. 2015.

ROMBERG, T. A. **Mathematics Assessment and Evaluation: Imperatives for Mathematics Education**. State University of New York Press, 1992.

ROMEIRO, R. A. G.; GARCIA, R. V.; ROMÃO, E. C. O ensino de funções e a educação tecnológica: o simulador PHET e o software Winplot como facilitadores da aprendizagem. **Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online)**, v. 11, n. 2, p. 111-131, 2021.

SCHOENFELD, A. Porquê toda esta agitação acerca da resolução de problemas. **Investigar para aprender matemática**. Lisboa: APM, 1996. p. 61-72.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância, UFSC, 2005.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SILVA, V. C. **Uma proposta para o ensino de funções exponenciais e logarítmicas usando a resolução de problemas mediada pelo geogebra**. 2020. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2020.

SKEMP, R. R. Relational Understanding and Instrumental Understanding. **Arithmetic Teacher**, National Council of Teachers of Mathematics. pp. 9 -15, 1978.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2000.

SMITH, M. S.; STEIN, M. K. **5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions: Includes Professional Development Guide**. U.S.: National Council of Teachers of Mathematics, 2011.

SOBRINHO, D. H. **O ensino de funções trigonométricas através da resolução de problemas**. 2015. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2015.

SOUSA, A. B. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**. 2005. 12 f. Monografia (Graduação em Matemática). Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

TARDIF, M.; RAYMOND, D.. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 73, p. 209–244, 2000.

TAVARES, Euler Rui Barbosa; ROLIM, Carmem Lucia Artioli. A aprendizagem matemática no Ensino Médio: vozes na escuridão. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 8, p. 178-188, 2020.

THIOLLENT, M. J. M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

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

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: the development of higher psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

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, G. J.; MCTIGHE, J. **Planejamento para a compreensão**: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio da prática do planejamento reverso. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2019. 364 p.

WISITTANAWAT, P.; GRESALFI, M. S. The “tricky business” of genre blending: Tensions between frames of school mathematics and video game play. **Journal of the Learning Sciences**, v. 30, n. 2, p. 240–278. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10508406.2020.1817747>. Acesso em: 02 jun. 2025.

YACKEL, E.; COBB, P. Journal for Research in Mathematics Education. **Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics**, v. 27, n. 4, p. 458-77, 1996.

ZABALZA, M. **Diários de aula. Contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores**. Porto: Porto Editora, 1994.

APÊNDICE A - DIÁRIO REFLEXIVO

Este diário tem como objetivo trazer meus relatos a respeito de episódios relacionados a minha prática docente que foram impactados pela metodologia PED desde que iniciei o Mestrado Profissional em Educação - Linha 3 (Práticas Pedagógicas para a Equidade) da Universidade de Taubaté.

Capítulo 1 - Reflexões Iniciais

Agosto de 2023 marcou o início de uma nova e significativa jornada na minha trajetória profissional e acadêmica: meu ingresso no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté. Este período coincidiu com o meu primeiro ano como professor na rede estadual de São Paulo, tendo assumido a docência no início de 2023. A conciliação dessas duas frentes, a prática docente e a formação continuada, prometia ser um desafio, mas também uma oportunidade ímpar para o meu desenvolvimento como educador.

As aulas do mestrado são presenciais e ocorrem aos sábados, o que demanda um planejamento cuidadoso para equilibrar a vida profissional e pessoal. O programa conta com 41 cursistas, um grupo heterogêneo composto por professores das redes estadual, municipal e privada, além de gestores (coordenadores, diretores e vice-diretores) desses mesmos sistemas de ensino. Essa diversidade de experiências e perspectivas prometia enriquecer bastante as discussões e trocas em sala de aula, um aspecto que, como aprendi na minha prática, é fundamental para o desenvolvimento coletivo.

A aula inaugural foi um momento de grande expectativa. A coordenação do programa apresentou o escopo do mestrado, e tivemos a oportunidade de conhecer parte dos cursistas das outras linhas de pesquisa que já haviam iniciado em semestres anteriores. Essa introdução ampliou minha visão sobre o programa e me conectou a uma rede maior de profissionais da educação.

O programa é dividido em módulos, semelhantes a disciplinas, distribuídos ao longo de 18 meses. Com exceção do primeiro módulo, que ocupa os períodos da manhã e da tarde, os demais são cursados sempre em pares, um pela manhã e outro à tarde. Ao final dos 18 meses de aulas presenciais, restam seis meses dedicados exclusivamente à finalização da dissertação.

O primeiro módulo cursado foi o de Introdução à Metodologia PED. Na primeira semana, as professoras apresentaram a metodologia PED, que seria a base para a pesquisa de mestrado. Durante o módulo, as aulas foram dinâmicas, alternando entre apresentações expositivas, momentos de compartilhamento e atividades em grupo. Um ponto que me chamou a atenção foi a formação dos grupos, que acontecia de forma heterogênea e aleatória. Essa estratégia, percebi, é fundamental para a promoção da equidade em uma turma, onde o objetivo não é apenas que um ou outro aprenda, mas que todos tenham a oportunidade de desenvolver seu conhecimento. Essa abordagem ressoa com as ideias de Darling-Hammond e Bransford (2019) sobre a preparação de professores para um mundo em transformação, onde a colaboração e a equidade são pilares essenciais.

Algo que realmente me impressionou e que acredito que reflete a preocupação com o desenvolvimento de cada um, foi a estrutura das atividades em grupo. Cada membro possuía um papel definido: repórter (responsável pelo registro e apresentação final), monitor de recursos (garantindo que todos tivessem o material necessário), monitor do tempo (controlando o tempo da atividade), harmonizador (assegurando a participação e contribuição de todos) e facilitador (responsável por ler as instruções e explicá-las aos demais). O fato de que os papéis eram trocados a cada atividade garantia que todos pudessem desempenhar diferentes funções ao longo das aulas, promovendo uma experiência de aprendizado mais completa e equitativa. Isso me fez refletir sobre a importância de "valorizar o caminho e não apenas o destino final", uma lição que aprendi com um professor na minha graduação em engenharia.

Já na segunda semana deste módulo, o foco foi aprender a diferenciar um problema – que é uma lacuna entre o que é e o que deveria ser – de um dilema, uma situação complexa com conflitos que não podem ser resolvidos simultaneamente. Essa distinção é crucial, pois, como já experimentei na prática docente, identificar corretamente a natureza de um desafio é o primeiro passo para buscar soluções eficazes. Essa compreensão é fundamental para o professor, que deve buscar "alternativas que possibilitem uma melhor experiência de aprendizagem de seus alunos".

Gostei bastante do que foi apresentado durante este módulo e reforcei a importância da promoção da equidade em uma turma. A divisão de papéis e a rotatividade neles, além de serem interessantes, demonstraram um compromisso com o desenvolvimento integral de cada cursista. Essa metodologia, ao meu ver, prepara não apenas para a pesquisa de mestrado, mas também para a prática docente, onde a capacidade de trabalhar em equipe, motivar os alunos e buscar soluções para problemas reais é essencial. A experiência de trabalhar em uma "rede de

professores" durante a elaboração do meu TCC na licenciatura reforçou essa percepção, assim como a minha experiência no primeiro ano de docência, onde percebi que "o trabalho docente não se faz no individual, mas no coletivo".

Acredito que o que foi abordado neste módulo de Introdução à Metodologia PED será fundamental para o meu percurso no mestrado e para o aprimoramento da minha prática docente. A reflexão sobre a formação do professor, como abordam Tardif e Raymond (2000) sobre a influência dos saberes docentes, e a importância de uma análise crítica da própria trajetória, como sugerido por Severino (2001) para uma narrativa autobiográfica, ganham um novo significado ao vivenciar uma metodologia que, desde o princípio, me convida a uma reflexão contínua e a um trabalho colaborativo e equitativo. Da mesma forma, as ideias de Shulman (1987) sobre o conhecimento para o ensino se materializam na forma como a metodologia PED busca integrar a teoria e a prática, capacitando os professores para os desafios do ambiente educacional.

Capítulo 2 - As Primeiras Mudanças

As reflexões iniciadas com o módulo de Introdução à Metodologia PED foram apenas o prelúdio para as transformações que viriam na minha prática docente. Os módulos subsequentes, Gestão da Sala de Aula, Formação Docente e Desenvolvimento Profissional e Currículo, Ensino e Avaliação em Matemática I, atuaram como catalisadores, provocando mudanças profundas na minha forma de conceber e exercer a docência.

O módulo de "Gestão da Sala de Aula" foi, sem dúvida, o que mais impactou a organização do meu ambiente de ensino. As aulas e as discussões me levaram a uma profunda reavaliação de como as expectativas, regras e rotinas são estabelecidas e vivenciadas em sala. Antes, talvez, eu tendesse a uma abordagem mais prescritiva, mas as reflexões sobre a importância de se criar um ambiente que propicie as condições necessárias para uma aprendizagem efetiva, onde as diferenças são respeitadas, ressoaram profundamente. Weinstein e Novodvorsky (2015) destacam que estas condições vão além da formação do professor, abrangendo a criação de normas, o respeito ao contexto sociocultural e a relação professor-aluno e aluno-aluno. Isso me fez pensar em como minhas próprias experiências como aluno, com professores que valorizavam o processo e não apenas o resultado, ou aqueles que ensinavam com simplicidade e suavidade, já apontavam para a necessidade de uma gestão mais humanizada.

A atividade de realizar um telefonema positivo para a família de um aluno foi um ponto de virada notável. Confesso que, inicialmente, a ideia me pareceu um tanto incomum, especialmente considerando a minha própria vivência escolar, onde as ligações da escola geralmente vinham para relatar problemas de comportamento. No entanto, a experiência com o estudante foi reveladora. Ele, um estudante que apresentava dificuldades significativas e pouca motivação, começou a demonstrar maior interesse após uma conversa que tivemos. Ao ligar para sua mãe, sua reação inicial de surpresa e confusão me fez perceber o quão rara é essa iniciativa de comunicação positiva. Compartilhar o progresso do estudante e seu interesse em seguir os estudos reforçou a ideia de que o professor não deve apenas focar nos desafios, mas também celebrar as conquistas, por menores que sejam. Essa interação me fez lembrar que a construção de um ambiente eficaz de ensino passa também pela construção de laços de confiança e pela valorização do estudante como um todo.

O módulo de "Formação Docente e Desenvolvimento Profissional" trouxe à tona uma reflexão crucial para mim: a ideia de que ser professor é uma vocação. Embora eu já me sentisse, desde meus tempos de engenharia e a criação do MACVEST, inclinado à docência, essa concepção de "vocação" muitas vezes pode mascarar a necessidade de uma formação sólida e de condições de trabalho adequadas. Tardif (2013) e Tardif e Raymond (2000) destacam a importância dos saberes docentes e das influências pessoais e profissionais na construção do professor. Percebi que, assim como em qualquer outra profissão, o ensino demanda preparo, planejamento e reflexão constante sobre a prática. Minhas experiências nos "bastidores da educação", como Agente de Organização Escolar e Secretário de escola, me permitiram entender a complexidade do trabalho docente, para além da sala de aula, e a importância de ser um profissional que compreende as regras e deveres que são indissociáveis a uma boa prática. A docência não é um dom inato, mas uma construção contínua, que exige dedicação e um constante desejo de aprimoramento.

O módulo de "Currículo, Ensino e Avaliação em Matemática I" expandiu significativamente minha visão sobre o ensino da matemática. A ideia de que a matemática não se baseia apenas em fórmulas e algoritmos, mas permite diferentes caminhos para a resolução de problemas, foi um insight poderoso. A atividade de interação com o pensamento matemático de um estudante, onde propus um problema que exigia uma solução para além do algoritmo tradicional, foi um desafio para a aluna, que, como eu, inicialmente via a matemática de uma forma mais rígida. No entanto, ao guiá-la para explorar conceitos como múltiplos e divisores e proporcionalidade, percebi a importância de possibilitar maior autonomia ao estudante. Como

refleti na ocasião, muitas vezes, na ânsia de ajudar, acabamos por induzir o aluno a um caminho que parece mais fácil para nós. Essa atividade me fez questionar minhas próprias abordagens e a importância de permitir que o aluno construa seu próprio raciocínio, mesmo que de forma mais desafiadora.

A "Conversa Numérica" com a turma da 2ª Série C, por sua vez, demonstrou o potencial das abordagens colaborativas na promoção da equidade em sala de aula. Ao propor a operação $56 - 19$ e incentivar diferentes estratégias, observei a criatividade dos alunos e como eles conseguiam pensar matematicamente de maneiras diversas. As estratégias compartilhadas pelos estudantes ilustraram o que Skemp (1978) descreve como compreensão relacional: a capacidade de entender o que se está fazendo e por que se está fazendo. Apesar do desafio de engajar os alunos mais relutantes, a atividade reforçou a minha crença de que as conversas numéricas têm um grande potencial no aprendizado. A capacidade de explicar o próprio raciocínio a um colega é, talvez, um dos maiores aprendizados que um estudante pode ter, promovendo não apenas o conhecimento individual, mas também a construção coletiva do saber.

Essas primeiras mudanças na minha prática docente, impulsionadas pelos módulos do mestrado, reforçam o que André (2005) aponta sobre o memorial como um documento pessoal que registra reflexões e sentimentos sobre o próprio processo de aprendizagem e trabalho. Estou vivenciando uma transformação em tempo real, onde cada teoria discutida e cada atividade prática realizada se tornam lentes para analisar e aprimorar minha atuação em sala de aula. A cada passo, percebo que ser professor é uma jornada de constante aprendizado e reinvenção, onde a capacidade de refletir sobre a própria prática e de evoluir junto com a sociedade é fundamental.

Capítulo 3 - As Mudanças Continuam

As reflexões que se iniciaram com o módulo de Introdução à Metodologia PED e foram aprofundadas nos módulos seguintes continuaram a moldar minha prática docente de maneiras significativas. Os módulos "Trabalho em Grupo em Salas de Aula Heterogêneas", "Ensino e Aprendizagem Centrado na Estudante" e "Ensino, Currículo e Avaliação em Matemática II" atuaram como ferramentas essenciais para refinar minha percepção sobre o papel do professor e a importância de uma abordagem equitativa no ensino.

O módulo "Trabalho em Grupo em Salas de Aula Heterogêneas" foi fundamental para consolidar a compreensão da importância das abordagens colaborativas na promoção da

equidade em ambientes de ensino diversos. A experiência com a atividade de aplicação de um jogo de divisão, onde os grupos foram formados de maneira aleatória e com equilíbrio de gênero, ressaltou o que Cohen e Lotan (2017) defendem sobre o planejamento intencional do trabalho em grupo para que os estudantes, cada um com suas habilidades, contribuam para a realização de um trabalho em equipe. Percebi que, embora alguns alunos com mais dificuldade demorassem a participar inicialmente, pequenas intervenções foram capazes de provocar a participação de todos, sem retirar a autonomia dos estudantes. Essa vivência reforçou a ideia de que o trabalho em grupo não é apenas uma forma de organizar os alunos, mas uma estratégia pedagógica que, quando bem planejada, aperfeiçoa-se com a prática e contribui para o desenvolvimento da equidade. A escolha pelo trabalho em grupo, assim como pelo lúdico, deve ser intencional.

O módulo "Ensino e Aprendizagem Centrado na Estudante" trouxe uma perspectiva mais profunda sobre como as minhas interações e a minha percepção dos alunos podem influenciar o processo de aprendizagem. A descrição do módulo enfatiza a avaliação de crianças e adolescentes a partir de diversas perspectivas – psicológica, social, cognitiva e acadêmica – e como elas aprendem e o que as motiva. A conversa com a estudante Maria, que relatou gostar de matérias que a faziam "pensar sobre as coisas da vida", me fez compreender a importância da contextualização dos conceitos matemáticos em situações cotidianas. Como Bransford; Brown e Cooking (2007) defendem, é crucial que o professor compreenda como o estudante aprende. Além disso, a capacidade comunicativa de Maria, que ela tanto se orgulhava, me levou a refletir sobre o potencial do uso de aprendizagem em pares, conforme sugerido por Jilk (2016) sobre a importância de o professor notar os pontos fortes dos estudantes. A percepção de que a família de Maria, com sua rotina inflexível e foco na sobrevivência diária, moldava sua visão e limitava suas aspirações foi um divisor de águas. Entendi que a educação, para ela, poderia ser a ferramenta mais acessível para a mudança de vida, abrindo possibilidades que sua realidade atual não apresentava. Essa reflexão reforça a importância de, como professor, não apenas enxergar as dificuldades, mas também o potencial de desenvolvimento e engajamento em cada aluno.

O módulo "Ensino, Currículo e Avaliação em Matemática II" aprofundou ainda mais minha compreensão sobre as formas de ensinar e aprender matemática com equidade, com foco na resolução de problemas. A atividade de planejamento, implementação e reflexão de uma aula baseada na otimização de receita para uma festa demonstrou na prática o que Boaler, Munson e Williams (2018) defendem: o aprendizado matemático deve ir além da memorização

de fórmulas, estimulando o pensamento crítico e criativo. Os diferentes grupos, ao formular funções de lucro e explorar combinações de produção, mostraram como problemas autênticos exigem a integração de conhecimentos de álgebra e geometria para tomar decisões informadas. O Grupo 3, por exemplo, identificou que focar na venda de sucos, que possuíam maior margem de lucro, maximizava o lucro. Essa experiência ressoa com a ideia de Van de Walle (2009) sobre a importância de propor problemas matemáticos relevantes e desafiadores, que permitam aos alunos explorar e aplicar conceitos de maneira significativa. A conexão da matemática com situações cotidianas, como o planejamento de uma festa, tornou o aprendizado mais envolvente.

A reflexão sobre a atividade de otimização de receita trouxe à tona a importância de uma discussão mais aprofundada sobre as suposições do problema, como a constância dos preços, e a integração de ferramentas digitais para simular cenários. Como mencionei no memorial, a formação acadêmica de excelência não garante a capacidade de ensinar. Ser professor vai além de ter conhecimento; é necessário valorizar o caminho, não apenas o destino final. As experiências nesses módulos reforçaram essa convicção, mostrando que a matemática pode ser divertida e que o uso do lúdico e do trabalho em grupo, quando intencionais, são ferramentas poderosas para engajar até mesmo os alunos mais avessos à disciplina.

Em suma, cada módulo do mestrado tem me provocado a uma reflexão contínua sobre a minha prática. Assim como a experiência de criar o MACVEST me fez ver que meu futuro era na sala de aula e que eu queria ser um transformador de vidas, as discussões e atividades desses módulos me capacitam a buscar alternativas e a potencializar a experiência de aprendizagem dos meus alunos. A percepção de que o trabalho docente não se faz no individual, mas no coletivo, e a importância da troca de experiências com os demais professores são pilares que se solidificam a cada passo. A cada nova reflexão, me sinto mais preparado para enfrentar os desafios da sala de aula e para, de fato, colaborar para o desenvolvimento integral dos meus estudantes, transformando-os em pensadores críticos e solucionadores de problemas habilidosos.

Capítulo 4 - Finalizando os Módulos Presenciais e a Coleta de Dados

A jornada do mestrado, com seus módulos teóricos e práticos, continuou a aprofundar minhas reflexões sobre a docência e, de forma ainda mais palpável, marcou o início da coleta de dados para minha dissertação. Os módulos "Planejamento do Currículo em Ação", "Avaliação para a Equidade" e "Ensino, Currículo e Avaliação em Matemática III" foram

cruciais para consolidar uma visão mais estratégica e humana do meu papel como educador, ao mesmo tempo em que me preparavam para os desafios da pesquisa em campo.

O módulo "Planejamento do Currículo em Ação" trouxe à tona a importância do planejamento reverso, uma metodologia que se alinha perfeitamente com minha crescente percepção da necessidade de intencionalidade em cada etapa do processo de ensino-aprendizagem. Entender a importância de começar com o fim em mente, como defendem Wiggins e McTighe (2019), permitiu-me planejar as atividades da minha prática diária e as da pesquisa de forma mais clara e objetiva. A atividade de planejamento de uma unidade, focando em funções do 1º Grau, com o objetivo de os estudantes compreenderem as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis, me fez perceber a profundidade de se definir resultados esperados antes mesmo de pensar nas atividades. Essa abordagem me ajudou a criar um ambiente de aprendizado engajador e relevante, onde o uso de exemplos do cotidiano facilitou a conexão dos alunos com o material, tornando-o mais acessível e significativo. Percebi, também, a necessidade de flexibilidade, ajustando o planejamento conforme as necessidades dos alunos, um princípio que se mostrou fundamental durante a coleta de dados, onde as respostas dos estudantes me guiavam a aprimorar minhas estratégias.

Em "Avaliação para a Equidade", minha compreensão sobre o processo avaliativo se expandiu consideravelmente. Passei a ver a avaliação não apenas como uma forma de atribuir notas, mas como uma ferramenta contínua e multifacetada para obter percepções detalhadas sobre a aprendizagem de cada estudante. A elaboração das rubricas para a atividade "Áreas Algébricas" e as devolutivas para os estudantes foram exercícios práticos que me permitiram aplicar o que Brookhart (2008) defende sobre a importância de feedbacks claros e construtivos. Compreendi que o feedback deve ser específico e acionável para promover o crescimento do estudante. A utilização de uma linguagem encorajadora, em linha com as práticas de promoção de mentalidade de crescimento de Boaler, Munson e Williams (2018), tornou-se uma prioridade, especialmente ao lidar com as dificuldades dos alunos. A reflexão sobre a avaliação da atividade "Áreas Algébricas" me mostrou que, apesar de muitos alunos resolverem exercícios estruturados, ainda há desafios na aplicação autônoma de conceitos em contextos abertos. Isso reforçou a necessidade de um processo de ensino-aprendizagem continuamente ajustado, onde o foco esteja na compreensão profunda, e não apenas na memorização de fórmulas. A transparência nas avaliações, através de rubricas detalhadas, me pareceu essencial para diminuir a ansiedade e aumentar o engajamento dos estudantes, algo que busco implementar cada vez mais.

O módulo "Ensino, Currículo e Avaliação em Matemática III" aprofundou minha capacidade de planejar aulas que focam na compreensão matemática e na condução de discussões produtivas. A atividade de "Áreas Algébricas", que permitiu aos alunos representar graficamente a multiplicação de expressões algébricas através de diagramas de área, exemplificou a importância de conectar conceitos abstratos a representações visuais concretas, um ponto destacado por Hiebert, Carpenter, Fennema, Fuson, Wearne, Murray, Olivier e Human (1997) sobre a facilitação do entendimento por meio de representações visuais. A forma como selecionei e sequenciei as soluções dos alunos para a discussão, começando com as corretas e depois abordando os erros comuns, reflete as "5 Práticas" de Smith e Stein (2011) para orquestrar discussões matemáticas produtivas. Percebi que antecipar as possíveis dificuldades e preparar-me para abordá-las é essencial. Promover interações equitativas, garantindo que cada estudante tivesse a oportunidade de compartilhar suas ideias, tornou-se um objetivo contínuo, reforçando o que Yackel e Cobb (1996) descrevem sobre autonomia em matemática. A compreensão de que a matemática não se limita a um conjunto de regras, mas que permite múltiplos caminhos para a resolução de problemas, se tornou ainda mais evidente, e busco que meus alunos também compreendam essa flexibilidade.

Este período final dos módulos presenciais coincidiu com o início da coleta de dados para minha dissertação, o que me trouxe um senso de materialização de todo o conhecimento adquirido. Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, comecei a registrar aulas, fazer anotações em meu diário de professor e coletar materiais audiovisuais. A metodologia PED, com sua premissa de promover uma aprendizagem equitativa em salas de aula heterogêneas, guiou cada etapa da coleta. A divisão aleatória dos grupos e a rotação de papéis, utilizando critérios como data de nascimento ou a primeira letra do nome dos pais, foram essenciais para garantir a participação efetiva de todos os estudantes.

Os quatro encontros de coleta de dados foram estruturados para avaliar e desenvolver habilidades essenciais: desde uma avaliação diagnóstica inicial em grupo até o desenvolvimento de habilidades de trabalho colaborativo, leitura e interpretação de problemas, organização do raciocínio lógico-matemático e verificação da razoabilidade das respostas. O encontro final, com uma avaliação em grupo sobre problemas envolvendo funções, me permitiu observar como os conceitos e as habilidades se integravam na prática dos alunos. Cada avaliação e o processo de sua elaboração, realização e reflexão foram minuciosamente registrados para análise.

A experiência da coleta de dados tem sido um espelho direto das teorias discutidas em sala de aula. Ver os alunos aplicando as estratégias de trabalho em grupo de Cohen e Lotan, as quais havia estudado, ou perceber as dificuldades em transitar do concreto para o abstrato, como Hiebert, Carpenter, Fennema, Fuson, Wearne, Murray, Olivier e Human (1997) apontam, tornou o aprendizado do mestrado ainda mais vivo e relevante. Essa imersão na pesquisa tem me permitido não apenas aprofundar minha compreensão da teoria, mas também aprimorar minha prática docente em tempo real, reafirmando que ser professor é uma jornada de constante aprendizado e reinvenção, sempre em busca de uma educação mais equitativa e significativa para todos.

Capítulo 5 - Momentos de Escrita e Reflexão

Com a conclusão dos módulos presenciais do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté e o encerramento da coleta de dados, entrei em uma fase crucial: a análise dos encontros e a escrita da dissertação. Este período tem sido de intensa reflexão e escrita, um mergulho profundo nos dados coletados e na busca incessante por conexões entre a teoria e a minha prática docente. Confesso que tem sido um desafio gratificante, um momento de consolidação de todos os aprendizados e de uma redefinição ainda mais clara da minha identidade como educador.

A escrita da dissertação, por si só, tornou-se um ato de reflexão. Revisei minuciosamente os quatro encontros de aplicação das atividades, que foram projetados para desenvolver habilidades colaborativas e de resolução de problemas. A análise dos resultados, pautada na metodologia de Bardin, tem me permitido desvendar padrões de interação, identificar os progressos dos meus estudantes e compreender os desafios que surgiram na implementação de abordagens inovadoras. Recordo-me, por exemplo, da "dificuldade inicial de organização" e da confusão em relação aos papéis nos grupos, especialmente nos primeiros encontros. A fala de um dos repórteres, "Acho que podia ter explicado melhor os papéis no começo ficou confuso", ecoou em mim e me fez refletir sobre a necessidade de um tempo maior de familiarização com a dinâmica ou até mesmo de atividades introdutórias mais focadas na gestão dos papéis. Essa autoavaliação contínua da minha própria prática é um pilar da "pesquisa sobre a própria prática", como defendido por Ponte (2002), e tem sido fundamental para o meu aprimoramento pedagógico.

Apesar dos desafios iniciais, a análise dos dados revelou a centralidade da "mediação docente" como um pilar indispensável para o sucesso das atividades. A percepção unânime dos estudantes de que minha participação "Ajudou bastante" reforça a minha atuação como "catalisador do engajamento e da reorganização dos grupos, reforçando a função docente como mediador e provocador de pensamento". As intervenções pontuais que realizei, como a explicação dos papéis no Encontro 1 e a orientação para iniciar por partes mais simples no Encontro 2, foram cruciais para superar impasses e garantir que os grupos pudessem avançar. Essa minha postura ativa e sensível alinha-se diretamente com o que Cohen e Lotan (2017) defendem sobre o papel do educador na criação de um ambiente de aprendizagem produtivo e inclusivo, onde a clareza das expectativas contribui para o sucesso da colaboração.

As conexões com a minha trajetória, tão detalhadas no memorial, tornaram-se ainda mais vívidas nesta etapa de reflexão. Minha jornada, desde a infância em Pindamonhangaba e as diversas realidades escolares que vivenciei, até a decisão de me dedicar à docência, inicialmente como voluntário no cursinho popular MACVEST, foi ressignificada pela lente do mestrado. O programa, como eu mesmo relatei no memorial, tem contribuído para "ressignificar minha prática docente e para aprofundar estudos sobre metodologias que valorizem a diversidade dos estudantes e promovam uma aprendizagem dialógica e inclusiva". Essa vivência, já permeada pelo meu compromisso com a equidade, foi aprofundada pela pesquisa, que exigiu de mim uma postura investigativa e reflexiva sobre o meu próprio fazer pedagógico. Isso está em consonância com as ideias de Nóvoa (1999) e Marcelo García (2009) sobre a formação contínua como parte integrante da profissionalidade docente.

A observação da mobilização de saberes para um novo contexto feita pelos estudantes entre as aplicações, como a capacidade de correlacionar a atividade da "torneira" com o problema da cafeteria no Encontro 4, evidenciou para mim uma "aprendizagem significativa". Essa constatação reforça a minha convicção na potencialidade das metodologias ativas e colaborativas para a construção de uma sala de aula equitativa para o ensino de matemática, um princípio que se alinha com a perspectiva de Boaler, Munson e Williams (2018) sobre a construção de uma "mentalidade matemática flexível e conectada". O estudo reafirmou que a organização em grupos e a valorização de diversas inteligências, promovidas pela Complex Instruction (CI), realmente "ampliam as possibilidades de aprendizagem em contextos marcados por desigualdades educacionais". Essa constatação prática, em ressonância com a paixão pela equidade expressa pelos autores, me encoraja a persistir na busca por "práticas pedagógicas mais justas e sensíveis à diversidade".

A escrita do memorial, aliada às anotações detalhadas no diário de campo, funcionou como uma poderosa ferramenta para a "reconstrução dos saberes docentes". A autoescuta, um conceito que Neves (2010) explora ao abordar a narrativa autobiográfica, permitiu-me "elaborar criticamente as vivências e os saberes adquiridos", transformando os desafios observados em oportunidades de aprimoramento. Este processo não se limitou a um trabalho acadêmico; tornou-se, para mim, uma "autodescoberta e redefinição de caminhos profissionais", reafirmando o meu compromisso com uma educação pública de qualidade, construída com afeto, rigor e diálogo, como uma poderosa ferramenta de emancipação.

Em suma, esta etapa final do mestrado, dedicada à escrita e à reflexão, tem consolidado a minha compreensão da docência como uma instância de transformação frente às desigualdades educacionais. A investigação da minha própria prática, aliada a referenciais teóricos sólidos como a Complex Instruction, permitiu que a sala de aula se tornasse, cada vez mais, um espaço dinâmico de aprendizagem colaborativa e equitativa. Ao me colocar no papel de pesquisador da minha própria atuação, percebo que não só aprimoro minhas competências pedagógicas, mas também contribuo para a construção de um conhecimento que impacta diretamente a realidade educacional, reafirmando o papel da docência como uma força transformadora.

APÊNDICE B - PLANO DE AULAS

ENCONTRO 1 - AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Objetivo do encontro: realizar atividade diagnóstica para verificar o nível de compreensão dos estudantes em relação à resolução de problemas envolvendo funções do 1º grau.

Duração: 45 minutos.

Organização do encontro:

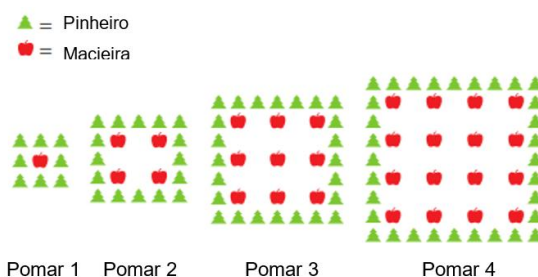
- Parte 1: realização da atividade (25 minutos).
- Parte 2: compartilhamento (15 minutos).
- Parte 3: fechamento do encontro (5 minutos).

Avaliação do encontro: formulário de saída (disponibilizado via Google Forms).

CARTÃO DE ATIVIDADE

Em grupo

Numa fazenda, os produtores plantam suas macieiras em padrões quadrados em cada pomar. Para proteger as árvores do vento, eles também plantam pinheiros ao redor do pomar, conforme ilustrado no diagrama a seguir.



Discutam:

- Qual a relação entre o aumento do número de maçãs e o aumento de tamanho do pomar? Justifique sua resposta textualmente e matematicamente.

Produto do grupo

Elaborem um cartaz apresentando a solução encontrada pelo grupo.

Critério de avaliação: a solução do grupo contém a solução do grupo e as justificativas solicitadas. O cartaz é autoexplicativo e apresenta variedade de recursos visuais para facilitar a explicação.

CARTÃO DE RECURSOS

Imagem - Divisão dos papéis

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?

Fonte: MPE - UNITAU.

FORMULÁRIO DE SAÍDA

1. Como você se sentiu ao realizar esta atividade? () Gostei bastante () Gostei pouco () Não gostei.
2. Como você avalia a sua participação no grupo? () Participei bem () Participei pouco () Participei pouco.
3. Como você avalia a participação dos membros do seu grupo? () Todo mundo participou bem () Alguns participaram bem e outros não () Ninguém participou bem.
4. Como você acha que foi a participação do professor durante a atividade? () Ajudou bastante () Ajudou pouco () Não ajudou.

ENCONTRO 2 - CONSTRUTORES DE HABILIDADES

Objetivo do encontro: realizar atividades para desenvolver nos estudantes a habilidade de trabalho colaborativo e a habilidade de leitura e interpretação de problemas matemáticos.

Duração: 90 minutos.

Organização do encontro:

- Parte 1: realização da atividade 1 (25 minutos).
- Parte 2: compartilhamento da atividade 1 (15 minutos).
- Parte 3: realização da atividade 2 (25 minutos).
- Parte 4: compartilhamento da atividade 2 (15 minutos).
- Parte 5: fechamento do encontro (10 minutos).

Avaliação do encontro: formulário de saída (disponibilizado via Google Forms).

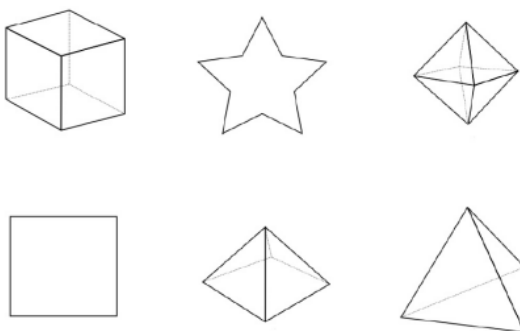
CARTÃO DE ATIVIDADE 1

Em grupo

Utilizar o barbante fornecido para criar figuras ou sólidos geométricos conforme as instruções abaixo:

- Todos os membros do grupo devem ter, ao menos, uma mão segurando o barbante.
- As pontas do pedaço de barbante não podem ser desamarradas.
- Todo o barbante deve ser utilizado.

Imagem - Figuras e sólidos geométricos



Fonte: MPE - UNITAU.

Produto do grupo:

Construir pelo menos dois dos sólidos e figuras geométricos apresentados na imagem.

Critério de avaliação: todos os membros do grupo participaram efetivamente da realização da atividade. Todos os membros do grupo sabem explicar por que a forma criada representa a figura ou sólido geométrico previsto. Todos os membros do grupo utilizam vocabulário matemático durante a explicação.

CARTÃO DE ATIVIDADE 2

Em grupo

Problema: Alice, uma estudante de 12 anos, esqueceu a torneira aberta e quando a água chegou ainda ficou derramando por 6 minutos com a vazão constante de 25 litros de água por minuto. Sabendo que a torneira é nova e custou R\$ 30,00, calcule o volume de água despejado pela torneira nesses 6 minutos e escreva a função que representa essa situação.

Discutam:

- Quais conhecimentos são necessários para resolver este problema?
- Quais informações são essenciais para a resolução deste problema?
- Existe alguma informação não necessária? Qual(is)?

Produto do grupo

Elaborar mapa mental apresentando a solução do problema, as informações essenciais e as não necessárias para a realização do exercício.

Critério de avaliação: todos os membros do grupo participaram efetivamente na realização da atividade. O mapa mental apresenta o que foi solicitado. Todos os membros conseguem explicar o mapa mental.

FORMULÁRIO DE SAÍDA

1. Como você se sentiu ao realizar esta atividade? () Gostei bastante () Gostei pouco () Não gostei.

2. Como você avalia a sua participação no grupo? () Participei bem () Participei pouco () Participei pouco.
 3. Como você avalia a participação dos membros do seu grupo? () Todo mundo participou bem () Alguns participaram bem e outros não () Ninguém participou bem.
 4. Como você acha que foi a participação do professor durante a atividade? () Ajudou bastante () Ajudou pouco () Não ajudou.
-

ENCONTRO 3 - CONSTRUTORES DE HABILIDADES

Objetivo do encontro: realizar atividade com o objetivo de desenvolver nos estudantes a habilidade de organização dos dados e resolução de problemas que envolvam o raciocínio lógico-matemático.

Duração: 90 minutos.

Organização do encontro:

- Parte 1: realização da atividade 1 (25 minutos).
- Parte 2: compartilhamento da atividade 1 (15 minutos).
- Parte 3: realização da atividade 2 (25 minutos).
- Parte 4: compartilhamento da atividade 2 (15 minutos).
- Parte 5: fechamento do encontro (10 minutos).

Avaliação do encontro: formulário de saída (disponibilizado via Google Forms).

CARTÃO DE ATIVIDADE 1

Em grupo

Problema: João quer comprar camisetas para seu time de futebol. Cada camiseta custa R\$25,00 e ele precisa comprar 20 camisetas. Além disso, ele precisa pagar uma taxa fixa de R\$50,00 pela entrega. Determine o custo total das camisetas com a entrega incluída.

- Escreva a expressão algébrica que representa o custo total.
- Resolva a expressão para encontrar o custo total.
- Compare sua resposta com as resoluções fornecidas abaixo e identifique qual é a correta e quais são as incorretas.

Produto do grupo

Elaborar um cartaz apresentando o erro em cada uma das resoluções apresentadas pelos estudantes.

Crêterios de avaliação: todos os membros do grupo participam efetivamente na realização da atividade. O cartaz apresenta todas as informações solicitadas. Todos os membros do grupo conseguem explicar as informa   es contidas no cartaz.

CARTÃO DE RECURSOS

Estudante 1:	
<u>Escreva a expressão algébrica:</u>	<u>Substitua x pelo número de camisetas (20):</u>
- Custo por camiseta: R\$25,00	- $C = 25(20) + 50$
- Número de camisetas: 20	- $C = 500 + 50$
- Taxa de entrega: R\$50,00	- $C = 600$
- Expressão algébrica: $C = 25x + 50$	
Estudante 2:	
<u>Escreva a expressão algébrica:</u>	<u>Substitua x pelo número de camisetas (20):</u>
- Custo por camiseta: R\$25,00	- $C = 25(20)$
- Número de camisetas: 20	- $C = 500$
- Taxa de entrega: R\$50,00	
- Expressão algébrica: $C = 25x + 50$	
Estudante 3:	
<u>Escreva a expressão algébrica:</u>	<u>Substitua x pelo número de camisetas (20):</u>
- Custo por camiseta: R\$25,00	- $C = 25 + 20 + 50$
- Número de camisetas: 20	- $C = 95$
- Taxa de entrega: R\$50,00	
- Expressão algébrica: $C = 25x + 50$	

CARTÃO DE ATIVIDADE 2

Em grupo

Problema: João é dono de uma loja de materiais escolares e decidiu analisar como o preço de um caderno varia de acordo com a quantidade de cadernos comprados. Ele descobriu que o preço total (P) (em reais) dos cadernos pode ser representado pela função do 1  grau $P(x) = 2x$

+ 5, onde x é o número de cadernos comprados. Com base nessa função, analise se as seguintes afirmações são verdadeiras ou falsas:

- Se João comprar 3 cadernos, ele pagará R\$ 11,00.
- Se João comprar 5 cadernos, ele pagará R\$ 15,00.
- Para pagar exatamente R\$ 19,00, João deve comprar 7 cadernos.
- Se João comprar 0 cadernos, ele pagará R\$ 0,00.
- Se João comprar 10 cadernos, ele pagará R\$ 25,00.

Produto do grupo

Preencher o cartão resposta com as informações solicitadas.

Critérios de avaliação: todos os membros do grupo participam efetivamente na realização da atividade. O cartão resposta apresenta todas as informações solicitadas. Todos os membros do grupo conseguem explicar as informações contidas no cartão resposta.

CARTÃO DE RECURSOS

CARTÃO RESPOSTA

Afirmação	Verdadeira/Falsa	Justificativa
1		
2		
3		
4		
5		

FORMULÁRIO DE SAÍDA

1. Como você se sentiu ao realizar esta atividade? () Gostei bastante () Gostei pouco () Não gostei.
 2. Como você avalia a sua participação no grupo? () Participei bem () Participei pouco () Participei pouco.
 3. Como você avalia a participação dos membros do seu grupo? () Todo mundo participou bem () Alguns participaram bem e outros não () Ninguém participou bem.
 4. Como você acha que foi a participação do professor durante a atividade? () Ajudou bastante () Ajudou pouco () Não ajudou.
-

ENCONTRO 4 - AVALIAÇÃO FINAL

Objetivo do encontro: realizar atividade com o objetivo de verificar a contribuição dos encontros anteriores para a resolução de situação problema envolvendo função.

Duração: 60 minutos.

Organização do encontro:

- Parte 1: realização da atividade 1 (20 minutos).
- Parte 2: apresentação dos grupos (30 minutos).
- Parte 3: fechamento do encontro (10 minutos).

Avaliação do encontro: formulário de saída (disponibilizado via Google Forms).

CARTÃO ATIVIDADE 1

Em grupo:

Problema: Ana está planejando abrir uma pequena cafeteria e, para isso, ela precisa calcular os custos iniciais e o lucro esperado. Ela estima que os custos fixos mensais (aluguel, luz, água etc.) totalizam R\$ 2.000,00. Além disso, cada café vendido tem um custo variável de R\$ 3,00 (ingredientes, embalagens etc.) e será vendido por R\$ 10,00.

- Escreva a função que representa o lucro mensal ($L(x)$) de Ana, onde (x) é o número de cafés vendidos em um mês.
- Qual é o número mínimo de cafés que Ana precisa vender por mês para começar a obter lucro?

Produto do grupo:

Elaborar apresentação de 2-3 minutos apresentando a resposta e como os encontros anteriores contribuíram para a realização desta atividade.

Critério de avaliação: todos os membros do grupo participam efetivamente na realização da atividade. A apresentação possui todas as informações solicitadas. Todos os membros do grupo conseguem realizar a apresentação.

FORMULÁRIO DE SAÍDA

1. Como você se sentiu ao realizar esta atividade? (☐) Gostei bastante (☐) Gostei pouco (☐) Não gostei.
2. Como você avalia a sua participação no grupo? (☐) Participei bem (☐) Participei pouco (☐) Participei pouco.
3. Como você avalia a participação dos membros do seu grupo? (☐) Todo mundo participou bem (☐) Alguns participaram bem e outros não (☐) Ninguém participou bem.
4. Como você acha que foi a participação do professor durante a atividade? (☐) Ajudou bastante (☐) Ajudou pouco (☐) Não ajudou.
5. O que o professor poderia ter feito de diferente?

ANEXO A - OFÍCIO PARA AUTORIZAÇÃO DA PESQUISA



Universidade de Taubaté
Autarquia Municipal de Regime Especial
Reconhecida pelo Dec. Fed. nº 78.924/76
Recredenciada pelo CEE/SP
CNPJ 45.176.153/0001-22

Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação – PRPPG
Rua Visconde do Rio Branco, 210 | Centro | Taubaté-SP
(12) 3625-4217 | prppg@unitau.br

Ofício nº SPG – 007636/2024

Taubaté, 16 de julho de 2024.

Prezado (a) Senhor (a)


Vimos por meio deste, solicitar permissão para a realização da pesquisa para dissertação de mestrado, pelo aluno Matheus Alves da Silva Ronconi Costa, do Curso de Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté, trabalho a ser desenvolvido nos anos de 2024/2025, intitulado **“Equidade no Ensino de Matemática: resolução de problemas em grupo como proposta pedagógica para o ensino de funções em turma de 1ª série do Ensino Médio”**.

Serão participantes desse projeto o professor pesquisador/regente e os alunos de uma turma de Ensino Médio. A construção de dados ocorrerá por meio de registro em diário de campo das práticas realizadas e as reflexões diante dos estudos e pesquisas que abordam ensino de funções e resolução de problemas. A pesquisa é orientada pela Profa. Dra. Érica Josiane Coelho Gouvêa. Será mantido o anonimato dos participantes e da Instituição.

Certos de que poderemos contar com Vossa colaboração, colocamos-nos à disposição para mais esclarecimentos no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Taubaté, no endereço Rua Visconde do Rio Branco, 210, CEP 12020-040, telefone (12) 36241657, ou com o aluno Matheus Alves da Silva Ronconi Costa, telefone (12) 99651-1112, e solicitamos a gentileza da devolução do Termo de Autorização da Instituição.

No aguardo de sua resposta, aproveitamos a oportunidade para renovar nossos protestos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Documento assinado digitalmente
 JULIANA MARCONDES BUSSOLOTTI
Data: 18/07/2024 09:01:32-0300
Verifique em <https://validar.ti.gov.br>

Profa. Dra. Juliana Marcondes Bussolotti
Coordenadora do Mestrado em Educação

Ilmo. Sr. Luis Gustavo Martins de Souza
Dirigente Regional de Ensino - Diretoria de Ensino Região Pindamonhangaba

ANEXO B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **“Investigação da Prática Docente: Abordagens Colaborativas e Promoção da Equidade no Ensino de Funções na 1ª Série do Ensino Médio”**. Nesta pesquisa pretendemos “identificar como a construção de uma sala de aula onde todos aprendem pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades deste pesquisador como professor”, sob a responsabilidade do pesquisador Matheus Alves da Silva Ronconi Costa. Sua participação é voluntária e se dará por meio da realização de atividades em sala durante as aulas deste pesquisador. Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa estão relacionados à possibilidade de sentir um certo desconforto na realização das atividades. Se você aceitar participar, você terá papel importante no desenvolvimento deste pesquisador como professor, possibilitando melhorias na qualidade do ensino e no seu próprio processo de aprendizagem.

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 (como, por exemplo, passagem de ônibus ou refeição), esse valor será devolvido aos seus pais pelo Matheus Alves da Silva Ronconi Costa.

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 o pesquisador pelo telefone **(12) 99651-1112 (inclusive em ligações a cobrar)** e/ou por e-mail **(matheus.asrcosta@unitau.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.

MATHEUS ALVES DA SILVA RONCONI COSTA

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 2024.

Assinatura do (a) menor

ANEXO C - TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria da Educação
Diretoria de Ensino Pindamonhangaba

TERMO DE ANUÊNCIA DE INSTITUIÇÃO

Eu **Luis Gustavo Martins de Souza**, na qualidade de responsável pela Diretoria de Ensino Região de Pindamonhangaba, autorizo a realização da pesquisa intitulada **Equidade no Ensino de Matemática: resolução de problemas em grupo como proposta pedagógica para o ensino de funções em turma de 1ª série do Ensino Médio**, a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisador **Matheus Alves da Silva Ronconi Costa**, com o objetivo "investigar como a construção de sala de aula equitativa a partir da resolução de problemas em grupo em turma de 1ª Série do Ensino Médio contribui para o desenvolvimento profissional docente no ensino de funções".

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

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

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução CNS no 510/16 e suas complementares, comprometendo-se o mesmo 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.

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

Pindamonhangaba, 18 de julho de 2024.

Luís Gustavo Martins de Souza
Dirigente Regional de Ensino

Ofício 0033993874 SEI 015.00166824/2023-78 / pg. 1



Documento assinado eletronicamente por **Luis Gustavo Martins De Souza, Dirigente Regional de Ensino**, em 18/07/2024, às 11:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no [Decreto Estadual nº 67.641, de 10 de abril de 2023](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.sp.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0033993874** e o código CRC **C02391BF**.

ANEXO D - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

Eu MATHEUS ALVES DA SILVA RONCONI COSTA, pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa intitulado “Investigação da Prática Docente: Abordagens Colaborativas e Promoção da Equidade no Ensino de Funções na 1ª Série do Ensino Médio”, 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.

Pindamonhangaba, 15 de maio de 2024

Matheus Alves da Silva Ronconi Costa