UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Rosilene Aparecida Cortez Moura

DO LÚDICO AO SABER: PRÁTICAS COLABORATIVAS PARA A EQUIDADE E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Taubaté – SP

2025

Rosilene Aparecida Cortez Moura

DO LÚDICO AO SABER: PRÁTICAS COLABORATIVAS PARA A EQUIDADE E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação de Mestrado apresentada à banca examinadora como requisito parcial 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. Cleusa Vieira da Costa
Mentora: Profa. Ma. Susana Aparecida da Veiga

Taubaté – SP

2025

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

M929d Moura, Rosilene Aparecida Cortez
Do lúdico ao saber : práticas colaborativas para a equidade e aprendizagem matemática nos anos finais do ensino fundamental / Rosilene Aparecida Cortez Moura. -- 2025.
159 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Taubaté, 2025.
Orientação: Profa. Dra. Cleusa Vieira Costa, Departamento de Pedagogia.

1. Resolução de Problemas. 2. Atividades Lúdicas. 3. Grupos Colaborativos. 4. Aprendizagem Matemática. 5. Equidade. PED Brasil. I. Universidade de Taubaté. Programa de Pós-graduação em Educação. II. Título.

CDD – 370

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Luciene Lopes - CRB 8/5275

ROSILENE APARECIDA CORTEZ MOURA

DO LÚDICO AO SABER: PRÁTICAS COLABORATIVAS PARA A EQUIDADE E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Cleusa Vieira da Costa	Universidade de Taubaté
Assinatura: _____	
Prof. Dr. Willian José Ferreira	Universidade de Taubaté
Assinatura: _____	
Profa. Dra. Valkíria Venancio	USP – Universidade de São Paulo
Assinatura: _____	

Dedico este trabalho a todos os estudantes que passaram e ainda passarão pela minha vida, deixando marcas que me inspiram a seguir acreditando na educação como um caminho de esperança e transformação. Trago a certeza de que ensinar e aprender é um caminho compartilhado, repleto de descobertas e significados.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, fonte de força, sabedoria e proteção, por iluminar os meus caminhos e sustentar-me em cada etapa da jornada da vida.

Agradeço à minha mãe, Aparecida Helena (in memoriam), por todo o amor e cuidado que me dedicou em vida. Sua presença permanece viva nas minhas lembranças e no meu coração, marcado com o seu exemplo de dedicação, bondade e amor. Minha grande inspiração na vida. Saudades eternas!

Ao meu pai, José, expresso o meu reconhecimento por suas lutas e incansáveis esforços em prol da família. Seus ensinamentos, exemplo de vida e valores fundamentais servem como alicerce para a minha trajetória.

Ao meu irmão Claudio e aos meus sobrinhos, Luiz Antônio e Maria Luiza, todo o meu amor.

Ao meu esposo, Klebson, agradeço por caminhar ao meu lado, pelo apoio, pela compreensão nos momentos de ausência e constantes incentivos. Tenho uma admiração profunda pela nossa história, o nosso amor e o companheirismo que a compõe.

Agradeço a todos os professores que ministraram as disciplinas do curso do MPE – Mestrado Profissional em Educação, Linha 3, da UNITAU, por ampliarem os meus horizontes e compartilharem valiosos conhecimentos sobre a educação. Cada um, de forma singular, contribuiu com suas ideias e experiências que marcaram a minha formação profissional e pessoal.

O meu agradecimento aos parceiros institucionais que possibilitaram a concretude deste mestrado: o Instituto Canoa, a Fundação Lucia e Pelerson Penido – FLUPP e ao Banco BNDES, pelo reconhecimento da importância da educação pública e o incentivo à formação docente.

Aos colegas de turma, agradeço pela parceria, pelo apoio e por todos os conhecimentos e desafios compartilhados ao longo deste percurso.

Ao Prof. Dr. William José Ferreira, minha gratidão por conduzir-me em várias etapas do mestrado, incluindo Seminário, Qualificação e Defesa. De forma tranquila e respeitosa, agregou importantes e valiosos conhecimentos e contribuições para a minha pesquisa. Sua generosidade e suas ações ficam de exemplo e inspiração.

Agradeço à Profa. Dra. Valkíria Venâncio que, gentilmente, aceitou participar das Bancas Examinadoras de Qualificação e Defesa. Suas sugestões acrescentaram importantes conhecimentos e ajudaram na finalização deste trabalho.

E, de forma muito especial, agradeço a minha orientadora, Profa. Dra. Cleusa Vieira da Costa que, com muita empatia, respeito e acolhimento me conduziu por este percurso. Suas devolutivas, com muito profissionalismo e conhecimento, auxiliaram-me a construir e dar forma à narrativa desta pesquisa. O seu apoio, sua paciência e seriedade ajudaram-me a transformar esta pesquisa em um imenso aprendizado, marcado por descobertas, reflexões e significados que levarei para a vida. Gratidão por tudo!

“Foi o tempo que dedicaste à tua rosa que a fez tão importante.”

Antoine de Saint-Exupéry – “O pequeno príncipe”

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo investigar como o uso de atividades lúdicas, integradas ao trabalho em grupos colaborativos, podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas matemáticos, promovendo o engajamento dos estudantes, a superação de dificuldades de aprendizagem e o fortalecimento de práticas pedagógicas voltadas à equidade no 9º ano do Ensino Fundamental. A proposta visa estimular o interesse e a participação dos estudantes nas aulas de Matemática, contribuindo para a compreensão dos conceitos matemáticos e promovendo caminhos para a equidade educacional. O estudo está vinculado à área de conhecimento "Formação de Professores para a Educação Básica", no âmbito do Mestrado Profissional em Educação (MPE) da Universidade de Taubaté, inserido na linha de pesquisa "Práticas Pedagógicas para a Equidade". Fundamentado no Stanford Teacher Education Program (STEP), em parceria com o Instituto Canoa e o Programa de Especialização Docente (PED/Brasil), o trabalho dialoga diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 4 – Educação de Qualidade, além de se articular com o ODS 1 – Erradicação da Pobreza e o ODS 10 – Redução das Desigualdades. A abordagem metodológica adotada é de natureza qualitativa, priorizando os aspectos subjetivos do processo educativo. Nesse sentido, o estudo busca ampliar as possibilidades de ensino da matemática, promovendo a equidade na aprendizagem e fortalecendo a qualidade do ensino. A pesquisa foi realizada com 19 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental anos finais, em uma escola estadual localizada no Vale do Paraíba, durante o ano letivo de 2024. A coleta de dados ocorreu por meio de questionários, diário de campo reflexivo, rubricas de observação sistemática e rubricas autoavaliativas das atividades desenvolvidas em sala. A análise dos dados foi conduzida à luz dos referenciais teóricos da área e orientada pelos pressupostos da Análise de Conteúdo. Os resultados evidenciam que a prática pedagógica baseada na Resolução de Problemas, aliada a ludicidade e ao trabalho colaborativo, configura-se como uma estratégia significativa e eficaz para a aprendizagem matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de Problemas. Atividades Lúdicas. Grupos Colaborativos. Aprendizagem Matemática. Equidade. PED Brasil.

ABSTRACT

This research aims to investigate how the use of ludic activities, integrated into collaborative group work, can contribute to the development of problem-solving skills in mathematics, fostering student engagement, overcoming learning difficulties, and strengthening pedagogical oriented practices toward equity in the 9th grade of Elementary Education. The proposal seeks to stimulate students' interest and participation in Mathematics classes, contributing to the understanding of mathematical concepts and promoting pathways toward educational equity. The study is linked to the field of knowledge "Teacher Education for Basic Education" within the scope of the Professional Masters Educational Program (MPE in Portuguese) at the University of Taubate, under the research line "Pedagogical Practices for Equity." Grounded in the Stanford Teacher Education Program (STEP), in partnership with Instituto Canoa and the Teacher Specialization Program (PED/Brazil), the work directly engages with the Sustainable Development Goals (SDGs), especially SDGs 4 – Quality Education, while also connecting with SDGs 1 – No Poverty and SDGs 10 – Reduced Inequalities. The methodological approach adopted is qualitative in nature, prioritizing the subjective aspects of the educational process. In this sense, the study seeks to broaden the possibilities for teaching mathematics, promoting equity in learning and strengthening the quality of education. The research was carried out with 19 students from the 9th grade of Elementary Education (final years) in a State school located in Vale do Paraíba, during the 2024 academic year. Data collection was conducted through questionnaires, a reflective field journal systematic observation rubric, and self-assessment rubrics of classroom activities. Data analysis was guided by theoretical references in the field and based on the principles of Content Analysis. The results demonstrate that pedagogical practice based on Problem-Solving, combined with ludic playful activities and collaborative work, constitutes a meaningful and effective strategy for mathematical learning.

KEYWORDS: Problem-Solving. Ludic Activities. Collaborative Groups. Mathematical Learning. Equity. PED Brazil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Distribuição da rede PED/BRASIL – 2025 36
Figura 2 - Distribuição dos papéis nos grupos 41
Figura 3 - Exemplo para definição dos papéis 42
Figura 4 - O jogo Muitos Pontinhos 73
Figura 5 - Produção dos grupos concluídas 83
Figura 6 - Produção dos grupos não concluídas 84
Figura 7 - Representação elaborada pelos estudantes I 91
Figura 8 - Representação elaborada pelos estudantes II 92
Figura 9 - Representação elaborada pelos estudantes III 93
Figura 10 - Representação elaborada pelos estudantes IV 94
Figura 11 - Registro dos estudantes 98
Figura 12 - Registro dos estudantes 98
Figura 13 - Registro dos estudantes 99
Figura 14 - Produto final dos grupos 100
Figura 15 - Modelo da pipa I 102
Figura 16 - Modelo da pipa II 102
Figura 17 - Produções das pipas concluídas com medidas proporcionais 107
Figura 18 - Produções das pipas concluídas com medidas não proporcionais 109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência I 28
Quadro 2 - Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência II 28
Quadro 3 - Resultados do SARESP do estado de São Paulo 29
Quadro 4 - Comparação entre as médias de proficiência da escola 29
Quadro 5 - Pesquisa em Banco de Dados 47
Quadro 6 - Síntese dos instrumentos metodológicos da pesquisa 60
Quadro 7 - Síntese das atividades 62
Quadro 8 - Síntese do procedimento de análise 63
Quadro 9 - Identificação, sexo biológico, idade e características dos estudantes 67
Quadro 10 - Disposição dos grupos na 1ª atividade "Muitos Pontinhos" 72
Quadro 11 - Disposição dos grupos na 2ª atividade "Pentaminós" 78
Quadro 12 - Composição para a Atividade "Triângulo das Cores" 89
Quadro 13 - Disposição dos grupos na 3ª atividade "Triângulo das Cores" 90
Quadro 14 - Disposição dos grupos na 4ª atividade "Festa do sorvete - enigma" 96
Quadro 15 - Dados das pipas fornecidas 102
Quadro 16 - Representação da redução das pipas 103
Quadro 17 - Representação da ampliação das pipas 104
Quadro 18 - Possível representação incorreta das pipas 104
Quadro 19 - Disposição dos grupos "Voando alto com a matemática – Pipas" 105
Quadro 20 - Categorias de Análise da Pesquisa 113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Trabalhos encontrados 47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
IDESP	Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MPE	Mestrado Profissional em Educação
ONU	Organização da Nações Unidas
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SARESP	Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
UNITAU	Universidade de Taubaté

SUMÁRIO

MEMORIAL ACADÊMICO 14
1 INTRODUÇÃO 20
1.1 RELEVÂNCIA DO ESTUDO 25
1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO 26
1.3 PROBLEMA 30
1.4 OBJETIVOS 31
1.4.1 Objetivo Geral 31
1.4.2 Objetivos Específicos 32
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO 32
2 REVISÃO DE LITERATURA 34
2.1 A EQUIDADE NAS AULAS DE MATEMÁTICA 34
2.2 SOBRE O PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO DOCENTE (PED BRASIL) 35
2.3 A GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA 37
2.4 TRABALHO EM GRUPOS COLABORATIVOS 38
2.5 PESQUISAS CORRELATAS SOBRE A TEMÁTICA 45
2.5.1 Análise dos artigos encontrados no Portal de Periódicos da CAPES 48
2.5.2 Análise das dissertações encontrados no Portal BDTD 50
2.6 CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS: CONSTRUINDO SABERES 53
3 CAMINHOS DA PESQUISA - A PRÁTICA DOCENTE COMO ESPAÇO DE INVESTIGAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO 56
3.1 PARTICIPANTES 57
3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA 59
3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE INFORMAÇÕES 61
3.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE INFORMAÇÕES 63
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 66
4.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA - PERFIL 66
4.2 ATIVIDADES LÚDICAS E GRUPOS COLABORATIVOS 69
4.2.1 Atividade 1 – Construtores de habilidades – MUITOS PONTINHOS 71
4.2.2 Atividade 2 – PENTAMINÓS 77
4.2.3 Atividade 3 – TRIÂNGULO DAS CORES 88
4.2.4 Atividade 4 – FESTA DO SORVETE – ENIGMA 95
4.2.5 Atividade 5 – VOANDO ALTO COM A MATEMÁTICA – PIPAS 101
4.3 REFLETINDO SOBRE OS DADOS: UM OLHAR INVESTIGATIVO 112
4.3.1 Categoria 1 – Aprendizagem Matemática 114

4.3.2 Categoria 2 – Colaboração e Equidade no Trabalho em Grupo 116
4.3.3 Categoria 3 – Práticas Pedagógicas 119
CONSIDERAÇÕES FINAIS 122
REFERÊNCIAS 126
APÊNDICE 1 130
QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO INICIAL – Encontro 1 130
QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO FINAL – Encontro 10 131
Rubrica para Atividade com Jogos e Trabalho em Grupo 132
APÊNDICE 2 134
1º PLANEJAMENTO DE AULA 134
Cartão de Atividade 1 137
Cartão de Recursos 1 138
Cartão de Recursos 2 139
APÊNDICE 3 141
2º PLANEJAMENTO DE AULA 141
Cartão de Atividade 1 144
Cartão de Recursos 1 145
APÊNDICE 4 147
3º PLANEJAMENTO DE AULA 147
Cartão de Atividade 1 150
Cartão de Recursos 1 151
Cartão de Recursos 2 152
APÊNDICE 5 154
4º PLANEJAMENTO DE AULA 154
Cartão de Atividade 1 157

MEMORIAL ACADÊMICO

Entre números e sentidos: percursos formativos de uma docente em construção

[...] aprendi que se depende sempre
De tanta, muita, diferente gente
Toda pessoa sempre é as marcas
Das lições diárias de outras tantas pessoas

E é tão bonito quando a gente entende
Que a gente é tanta gente onde quer que a gente vá
É tão bonito quando a gente sente
Que nunca está sozinho por mais que pense estar

É tão bonito quando a gente pisa firme
Nessas linhas que estão nas palmas de nossas mãos
É tão bonito quando a gente vai à vida
Nos caminhos onde bate, bem mais forte o coração

O coração
Ah, o coração!

Caminhos do Coração (Gonzaguinha, 1982**)**

Neste memorial, convido-os à leitura de uma trajetória entrelaçada por vivências pessoais e profissionais que, ao longo do tempo, foram constituindo minha identidade docente no campo da Educação Matemática. Cada etapa percorrida revela movimentos de construção identitária, permeados por descobertas, afetos e escolhas que me conduzem ao momento atual de formação e investigação.

A canção "Caminhos do Coração", de Gonzaguinha, acompanha-me desde a adolescência, provocando reflexões que hoje ressoam de forma mais nítida. Na poesia de seus versos, compreendo a metáfora da vida como travessia, na qual os afetos e os encontros desenham a tessitura da existência e da prática docente. De forma poética, lembra-nos que a vida é uma constante busca de compreensão e conexão com as pessoas e, que através dos caminhos do coração, encontramos a nossa verdadeira essência e paixão. Tal compreensão aproxima-se das ideias de Paulo Freire (1996), ao destacar a trajetória de aprendizado como uma jornada permeada pela interação com diferentes pessoas e experiências, constituindo-se em diálogo com o mundo, sendo sujeito simultaneamente agente e multiplicador das relações que estabelece. Nesse movimento contínuo de experiências e reflexões, cada desafio e cada encontro amplia as possibilidades e oportunidades de construção do conhecimento, tanto pessoal quanto profissional.

O ingresso na Licenciatura em Matemática representou um marco, motivado tanto pelo fascínio diante da lógica intrínseca à disciplina quanto pelo desejo de partilhar esse saber com outros sujeitos. Ainda na graduação, iniciei a docência, guiada por uma conexão profunda com os estudantes e pelo anseio de contribuir para suas trajetórias. Recordo, com especial significado, as palavras de Padre Fábio de Melo, ao mencionar: “Quem me dera compreender os segredos e mistérios dessa vida, esse arranjo de chegadas e partidas; essa trama de pessoas que se encontram, se entrelaçam e misturadas ganham outra direção”. Essa metáfora traduz com sensibilidade a maneira como compreendo meu lugar como professora; um espaço de acolhimento e constante transformação.

Refletir sobre o percurso trilhado permite identificar marcos formativos e ressignificar experiências, compreendendo como determinadas escolhas e situações contribuíram para a construção da minha prática docente. Ao revisitar esses caminhos, elaboro uma análise sensível e crítica, reconhecendo os sentidos que emergem de cada etapa e os aprendizados que nela se consolidaram.

Ao realizar este exercício, encontro em Tardif (2013) um importante ponto de apoio para pensar a identidade docente como algo que vai além de conhecimentos técnicos. Ela se forma na confluência entre o que carregamos dentro de nós; saberes, valores, experiências e habilidades e o que se constrói nas trocas com os outros, nas relações e nos olhares sociais que nos atravessam e nos moldam.

Segundo Tardif (2013, p. 76),

> [...] a identidade e a subjetividade profissionais tem uma dimensão intrínseca e outra extrínseca. A intrínseca é formada por todo um conjunto de traços, de disposições, de saberes e de competências que fazem a singularidade de cada indivíduo em sua relação consigo mesmo. Já a dimensão extrínseca da identidade e da subjetividade profissionais se constitui em relação com os outros, sejam eles outros profissionais, alunos, pais ou membros de uma comunidade, e se traduzem por uma série de representações e de imagens sociais.

Os aportes teóricos considerados permitem compreender minha trajetória como professora não de modo linear ou estanque, mas como um percurso marcado de transformações constantes, em que as experiências vividas, os vínculos estabelecidos e os contextos nos quais atuei contribuíram para a construção de uma identidade docente plural, sensível às demandas da realidade educacional e comprometida com a equidade no ensino.

Desde os primeiros contatos com a Matemática, encantou-me a forma como seus conceitos nos ajudam a interpretar o mundo, desenvolvendo não apenas habilidades cognitivas, mas também uma visão mais profunda das complexidades e interconexões que permeiam

diferentes áreas do conhecimento. A perspectiva de Boaler (2018) reforça essa concepção, ao afirmar: “Quando investigamos a Matemática e a ensinamos de forma ampla, se apropriando do visual e da criatividade, então também ensinamos a matemática como uma matéria de aprendizagem” (Boaler, 2018, p. 10).

Nessa perspectiva, compreendo que minha atuação no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio tem sido marcada de inquietações recorrentes acerca dos caminhos possíveis para tornar a aprendizagem mais acessível, instigante e transformadora. É essa busca contínua de práticas pedagógicas que respondam às singularidades dos estudantes que me conduziu ao Mestrado Profissional em Educação (MPE), da Universidade de Taubaté (UNITAU), inserida na Linha 3 – Práticas Pedagógicas para a Equidade. O ingresso nesse programa representa a concretização de um projeto há muito cultivado e inaugura um novo ciclo de aprofundamento teórico-prático, comprometido com a reinvenção do meu fazer docente.

Primeiros passos e o despertar para o conhecimento

Desde a infância recebi de meus pais, Aparecida Helena e José, estímulo constante para valorizar os estudos e acreditar na força do trabalho. Criados em contexto rural e pouco acesso à escolarização formal, cultivaram em mim e ao meu irmão o desejo por uma vida com mais possibilidades. A história deles, marcada de esforço, dignidade, coragem e muita fé, sempre foi para mim fonte de inspiração e modelo de perseverança, sendo os meus maiores incentivadores em tudo o que eu escolhi e decidi fazer.

Desde os primeiros anos escolares, fui uma aluna dedicada e curiosa. Guardo na memória o encantamento despertado por uma professora no antigo pré-escolar, experiência que marcou o início da minha paixão pelo aprender. Cursei o Ensino Fundamental em escola da rede estadual e, nesse período, também colaborava com minha mãe em um pequeno comércio familiar. Embora pequena, fui adquirindo experiência, o que me permitiu desenvolver desde cedo noções de organização, responsabilidade e criatividade.

Já naquela época, alimentava o desejo de cursar o Ensino Técnico em uma escola próxima à minha casa. Concretizei esse objetivo ao ingressar no curso de Contabilidade, que à época integrava o antigo “2º grau”. Vivenciei a transição para o Ensino Médio e, com ela, mudanças na estrutura curricular que demandaram mais um ano de estudos para obtenção do diploma técnico. Mesmo diante de tais desafios, mantive o foco e aproveitei a oportunidade para expandir meus horizontes formativos.

Simultaneamente aos estudos, iniciei minha trajetória profissional com carteira assinada aos 14 anos, atuando em um escritório de supermercado. Conciliava trabalho e escola com rigor, incentivada por meus pais a manter um desempenho acadêmico consistente. A rotina intensa não comprometeu minha dedicação aos estudos; ao contrário, fortaleceu valores como disciplina, resiliência e autonomia, aprendendo, desde muito jovem, a lidar com responsabilidades, a administrar o tempo com intencionalidade e a reconhecer o valor do esforço contínuo. Essa inserção no mundo do trabalho ampliou minha compreensão sobre os desafios da vida adulta e consolidou em mim o compromisso com caminhos orientados pela ética, pela perseverança e pelo aprimoramento pessoal.

Início da Graduação e da Docência

Aos 18 anos, ingressei na graduação em Matemática, marcando o início de uma etapa profundamente transformadora. Em 2002, iniciei a Licenciatura com entusiasmo e um senso claro de propósito, motivada pela convicção de que a educação constitui um caminho legítimo para a transformação social. A trajetória universitária, contudo, exigiu esforço contínuo, sobretudo pela necessidade de conciliar o trabalho com os estudos. Beneficiária de uma bolsa parcial, mantive dedicação rigorosa para atender às exigências acadêmicas e concluir o curso com êxito.

Meu caminho na docência teve início ainda durante a formação inicial, por meio da atuação como professora eventual na rede estadual. Pouco tempo depois, assumi turmas regulares, o que representou uma inflexão significativa em meu percurso profissional. A primeira experiência como titular, aos 20 anos, diante de turmas do 3º ano do Ensino Médio, revelou-se desafiadora e, ao mesmo tempo, profundamente transformadora. O receio inicial foi gradualmente substituído pelo encantamento com a prática docente, sentimento que, desde então, só se intensificou. Compreendi, naquele momento, que havia encontrado meu lugar, a sala de aula como espaço de partilha de saberes, construção de sentidos e aprendizado mútuo com os estudantes.

Tudo era novo para mim, um desafio que despertava temor e entusiasmo, uma nova profissão para abraçar e uma oportunidade que reacendia a esperança. Estava recomeçando, com coragem, tudo outra vez. Lecionar não foi o meu primeiro emprego, mas foi amor à primeira aula. Lá se vão 21 anos!

Desde então, consolidei minha carreira lecionando em diferentes contextos educacionais, atuando simultaneamente como professora efetiva de matemática nas redes estadual e municipal, na região do Vale do Paraíba - S.P, e ampliando minha formação com cursos de pós-graduação e uma nova licenciatura em Pedagogia. O compromisso com a Educação Matemática permanece como eixo estruturante do meu fazer docente, impulsionando-me a buscar práticas cada vez mais coerentes com os princípios da equidade e do respeito às singularidades dos estudantes.

Minha trajetória como professora de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio tem sido permeada por inquietações constantes diante dos desafios que marcam o processo de ensino e aprendizagem dessa área. Foi nesse movimento de busca de aprimoramento que encontrei, no Mestrado Profissional em Educação da UNITAU, um espaço fértil para ampliar horizontes e aprofundar o olhar sobre a complexidade do fazer docente.

A experiência na linha Práticas Pedagógicas para a Equidade tem favorecido a construção de um percurso formativo pautado na escuta sensível, na análise crítica e na reformulação contínua das práticas cotidianas. Em meio às leituras, discussões e investigações, emergem novas perguntas, provocações e possibilidades, nutrindo o desejo de compreender com maior profundidade as estruturas que atravessam o cotidiano escolar e de atuar com maior intencionalidade diante das desigualdades educacionais.

Interessar-se pelas práticas educativas a partir de uma perspectiva crítica tem permitido tensionar naturalizações e propor caminhos que dialoguem com as realidades concretas dos contextos em que atuo. Neste momento, reconheço em minha caminhada aspectos que dialogam com as proposições de Cohen e Lotan (2017), especialmente no que se refere à importância de estruturar salas de aula que valorizem a participação equitativa e promovam interações colaborativas entre estudantes com diferentes experiências e repertórios. Também encontro consonâncias com os estudos de Weinstein e Novodvorsky (2015), ao compreender que o manejo da sala de aula não se limita à organização do espaço físico ou ao controle disciplinar, mas envolve, de maneira indissociável, o cultivo de relações respeitosas, a criação de ambientes seguros e a construção de comunidades de aprendizagem sustentadas pela justiça e pelo cuidado.

Essas referências têm ampliado minha compreensão sobre o papel docente na mediação de práticas mais inclusivas, contribuindo para repensar rotinas pedagógicas, critérios de agrupamento, estratégias de avaliação e formas de participação que reconheçam a diversidade como potência e não como obstáculo. Nesse percurso, sigo mobilizando reflexões que

entrelaçam teoria e prática, com o intuito de promover experiências educativas mais responsivas às necessidades dos sujeitos e comprometidas com a transformação da realidade escolar.

Revisitar o próprio percurso tem evidenciado a relevância de cada etapa como ocasião de escuta, reposicionamento e reafirmação de um compromisso ético com a formação integral dos sujeitos que habitam o espaço escolar. Nesse processo, reconheço a necessidade de valorizar as dimensões culturais, afetivas e territoriais que configuram o cotidiano da escola, compreendendo que ensinar Matemática em contextos marcados por desigualdades requer disponibilidade para escutar, atenção aos detalhes e responsabilidade na construção de sentidos compartilhados.

A formação em curso tem aprofundado minha compreensão sobre os desafios que atravessam a educação pública e também fortalecido uma prática docente sensível às diferenças, comprometida com a criação de ambientes acolhedores, dialógicos e intelectualmente instigantes. Sustento a convicção de que a escola pública pode se afirmar como espaço onde múltiplas trajetórias encontram reconhecimento, ampliam seus horizontes e desenvolvem-se com dignidade.

Considerando tais perspectivas, pretendo continuar colaborando com processos de formação docente, contribuindo para o fortalecimento de redes de diálogo e cooperação que sustentem práticas pedagógicas mais humanas, dialógicas e conectadas às experiências concretas dos sujeitos e às especificidades dos territórios escolares. Investigar caminhos que possibilitem um ensino de Matemática mais acessível, implicado com as realidades vividas pelos estudantes, constitui uma das direções que desejo aprofundar, reafirmando meu compromisso com uma educação pública mais sensível às diferenças e promotora de justiça social.

1 INTRODUÇÃO

No contexto brasileiro, a Educação Matemática enfrenta desafios históricos relacionados à formação docente, às metodologias e formas de avaliação utilizadas em sala de aula, bem como às próprias relações que os estudantes constroem com a disciplina. Tais questões permanecem no centro do debate educacional, exigindo reflexões que considerem tanto os aspectos estruturais do sistema de ensino quanto os processos de ensino e aprendizagem.

Entre os pensadores que contribuíram para a renovação do pensamento pedagógico, destaca-se John Dewey (1859–1952), cuja obra influenciou significativamente diversas áreas, incluindo a Educação Matemática. Crítico do formalismo e da rigidez presentes nos métodos tradicionais, Dewey propôs uma concepção de educação baseada na experiência, no protagonismo dos estudantes e na interação social como elementos centrais da aprendizagem. Defendia, ainda, a articulação entre diferentes áreas do conhecimento, promovendo uma formação integral, vinculada à realidade dos alunos e à construção de sentidos no processo educativo.

Essa concepção, centrada no desenvolvimento integral do sujeito e na relevância das experiências vividas, dialoga com os fundamentos que sustentam os documentos orientadores da educação nacional. Conforme estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino da Educação Básica, bem como as propostas pedagógicas de todas as instituições escolares, públicas e privadas, em todo o país. A BNCC define os conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. Assim sendo, ao desenvolver a pesquisa participante, mobilizaram-se habilidades como EF07MA32, EF08MA13 e EF15CO04**,** as quais possibilitaram aos estudantes aplicarem conceitos matemáticos em contextos significativos, desenvolvendo o raciocínio lógico, a capacidade de argumentação e a resolução de problemas. De forma complementar, foi possível observar como a aprendizagem se constrói de maneira coletiva, valorizando a interação entre os pares e o protagonismo estudantil no processo de construção do conhecimento.

As habilidades contempladas pela BNCC (2017) enfatizam o desenvolvimento da autonomia intelectual, da argumentação, da modelagem de situações do cotidiano e da comunicação matemática, valorizando diferentes formas de aprender e de participar das atividades. Nesse contexto, ancorados pelo referencial teórico selecionado, buscou-se

potencializar a aprendizagem por meio de jogos, de atividade lúdicas, de desafios e de investigações matemáticas em grupo colaborativo, favorecendo o pensamento crítico, a colaboração entre os estudantes e o reconhecimento das diversas estratégias de resolução como parte de um processo de construção coletiva do conhecimento.

Pautada nos princípios éticos, políticos e estéticos expressos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a BNCC propõem formação humana integral e a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Nesse contexto, o conhecimento matemático é compreendido como parte essencial da formação de todos os estudantes, tanto por sua aplicabilidade no mundo contemporâneo quanto por seu potencial formativo na construção de uma cidadania crítica, reflexiva e socialmente comprometida.

Embora a Matemática desempenhe um papel central na formação escolar, os estudantes ingressam na escola apresentando distintos estilos de aprendizagem e níveis variados de desenvolvimento de habilidades cognitivas. No ambiente escolar, um dos desafios do ensino de matemática é aproximar essas diferenças mediante um trabalho pedagógico que valorize e potencialize as capacidades de raciocínio e argumentação de cada estudante. Reconhecer e considerar tais singularidades no processo de ensino-aprendizagem constitui um passo importante para a promoção da equidade, aspecto central da presente pesquisa.

Segundo Boaler (2018, p. 74-75), a argumentação possibilita a aproximação entre os alunos:

> Argumentar está no âmago da matemática. (...). Argumentar também garante aos estudantes acesso à compreensão. Em nossos quatro anos estudando diferentes escolas, constatamos que a argumentação tinha um papel particular na promoção da equidade, pois ele ajudava a reduzir a distância entre os alunos que compreendiam e aqueles que estavam com dificuldades.

A partir da experiência docente em sala de aula, é possível observar que a Matemática ainda é frequentemente percebida pelos estudantes como uma disciplina distante, marcada de desafios que comprometem o engajamento e dificultam a compreensão. As dificuldades de aprendizagem acumuladas ao longo do processo de escolarização, muitas vezes, culminam com alunos que chegam aos anos finais do Ensino Fundamental com sérias dificuldades de pensamento abstrato. Junto a isso, a percepção de inutilidade do conhecimento matemático faz com que seja percebido como um conhecimento chato e inútil.

Os desafios enfrentados no ensino da Matemática se refletem nos principais indicadores educacionais. Na rede estadual de São Paulo, destacam-se o IDESP (Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo) e o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), este de abrangência nacional. O SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento

Escolar do Estado de São Paulo), integra os indicadores do IDESP, enquanto o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) compõe os indicadores do IDEB. Ambos têm como objetivo sintetizar e monitorar a qualidade da educação básica.

Esses instrumentos desempenham um papel essencial no diagnóstico e no acompanhamento da aprendizagem dos estudantes, permitindo uma análise mais precisa do desempenho escolar. Os resultados revelam, de forma recorrente, um rendimento inferior em Matemática em comparação a outras áreas do conhecimento, evidenciando a necessidade de repensar práticas pedagógicas e estratégias de ensino voltadas para essa disciplina.

Os dados revelam a importância de repensar as práticas pedagógicas e de buscar alternativas que aproximem os alunos da Matemática, de modo que percebam sua relevância para o desenvolvimento de competências essenciais ao exercício da cidadania consciente e à promoção do bem-estar ao longo da vida.

Nesse cenário, a proposta desta pesquisa consiste em investigar a própria prática docente, com foco no desenvolvimento de estratégias fundamentadas na Resolução de Problemas, articuladas a atividades lúdicas e à organização de Grupos Colaborativos[1]. Vale ressaltar que nesta pesquisa, grupos colaborativos, são entendidos conforme Cohen e Lotan (2017), como estruturas de trabalho em equipe com papéis definidos e interdependência positiva entre os membros. Busca-se compreender em que medida essas abordagens contribuem para a ampliação do interesse pela Matemática e para o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem.

A intenção é favorecer uma relação que desperte interesse e faça emergir nova visão de relevância dos conteúdos da disciplina, estimulando a participação propositiva do sujeito e promovendo um ambiente inclusivo, visto que a Matemática, muitas vezes, percebida pelos estudantes como alheia à sua realidade, se caracteriza com desafios persistentes no ambiente escolar. Dificuldades de compreensão, desinteresse e desempenho aquém do esperado revelam a necessidade de refletir sobre as práticas adotadas em sala de aula e propor abordagens que promovam maior engajamento, participação ativa e apropriação do conhecimento.

Diante deste cenário, torna-se imprescindível reconhecer o papel formativo da Matemática na construção de uma educação comprometida com a justiça social. Tal perspectiva se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente ao ODS 4, que propõe garantir uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa, e ao ODS 10, que enfatiza

[1] Neste trabalho, ‘grupos colaborativos’ são entendidos conforme Cohen e Lotan (2017), como estruturas de trabalho em equipe com interdependência positiva, papéis definidos e responsabilidade compartilhada.

a redução das desigualdades por meio da ampliação do acesso a oportunidades educativas que respeitem as diversidades. A aprendizagem matemática, nesse contexto, ultrapassa a simples manipulação de números e fórmulas, pois favorece o desenvolvimento do pensamento lógico, fortalece a capacidade de argumentação, estimula a autonomia e amplia as habilidades de tomada de decisão. Dessa forma, prepara os estudantes para atuarem de maneira crítica e participativa na sociedade, assumindo seu papel como sujeitos ativos na construção do mundo em que vivem.

Promover o respeito às diversidades inerentes ao ODS 10 significa fortalecer processos de democratização da educação, na medida em que se consideram as individualidades dos sujeitos no processo de ensino-aprendizagem, garantindo, no espaço escolar, a possibilidade de "empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente da idade, gênero, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra" como previsto na meta 10.2 (ONU, 2015, s/p). Ao atender essas diversidades promove-se uma qualidade de educação que se adequa aos indivíduos e ao adequar-se realiza justiça social. Essa educação de qualidade e equitativa prevista no ODS 4, especificamente ao descrever a meta 4.7 "garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável" (ONU, 2015, s/p).

Nesse contexto de equalização do processo educativo também é indispensável repensar metodologias de ensino, buscando aproximar os estudantes dos conteúdos matemáticos de maneira mais envolvente e contextualizada, despertando o interesse e promovendo uma aprendizagem com mais sentido e relevância para suas vidas. Dentre as abordagens que contribuem para essa transformação, destaca-se a resolução de problemas, que favorece o desenvolvimento de competências essenciais ao permitir a mobilização de saberes em contextos diversos. Situações que exigem análise, planejamento e construção de caminhos próprios oferecem aos estudantes a oportunidade de experimentar diferentes possibilidades de ação, exercitar o raciocínio e ampliar a compreensão dos conceitos trabalhados.

Ao repensar metodologias, destaca-se que as atividades lúdicas quando integradas intencionalmente ao processo pedagógico, criam um ambiente propício à investigação, à criatividade e ao envolvimento, tornando a aprendizagem próxima da realidade dos estudantes, desafiadora e prazerosa. Como defende Huizinga (2020) o lúdico não é apenas um passatempo, mas uma forma essencial de expressão e de organização da vida humana. Assim, a ludicidade não deve ser vista apenas como entretenimento, mas como uma estratégia pedagógica que favorece a aprendizagem ativa, a autonomia e o envolvimento emocional do aluno, como

destaca Kishimoto (2011), possui um caráter motivador que deve estar atrelado a uma forte intencionalidade pedagógica.

A cooperação entre pares, por sua vez, potencializa essa abordagem ao fomentar o diálogo e a construção coletiva do conhecimento, dado que, em contextos colaborativos, diferentes modos de pensar se encontram, e os estudantes aprendem a ouvir, argumentar, considerar perspectivas diversas e formular novas hipóteses. O trabalho colaborativo com divisão de papéis (Cohen e Lotan, 2017), favorece o desenvolvimento de habilidades interpessoais, como empatia, escuta ativa e convivência democrática, ao mesmo tempo em que amplia os horizontes para a resolução de situações complexas. A corresponsabilidade e o apoio mútuo fortalecem o vínculo com a aprendizagem e contribuem para a constituição de um ambiente inclusivo e participativo.

A intencionalidade pedagógica cria condições para que a Matemática seja explorada significativamente, incentivando a construção conjunta do conhecimento e a valorização das múltiplas formas de pensar. Cohen e Lotan (2017, p. 14) afirmam que, diante de problemas que não possuem uma única resposta ou caminho padronizado de resolução, o grupo se torna "mais inteligente" do que qualquer um de seus membros isoladamente. Ideias compartilhadas provocam novas interpretações, ampliam possibilidades e favorecem a elaboração de representações mais robustas. Essa compreensão é também defendida por Schwartz, Black e Strange (1991), ao destacarem que o trabalho coletivo amplia o repertório dos participantes e fortalece a aprendizagem como um processo social e colaborativo.

Assim, no intuito de promover uma autorreflexão crítica e revisitar a própria prática docente, o presente estudo é investigar a resolução de situações-problema com o apoio de grupos colaborativos e suas divisões de papéis, utilizando a ludicidade como recurso pedagógico. Tal abordagem revela-se promissora para fomentar o engajamento dos estudantes e ampliar sua participação nos processos de aprendizagem em Matemática.

A autorreflexão e os subsídios apresentados configuram-se como elementos centrais na formação docente, uma vez que a condução de trabalhos coletivos, em que os estudantes assumem responsabilidades diante de desafios educativos, requer do professor competências específicas para assegurar a participação significativa dos discentes no processo formativo. Nessa perspectiva, a incorporação de atividades práticas à formação docente consolida-se como uma proposta curricular imprescindível, voltada à elaboração e ao fortalecimento de habilidades e competências.

Embora existam diversos estudos sobre a resolução de problemas no ensino de Matemática, ainda são escassas as evidências que abordam o impacto da ludicidade articuladas ao trabalho em grupos colaborativos, com divisão de papéis definidos, especialmente em turmas do 9º ano que apresentam baixo desempenho em avaliações externas. Diante desse cenário, o presente estudo busca analisar essa perspectiva, investigando de que modo tais estratégias podem favorecer o engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

1.1 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A adoção de metodologias diferenciadas no processo de ensino-aprendizagem é fundamental para aprimorar a prática docente e promover maior engajamento nas aulas de Matemática. Com base nessa perspectiva, a presente investigação propõe o desenvolvimento de atividades de Resolução de Problemas em contextos lúdicos e colaborativos, com o propósito de estimular o interesse dos estudantes, favorecer a compreensão conceitual e ampliar as possibilidades de acesso à aprendizagem, contribuindo para a promoção da equidade educacional.

A vivência de experiências pedagógicas pautadas em jogos de mesa, como quebra-cabeças, trilhas, jogos da memória e de tabuleiro, bem como na confecção e manipulação de materiais concretos, revela o potencial dessas ferramentas na construção de um ambiente de aprendizagem mais atrativo, participativo e significativo. Motivada por esses resultados preliminares, a proposta consiste em aprofundar e sistematizar práticas fundamentadas, a fim de implementar estratégias que favoreçam o raciocínio lógico por meio de propostas concretas desenvolvidas em grupos de trabalho, ampliando o repertório metodológico e promovendo um ensino mais humanizado e dialógico.

As atividades concretas e o uso do lúdico ganham importância diante do contraste que produzem ante a visão de inutilidade dos conhecimentos matemáticos na percepção do discente que os aprendem de maneira meramente teórica e sem referências com objetos reais e presentes na sua prática social. Produz-se uma tensão de desenvolvimento ao colocar as habilidades matemáticas no campo da utilidade e retirá-las da esfera de um saber necessário apenas para “passar de ano” ou “passar na prova”, situação muito comum no ambiente escolar pesquisado que se manifestou com a preocupação dos alunos quanto ao valor de uma eventual pontuação que pudesse ser atribuída às atividades.

A ludicidade, associada à cooperação entre pares, tem o potencial de tornar as aulas mais dinâmicas e prazerosas, incentivando a criatividade e a participação ativa dos estudantes. Como afirma Boaler (2018, p. 14): “Queremos que os alunos estejam abertos para abordar a matemática de maneira diferente, estejam dispostos a brincar com tarefas matemáticas, experimentar ideias aparentemente extravagantes”. Essa ludicidade em uma sociedade marcada pelo avanço tecnológico e pela substituição de métodos manuais, quando unida ao resgate de práticas interativas e significativas, ganha relevância. As atividades desenvolvidas em grupos produtivos favorecem o protagonismo estudantil e contribuem para a construção coletiva do conhecimento, potencializando a aprendizagem em contextos heterogêneos. A ludicidade, portanto, ganha relevância na medida que sua intencionalidade induz o aprendente a ter consciência de que irá ganhar algo que de fato irá somar em sua existência diária.

Cohen e Lotan (2017) defendem o trabalho em grupo com divisão de papéis como uma estratégia potente para a aprendizagem conceitual e para o desenvolvimento de competências sociais. A resolução criativa de problemas, a melhora das relações interpessoais, o fortalecimento da confiança mútua e a ampliação das habilidades de colaboração são alguns dos aspectos destacados pelas autoras, que consideram tais práticas transferíveis a múltiplos contextos escolares e sociais. O desenvolvimento de atividades em conjunto, especialmente em turmas compostas por estudantes com diferentes níveis de desempenho, amplia as oportunidades de aprendizagem e contribui para a constituição de salas de aula mais equitativas.

Além de dialogar com os desafios cotidianos do ensino de Matemática, este estudo se alinha a compromissos mais amplos com a educação pública de qualidade. Ao incorporar práticas que favoreçam a inclusão e o engajamento dos estudantes, a proposta articula-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente ao ODS 4 (Educação de Qualidade), ao ODS 10 (Redução das Desigualdades) e, de maneira complementar, ao ODS 1 (Erradicação da Pobreza), reconhecendo a educação como eixo estruturante de uma sociedade mais justa, equitativa e democrática.

1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo concentra-se na resolução de situações-problema, mediante práticas investigativas que mobilizam diferentes estratégias de participação dos estudantes. A utilização da ludicidade e do trabalho em grupos colaborativos busca evidenciar o potencial dessas abordagens como recursos didáticos voltados ao fortalecimento da aprendizagem matemática.

A investigação foi desenvolvida com 19 estudantes de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental II, em uma escola pública estadual localizada em um município da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo (RMVPLN). A escolha do 9º ano, em especial da turma que apresentou médias abaixo do esperado em avaliações externas, mostra-se estratégica, pois nesse estágio escolar devem ser consolidadas diversas habilidades matemáticas que serão retomadas e aprofundadas no Ensino Médio. Por esse motivo, o 9º ano configura-se como um momento oportuno para investigar e avaliar um conjunto mais amplo de habilidades matemáticas, considerando ainda que, nessa fase da adolescência, espera-se um pensamento abstrato mais consolidado, o qual precisa ser orientado e direcionado para a vida em sociedade.

A instituição participante integra a rede estadual de ensino de São Paulo, atendendo, no período diurno, 10 turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e, no período noturno, 7 turmas de Ensino Médio.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a cidade em questão possui aproximadamente 96.202 habitantes e uma extensão territorial de 368 km². O município convive com um perfil socioeconômico marcado por significativa concentração de renda nas classes mais baixas, o que impacta diretamente as condições de aprendizagem. Essa heterogeneidade social se reflete no interior das próprias escolas, onde as desigualdades entre estudantes tendem a ser mais determinantes do que as diferenças entre unidades. Nesse sentido, compreender o território, com suas vulnerabilidades e potencialidades é essencial para delinear ações pedagógicas que promovam equidade.

O uso de dados do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) que compõe os indicadores do Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (IDESP) pode subsidiar intervenções direcionadas, priorizando grupos em maior defasagem e articulando recursos e metodologias diferenciadas que respondam às demandas concretas da comunidade. O SARESP, é realizado anualmente pela Secretaria da Educação com o objetivo de diagnosticar a realidade da educação básica paulista, fornecendo subsídios para que os gestores acompanhem e avaliem as políticas educacionais direcionadas à melhoria da qualidade do ensino.

A organização dos resultados do Saresp é distribuída em quatro níveis de proficiência: Abaixo do Básico, Básico, Adequado e Avançado, definidos conforme as expectativas de aprendizagem, dos conteúdos, competências e habilidades previstos para cada ano/série e disciplina do Currículo do Estado de São Paulo.

Nos quadros 1 e 2, apresenta-se a descrição dos níveis de proficiência do Saresp.

Quadro 1 - Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência I

CLASSIFICAÇÃO	NÍVEL	DESCRIÇÃO
Insuficiente	Abaixo do Básico	Os alunos, neste nível, demonstram domínio insuficiente dos conteúdos, das competências e das habilidades desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.
Suficiente	Básico	Os alunos, neste nível, demonstram domínio mínimo dos conteúdos, das competências e das habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no ano/série subsequente.
	Adequado	Os alunos, neste nível, demonstram domínio pleno dos conteúdos, das competências e das habilidades desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram.
Avançado	Avançado	Os alunos, neste nível, demonstram conhecimentos e domínio dos conteúdos, das competências e das habilidades acima do requerido para o ano/série escolar em que se encontram.

Fonte: https://saresp.fde.sp.gov.br – Boletins Resultado Rede Estadual

#paratodosverem: A imagem apresenta um quadro com o título "Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência", organizada em três colunas: Classificação, Nível e Descrição. Sendo: Insuficiente (Abaixo do Básico), os alunos neste nível demonstram domínio insuficiente dos conteúdos, competências e habilidades desejáveis para o ano ou série escolar em que se encontram. Suficiente (Básico), os alunos neste nível demonstram domínio mínimo dos conteúdos, competências e habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no ano ou série subsequente. Suficiente (Adequado) os Alunos neste nível demonstram domínio pleno dos conteúdos, competências e habilidades desejáveis para o ano ou série escolar em que se encontram. Avançado (Avançado) os alunos neste nível demonstram conhecimentos e domínio dos conteúdos, competências e habilidades acima do requerido para o ano ou série escolar em que se encontram.[2]

Quadro 2 - Classificação e Descrição dos Níveis de Proficiência II

MATEMÁTICA

	9º EF
Abaixo do Básico	< 225
Básico	225 a < 300
Adequado	300 a < 350
Avançado	≥ 350

Fonte: https://saresp.fde.sp.gov.br – Boletins Resultado Rede Estadual

#paratodosverem: Os dados dos quadros 1 e 2 fornecem a descrição detalhada dos níveis de proficiência e os indicadores de competência do Saresp. A pontuação dos estudantes é dividida em faixas que correspondem a níveis de proficiência e mapeada numa escala contínua.

O Quadro 3 apresenta um recorte dos resultados de proficiência em Matemática dos estudantes dos 9º anos na prova do Saresp, aplicada em 2024 na escola onde o estudo foi realizado. Os dados consideram o desempenho dos alunos participantes da pesquisa, em comparação com os resultados da rede Estadual de Ensino de São Paulo, da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e da Diretoria de Ensino local.

[2] Os textos da **#paratodosverem** foi gerado na Microsoft Copilot e ou OPENAI. ChatGPT, a partir do comando: realize uma descrição acessível, para o leitor cego, posteriormente revisada pela autora.

Quadro 3 - Resultados do SARESP do estado de São Paulo - 2024

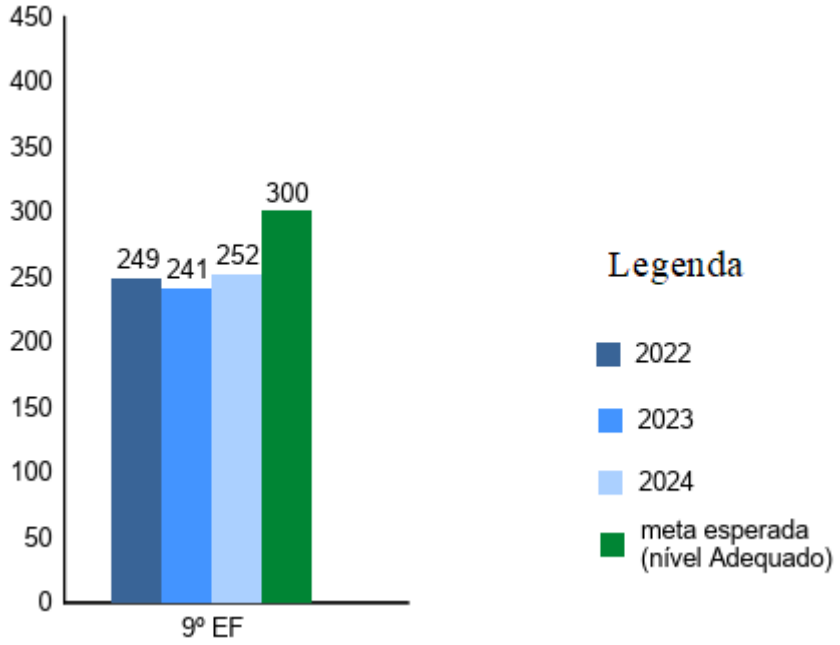
INSTÂNCIAS	MATEMÁTICA		
	2º EF	5º EF	9º EF
REDE ESTADUAL	196,7	222,6	248,5
RMVale	191,4	228,2	251,5
DIRETORIA DE ENSINO	-	-	245,1
ESCOLA	-	-	**252,0**

Fonte: https://saresp.fde.sp.gov.br – Boletins Resultado Rede Estadual

#paratodosverem: No quadro 3, apresentam-se os resultados indicadores na avaliação do Saresp da escola comparado com outras instâncias, como a Rede Estadual de Ensino, a Região Metropolitana do Vale do Paraíba (RMVale) e a Diretoria de Ensino local.

A avaliação da proficiência dos estudantes em Matemática, conforme os resultados do Saresp, é um instrumento que permite visualizar o nível de aprendizagem alcançado ao longo dos anos escolares. O Quadro 4 apresenta uma comparação entre as médias de proficiência da escola, permitindo mais detalhes na observação do desempenho dos estudantes.

Quadro 4 - Comparação entre as médias de proficiência dos alunos nas edições de 2022 a 2024 e com a meta esperada no SARESP



Fonte: https://saresp.fde.sp.gov.br – Boletins Resultado Rede Estadual

***#paratodosverem*:** No quadro 4, apresentam-se os resultados comparativos da escola nos anos de 2022, 2023 e 2024, bem como a meta prevista para 2025 na disciplina de Matemática para os 9º anos do Ensino Fundamental, na avaliação do Saresp. Os dados evidenciam avanços no desempenho dos estudantes, embora ainda não tenham

atingido o nível considerado Adequado. Essa análise contribui para o planejamento de ações pedagógicas mais eficazes, voltadas à superação das dificuldades e à melhoria da aprendizagem.

A análise do gráfico evidencia avanços na proficiência em Matemática dos estudantes em comparação aos anos anteriores na avaliação do Saresp. Contudo, observa-se que a meta de alcançar um nível considerado Adequado ainda não foi atingida. Esses dados permitem não apenas destacar o desempenho dos estudantes, mas também servem como subsídio para a reflexão e o planejamento de ações pedagógicas mais direcionadas, que visem superar as dificuldades identificadas e promover uma aprendizagem mais consistente.

A condução deste estudo baseou-se em uma abordagem qualitativa, utilizando como principais instrumentos de coleta de dados os questionários iniciais e finais, os registros reflexivos em diários de campo, as rubricas de observação da professora pesquisadora e as rubricas autoavaliativas dos estudantes. Esses instrumentos foram aplicados ao longo de cinco semanas, acompanhando a frequência dos encontros com a turma e orientados por princípios de clareza, sistematicidade e reflexão crítica.

Essa combinação metodológica viabilizou uma análise aprofundada das práticas pedagógicas e das interações em sala de aula, contribuindo para a compreensão dos efeitos das estratégias aplicadas no cotidiano escolar e para o aperfeiçoamento do trabalho docente na educação básica.

1.3 PROBLEMA

Estabelecer uma atmosfera de interesse e motivação em sala de aula, que favoreça a participação ativa e autônoma dos estudantes no processo de aprendizagem, constitui um desejo comum entre os educadores. No entanto, implementar mudanças metodológicas que rompam com práticas tradicionais implica enfrentar resistências, incertezas e desafios inerentes à superação de padrões consolidados. Nesse cenário, torna-se necessário refletir criticamente sobre a prática docente e assumir posturas inovadoras que dialoguem com as demandas contemporâneas da Educação Matemática.

O desenvolvimento de estratégias pedagógicas que envolvam o uso de jogos e propostas interativas revela-se promissor para estimular a formulação de hipóteses, o raciocínio lógico e a resolução criativa de problemas. A educação, compreendida como processo formativo amplo, ultrapassa a simples transmissão de conteúdos e requer a promoção de competências como cooperação, independência intelectual, argumentação, criatividade e capacidade de tomar

decisões frente a situações novas. Essas habilidades são cada vez mais valorizadas em uma sociedade em constante transformação e, para que se desenvolvam de forma significativa, é necessário repensar as formas como os saberes matemáticos são abordados em sala de aula.

A inserção de desafios educativos no ensino de Matemática exige do professor intencionalidade, clareza de propósitos e sensibilidade para criar dinâmicas que favoreçam o envolvimento dos estudantes. Quando articuladas à resolução de problemas, essas práticas podem atribuir novo sentido à aprendizagem, despertando o interesse dos alunos e respeitando seus diferentes modos de pensar e aprender. A imposição de conteúdos, desconsiderando as singularidades do estudante, tende a gerar desinteresse e evasão intelectual, por isso, estimular a descoberta e promover a autonomia investigativa torna-se fundamental.

Nesse sentido, as práticas lúdicas assumem papel relevante na construção de estratégias cognitivas e na mobilização de atitudes como perseverança, análise crítica e flexibilidade diante de resultados insatisfatórios. Conforme orienta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Ensino Fundamental deve comprometer-se com o desenvolvimento do letramento matemático, compreendido como a capacidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, promovendo a formulação e a resolução de problemas em diferentes contextos (Brasil, 2018, p. 266).

Diante desse cenário, delineia-se a seguinte questão de pesquisa: De que maneira a utilização de atividades lúdicas, aliada ao trabalho em grupos colaborativos, pode fortalecer as habilidades dos estudantes na resolução de problemas matemáticos, contribuindo para superar as dificuldades de aprendizagem e ampliar o engajamento em sala de aula?

Espera-se que esta pesquisa contribua tanto para a prática docente, ao oferecer estratégias replicáveis, quanto para a escola, ao fortalecer ações voltadas à equidade e ao engajamento dos estudantes.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Investigar como o uso de atividades lúdicas, integradas ao trabalho em grupos colaborativos, pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas matemáticos, promovendo o engajamento dos estudantes, a superação de

dificuldades de aprendizagem e o fortalecimento de práticas pedagógicas voltadas à equidade no 9º ano do Ensino Fundamental.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Elaborar sequências didáticas centradas na resolução de problemas matemáticos, integrando atividades lúdicas e dinâmicas colaborativas, no contexto do 9º ano do Ensino Fundamental.
- Examinar as interações entre os estudantes durante as atividades propostas, com atenção às estratégias mobilizadas, à participação ativa e aos processos de construção coletiva do conhecimento.
- Realizar uma análise reflexiva, com base em registros de campo e na própria experiência docente, sobre os efeitos das práticas implementadas no engajamento estudantil e nas possibilidades de reconfiguração do trabalho pedagógico em direção à equidade.
- Organizar um repertório digital de práticas pedagógicas, sistematizando sugestões de atividades lúdico-colaborativas voltadas ao desenvolvimento do raciocínio lógico e da resolução de problemas, com potencial de replicabilidade em diferentes contextos da Educação Básica.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado de forma a contemplar os principais elementos que compõem uma proposta de pesquisa. Inicia-se com a apresentação do Memorial Acadêmico, seguida pela Introdução, que se desdobra em cinco subseções: 1.1 – Relevância do Estudo, que expõe a motivação e pertinência da investigação; 1.2 – Delimitação do Estudo, na qual são descritos o contexto, o recorte temporal e o público-alvo da pesquisa; 1.3 – Problema, que apresenta a questão central orientadora do trabalho; 1.4 – Objetivos, com a explicitação do objetivo geral e dos objetivos específicos; e 1.5 – Organização do Trabalho, que descreve a estrutura do documento.

A seção de Revisão de Literatura abordará um panorama das pesquisas recentes relacionadas à temática, destacando conceitos fundamentais e apontamentos teóricos que sustentam a proposta. Serão discutidos aspectos relevantes vinculados à Resolução de

Problemas, às atividades lúdicas, ao trabalho colaborativo e às práticas pedagógicas voltadas à promoção da equidade no ensino de Matemática.

Os Caminhos da Pesquisa – A Prática Docente como Espaço de Investigação e Transformação encontra-se dividida em quatro partes: Participantes, onde se descrevem os sujeitos envolvidos no estudo; Instrumentos de Pesquisa, com a apresentação dos materiais utilizados para a coleta de informações; Procedimentos para Coleta de Informações, detalhando as etapas e estratégias adotadas para o levantamento das informações; e Procedimentos para Análise de Informações, que explicita o caminho metodológico para interpretação dos registros.

Na sequência, são apresentados os Resultados e Discussão e as Considerações Finais do estudo. Ao fim, são incluídos os Instrumentos de Coleta, como os Questionários e as Rubricas, além dos Anexos, que reúnem materiais elaborados pela pesquisadora e documentos institucionais.

Diante desse cenário, propõe-se investigar como o uso de atividades lúdicas, integradas ao trabalho em grupos colaborativos, pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas matemáticos, promovendo o engajamento dos estudantes, por meio de uma abordagem qualitativa ancorado na revisão de literatura que segue.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A EQUIDADE NAS AULAS DE MATEMÁTICA

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), a equidade na Educação está diretamente ligada à promoção da justiça e à adoção de processos justos, garantindo que a formação de todos os estudantes tenha a mesma importância. Para alcançar esse objetivo é fundamental considerar as necessidades específicas de cada grupo ou indivíduo, desenvolvendo estratégias adequadas para atender a essas particularidades. Dessa forma, assegurar a justiça social no ambiente educacional requer a implementação de medidas que eliminem barreiras e permitam que cada estudante alcance seu máximo potencial de aprendizagem.

A equidade no ensino da matemática é fundamental para garantir que todos os estudantes tenham acesso a oportunidades de aprendizagem significativas, independentemente de sua origem socioeconômica, etnia, religião, gênero ou necessidades educacionais específicas. Diferente da igualdade, que pressupõe oferecer os mesmos recursos para todos, a equidade busca reconhecer as diferenças individuais e fornecer apoio adequado para que cada estudante possa alcançar seu pleno potencial.

Pesquisas indicam que todas as pessoas possuem a capacidade de aprender conceitos matemáticos, desde que recebam o suporte e as oportunidades adequadas. Boaler (2018), em seus livros mentalidades matemáticas, propõe uma nova abordagem para o ensino da matemática, defendendo a ideia de que a disciplina deve ser ensinada de forma aberta, criativa e visual, ao invés de ser tratada apenas como um conjunto de procedimentos a serem decorados. A autora aborda a equidade na educação matemática enfatizando a necessidade de uma visão mais inclusiva e informada sobre aprendizagem, destacando que o aprendizado deve ser acessível a todos e que a propagação de estereótipos sobre habilidades matemáticas baseados em ‘dom’ deve ser abolida. Enfatiza também que a mentalidade dos professores e como eles se comunicam sobre matemática podem impactar significativamente a percepção dos alunos sobre suas próprias capacidades, promovendo uma cultura de altas expectativas para todos os estudantes, incluindo aqueles de minorias ou de comunidades de baixa renda. Boaler (2018) sugere que a mudança na mentalidade, tanto de alunos quanto de educadores é crucial para criar um ambiente de aprendizagem justo, onde todos se sintam capazes e motivados a aprender matemática. Ela argumenta que a adoção de uma abordagem mais equitativa na educação

matemática pode contribuir para um futuro em que o medo e a aversão à matemática se tornem obsoletos, permitindo que mais alunos prosperem na disciplina.

No contexto educacional, a equidade na matemática envolve a criação de ambientes de aprendizagem inclusivos, onde metodologias diferenciadas são utilizadas para atender às diversas formas de aprender. Estratégias como o ensino colaborativo, o uso de jogos pedagógicos, a resolução de problemas contextualizados e a tecnologia educacional são fundamentais para engajar os estudantes e tornar a matemática mais acessível e compreensível. Além disso, é essencial que os professores desenvolvam uma abordagem sensível às realidades dos alunos, valorizando suas experiências e incentivando a atuação propositiva dos estudantes, o respeito à diversidade cultural e a valorização do pensamento crítico são aspectos essenciais para que todos se sintam pertencentes e capazes de aprender matemática de maneira significativa.

Van de Walle (2009, p. 33) menciona: “[...] os estudantes devem diariamente aprender por experiência própria que a matemática faz sentido. E para isto, os professores devem acreditar em seus estudantes – em todos eles!”. Para o autor diferentes estudantes podem ter compreensões variadas em relação a conceitos matemáticos e isso pode impactar a sua aprendizagem. Portanto, promover a equidade no ensino da matemática não se trata apenas de oferecer conteúdo e avaliações justas, mas de criar um ambiente onde cada estudante tenha suporte necessário para superar desafios e desenvolver habilidades matemáticas que são fundamentais para sua vida acadêmica e cidadã.

A autora Burns (2010) menciona preocupações sobre a equidade na prática avaliativa em matemática, levantando a questão de que, se não entendermos profundamente as habilidades matemáticas dos estudantes, não estamos aptos a decisões de ensino adequada e enfatiza a importância da interação com o pensamento dos alunos garantindo que todos sejam vistos e apoiados em suas necessidades de aprendizagem.

2.2 SOBRE O PROGRAMA DE ESPECIALIZAÇÃO DOCENTE (PED BRASIL)

O Programa de Especialização Docente (PED Brasil) é um curso de pós-graduação presencial em ensino de matemática ou ciências naturais fundamentada sobre as perspectivas da Professora Rachel Lotan, ex-diretora do *Stanford Teacher Education Program* (STEP), baseando-se em uma abordagem educacional que integra as áreas de conhecimento de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM), oferecido para professores da

Educação Básica. O programa é uma iniciativa da *Lemann Center for Educational* no Brasil desenvolvido em parceria com o Instituto Canoa e oferecido em parceria com as secretarias municipais e estaduais de educação em cidades e estados por todo o Brasil, interessadas em ofertar o programa a professores em seus sistemas de ensino e em instituições locais de ensino superior.

O PED Brasil surgiu a partir de uma ampla colaboração entre universidades e centros de pesquisas internacionais. Atualmente, a iniciativa conta com uma rede de 27 instituições de ensino superior distribuídos por 20 estados do país. Seu currículo é fundamentado em estudos nacionais e internacionais sobre as metodologias mais inovadoras no ensino e na aprendizagem, na promoção de salas de aula equitativas.

Figura 1 - Distribuição da rede PED/BRASIL – 2025

Fonte: Adaptado de https://pedbr.org/, 2025.

#paratodosverem: A imagem apresenta dados sobre o alcance da Rede PED Brasil no ano de 2025. Ela destaca a atuação da rede junto aos estudantes da rede pública brasileira por meio das universidades participantes. A figura reforça o impacto nacional da Rede PED Brasil, evidenciando sua capilaridade e contribuição para a educação pública por meio da articulação entre escolas e universidades.

A equipe do PED Brasil, orientada pela Professora Rachel Lotan, Professora *Emérita da Stanford University Graduate School of Education*, elaborou o currículo do curso de especialização, adaptado ao contexto educacional brasileiro.

A Universidade de Taubaté firmou uma parceria com a Rede PED, e realizou uma iniciativa inédita no Brasil, em 2023, instituindo no Mestrado Profissional em Educação da Universidade a linha “Práticas Pedagógicas para Equidade” vinculada ao PED Brasil. Até então, o Programa era direcionado a especialização. A proposta tem como objetivo fortalecer a formação dos(as) professores(as) por meio da implementação de um currículo que congrega pesquisa e prática pedagógica para equidade na área de Matemática. Sendo assim, o Programa de Mestrado Profissional em educação da Universidade de Taubaté incorporou a estrutura pedagógica do PED Brasil às disciplinas desenvolvidas no mestrado. No ano de 2023 teve início a primeira turma com 41 alunos/professores.

Sendo um Mestrado Profissional, devemos salientar que a pesquisa em práticas pedagógicas para equidade deste programa visa analisar, desenvolver e promover o aperfeiçoamento e a aplicabilidade de renovadas formas de organização e gestão da sala de aula que colaborem para a articulação do ensino-aprendizagem sob novas perspectivas adequadamente fundamentadas e experimentadas.

2.3 A GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA

A gestão da sala de aula é um dos aspectos fundamentais para garantir um ambiente de aprendizagem eficaz e produtivo. Weinstein e Novodvorsky (2015) apresentam estratégias baseadas em pesquisas educacionais que auxiliam professores a estabelecerem um espaço organizado, respeitoso e propício ao aprendizado de todos os estudantes. De acordo com as autoras, uma gestão eficiente da sala de aula não se resume ao controle do comportamento dos alunos, mas envolve o planejamento cuidadoso de regras, rotinas e estratégias de ensino que promovam um ambiente positivo. “Primeiro você estabelece regras, rotinas e consequências, constrói relações positivas com os alunos e promove a comunidade. Em seguida, você começa a ensinar” (Weinstein; Novodvorsky, 2015, p. 116).

Além disso destacam que uma gestão eficaz da sala de aula contribui diretamente para a equidade no ensino, pois cria condições para que todos os estudantes tenham oportunidades justas de aprendizagem. Ao aplicar estratégias baseadas em pesquisa e na experiência docente, os professores podem transformar a sala de aula em um espaço dinâmico, inclusivo e propício ao desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes, melhorando não apenas o desenvolvimento acadêmico, mas também contribuindo para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a responsabilidade, a cooperação e o respeito pelo outro. Quando bem

estruturada a sala de aula se torna um espaço de aprendizado ativo, onde todos os estudantes têm oportunidades reais de crescimento.

> Conhecer os seus alunos significa reconhecer e apreciar as maneiras pelas quais cada indivíduo é único, bem como entender as características comuns da adolescência. Sem dúvida, sua turma será composta de alunos com uma grande variedade de capacidades, habilidades sociais e maturidade emocional (Weinstein; Novodvorsky, 2015, p. 79).

Compreender os alunos é um dos pilares fundamentais para uma prática pedagógica eficaz. Cada estudante possui uma trajetória única, com diferentes habilidades, interesses e formas de aprender. Reconhecer essa diversidade significa valorizar as singularidades de cada indivíduo, ao mesmo tempo em que se entende as características comuns da fase da adolescência. Em uma mesma turma, é possível encontrar alunos com diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo, habilidades sociais variadas e graus distintos de maturidade emocional. Essa diversidade exige que o professor adote estratégias flexíveis, promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo e acolhedor. Além disso, conhecer bem os estudantes permite ao educador criar metodologias mais eficazes, que respeitem o ritmo de cada um e incentivem o engajamento no processo de aprendizagem. O diálogo, a escuta ativa e a observação são ferramentas essenciais para compreender as necessidades e potencialidades dos alunos, contribuindo para um ensino mais significativo e para a construção de relações baseadas na empatia e no respeito mútuo.

Dessa forma, quando reconhecemos e valorizamos as diferenças dentro da sala de aula, melhoramos não apenas o desempenho acadêmico dos estudantes, mas também fortalecemos a sua autoestima e desenvolvemos um ambiente propício à construção conjunta do saber.

2.4 TRABALHO EM GRUPOS COLABORATIVOS

O trabalho em grupos colaborativos com papéis definidos é uma abordagem educacional que promove a aprendizagem por meio da interação entre os estudantes. A colaboração exige que todos participem ativamente do processo, compartilhando conhecimentos, discutindo ideias e juntos construindo soluções. As equipes de aprendizagem colaborativa contribuem para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como a comunicação, a empatia e a escuta ativa. Ao trabalharem juntos, os estudantes aprendem a respeitar diferentes pontos de vista, a negociar decisões e a resolver conflitos de maneira construtiva. O aprendizado torna-se mais significativo, os estudantes se sentem parte fundamental da construção do seu conhecimento.

No contexto escolar, as parcerias de estudo são especialmente eficazes na resolução de problemas, pois incentivam a troca de ideias e o pensamento crítico. Metodologias como a aprendizagem baseada em problemas e os jogos pedagógicos são exemplos de estratégias que podem potencializar essa dinâmica, tornando as aulas mais envolventes. Para que a tarefa coletiva seja eficiente, é fundamental que o professor atue como mediador, orientando os alunos, propondo desafios e incentivando a participação de todos. A criação de um ambiente de confiança e respeito é essencial para que os estudantes se sintam à vontade para expressar suas opiniões e aprender com os colegas. Ao utilizar a produção conjunta na educação, fortalecemos o aprendizado dos conteúdos e preparamos os estudantes para desafios futuros, promovendo a coparticipação em torno de questões comuns, além de estimular a criatividade e a autonomia, competências essenciais para a vida profissional e social.

> Alunos que trabalham em grupo falam entre si sobre sua atividade. Eles fazem perguntas, explicam, fazem sugestões, criticam, ouvem, concordam, discordam e tomam decisões coletivas. A interação também pode ser não verbal, como apontar, mostrar como fazer, acenar com cabeça, fazer careta ou sorrir. Esse processo de interação de grupo pode ser muito interessante para os alunos. Alguns, que em geral fariam de tudo menos aquilo que lhes foi pedido, quando são envolvidos no trabalho em grupo, passam a se engajar ativamente em seu trabalho e se mantêm nele por meio da ação do grupo (Cohen; Lotan, 2017, p. 32).

De acordo com as autoras, o trabalho em grupo colaborativo com papéis definidos é uma prática pedagógica que transforma significativamente o ambiente de aprendizado, permitindo que os alunos se tornem protagonistas de seu próprio processo educativo. Cohen e Lotan (2017) menciona que ao promover a colaboração entre os estudantes, os professores podem delegar a responsabilidade sobre a aprendizagem, permitindo que cada grupo explore, cometa erros e descubra soluções de forma autônoma. Nesse contexto, o papel do professor se torna um mediador que orienta e estabelece as diretrizes necessárias para que os alunos possam trabalhar juntos de maneira eficaz. A autoridade é compartilhada e os estudantes são encorajados a contribuir e ajudar uns aos outros. É importante destacar que, embora a autonomia dos alunos seja incentivada, o professor ainda desempenha um papel crucial ao estabelecer objetivos de aprendizagem claros e ao fornecer um ambiente seguro onde erros sejam vistos como oportunidades de aprendizado. Esse espaço de liberdade é de extrema importância, pois promove uma cultura de respeito ao erro e ao questionamento, essencial para a construção do conhecimento.

Cohen e Lotan (2017), enfatizam que o trabalho em grupo é um motor para a comunicação significativa, permitindo a troca de ideias e a resolução coletiva de problemas. Quando bem implementado, essa estratégia pode ser extremamente eficaz na promoção da

aprendizagem de conceitos complexos, pois os alunos se envolvem ativamente e conseguem articular suas compreensões de maneira mais clara.

Essa estratégia, fundamentada no STEP, baseia-se em uma abordagem educacional que integra as áreas de conhecimento de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) com o objetivo de promover a aprendizagem interdisciplinar e o ensino cooperativo, favorecendo a inclusão e a equidade na sala de aula, valorizando a participação ativa de todos os estudantes, independentemente de suas habilidades ou origens, por meio de atividades em grupos estruturadas e com a atuação de todos os envolvidos.

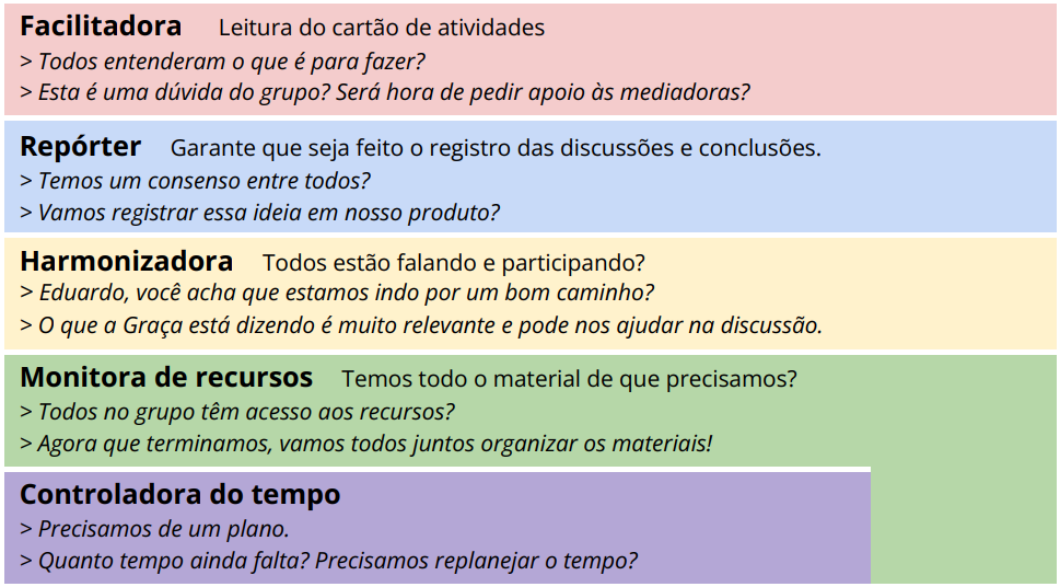
Segundo as autoras, Cohen e Lotan (2017, p. 31) "quando a professora propõe aos alunos uma atividade em grupo e permite que eles se esforcem sozinhos e cometam erros, ela delega autoridade", sendo uma característica chave para o trabalho em grupo.

> [...] delegar autoridade não significa que o processo de aprendizagem está sem controle; a professora mantém controle por meio de avaliação do produto final do grupo e do processo pelo qual os alunos passaram para chegar àquele produto. A professora também mantém a responsabilização dos membros do grupo por meio de relatórios curtos escritos individualmente depois do trabalho (Cohen; Lotan, 2017, p. 31).

Para o desenvolvimento das atividades propostas os grupos são formados aleatoriamente, para cada participante, dentro do grupo, é atribuído um papel/função, sendo: facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recursos e controlador do tempo. Embora cada estudante tenha a sua função para a organização das atividades, todos devem participar ativamente do processo de construção do conhecimento.

De acordo com Cohen e Lotan (2017) essas funções atribuídas aos estudantes nos grupos é uma maneira de promover a participação ativa e o desenvolvimento de diferentes habilidades. Ao designar papéis específicos dentro dos grupos, os alunos têm a oportunidade de assumir responsabilidade que incentivam a colaboração e a comunicação. A atribuição de funções específicas ajuda a guiar as interações do grupo, permitindo que cada membro participe de forma mais organizada e significativa, como disposto na figura 2.

Figura 2 - Distribuição dos papéis nos grupos



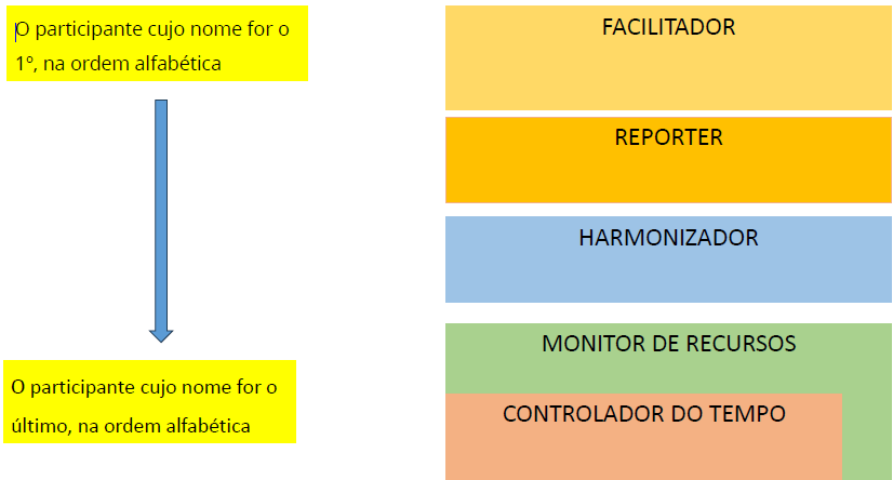
Fonte: Adaptada de Cohen e Lotan (2017). Acervo MPE - UNITAU

#paratodosverem: A figura 2 com o título: Distribuição dos papéis nos grupos, apresenta cinco papéis colaborativos utilizados em atividades em grupo, cada um com um título, uma breve explicação e exemplos de falas que representam sua função. Os papéis são: Facilitadora – Responsável por orientar o grupo na leitura do cartão de atividades e garantir que todos compreendam a tarefa. Exemplo de fala: "Todos entenderam o que é para fazer?" A Repórter – Cuida do registro das discussões e conclusões do grupo. Exemplo de fala: "Temos um consenso entre todos?" A Harmonizadora – Garante que todos participem e que as contribuições sejam valorizadas. Exemplo de fala: "O que a Graça está dizendo é muito relevante e pode nos ajudar na discussão." A Monitora de recursos – Verifica se o grupo tem os materiais necessários e organiza os recursos ao final. Exemplo de fala: "Todos no grupo têm acesso aos recursos?" A Controladora do tempo – Ajuda o grupo a planejar e controlar o tempo disponível. Exemplo de fala: "Quanto tempo ainda falta? Precisamos replanejar o tempo?"

A figura 3, abaixo, apresenta um exemplo de como esses papéis são distribuídos no grupo, a fim de possibilitar que todos possam realizar a função e exercitem as habilidades, além disso a distribuição aleatória permite o rodízio de papéis entre os participantes.

Como exemplo, o facilitador pode fazer perguntas para garantir que todos entendam as instruções, enquanto o monitor de recursos pode ajudar a manter o foco na tarefa e buscar materiais necessários. O repórter é encarregado de registrar as discussões e conclusões do grupo, apresentando e argumentando posteriormente as ideias para a sala. Fica a cargo do harmonizador perceber e verificar se todos os integrantes do grupo estão participando e realizando as suas pontuações, assim como o controlador do tempo de acompanhar e controlar o tempo destinado a atividade. Quando o grupo possuir quatro integrantes, faremos o acúmulo de papéis a critério do professor.

Figura 3 - Exemplo para definição dos papéis



Fonte: Acervo MPE - UNITAU

***#paratodosverem*:** A imagem apresenta uma estrutura visual dividida em duas partes. À esquerda, há dois blocos de texto destacados em amarelo, conectados por uma seta azul que aponta do bloco superior para o inferior. O primeiro bloco diz: "O participante cujo nome for o 1º, na ordem alfabética", e o segundo: "O participante cujo nome for o último, na ordem alfabética". À direita, há seis retângulos coloridos empilhados verticalmente, cada um representando um papel colaborativo em atividades de grupo. Os papéis são: Facilitador (amarelo claro), Repórter (laranja), Harmonizador (azul claro), Monitor de recursos (verde claro) e Controlador do tempo (laranja claro).

Os papéis incentivam a prática de habilidades orais e escritas, conforme os estudantes utilizam a linguagem para se comunicar, esclarecer dúvidas e discutir o empreendimento da equipe, sendo encorajados a colaborar, ajudando uns aos outros a entender o conteúdo e a desenvolver ideias, o que contribui para um aprendizado significativo e, a responsabilidade compartilhada ajuda os alunos a se sentirem à vontade para se expressar em um ambiente colaborativo. Cohen e Lotan (2017), relatam que ao estruturar papéis dentro dos grupos, de forma intencional, fomenta a interação igualitária e a diversidade de habilidades que cada aluno traz para a dinâmica do grupo, o que enriquece a experiência de aprendizagem coletiva.

Weinstein e Novodvorsky (2015), mencionam que os professores devem assegurar atividades que sejam significativas e adequadas aos níveis de desemprenho dos alunos, o que também implica em uma boa gestão do tempo para que possam concluir as tarefas adequadamente. Ressalta a importância de nós professores sermos claros quanto às expectativas e ao tempo disponível para cada atividade e, se as orientações não forem claras ou se os estudantes não souberem compreender a tarefa, é provável que aconteçam dificuldades no gerenciamento do tempo durante as atividades.

Essa abordagem fortalece as habilidades interativas e sociais, os estudantes capacitam-se e assumem uma posição mais ativa durante as atividades.

> […] as práticas educativas escolares têm também um cunho eminentemente social, uma vez que permitem a ampliação e inserção dos indivíduos como cidadãos e protagonistas da história e da sociedade. A educação em seu sentido amplo torna-se um instrumento importantíssimo para enfrentar os desafios do mundo globalizado e tecnológico (Dessen; Polonia, 2007, p. 39).

Conforme destacam as autoras, a educação vai muito além da transmissão de conhecimentos formais, desempenhando um papel essencial na formação do indivíduo como cidadão ativo na sociedade, ressaltando essa dimensão nas práticas educativas ao afirmar que a escola não apenas amplia as oportunidades dos indivíduos, mas também os insere como protagonistas da história e da sociedade. No contexto atual, marcado pela globalização e pelo avanço tecnológico, essa perspectiva se torna ainda mais relevante. A escola não pode se limitar à reprodução de conteúdo, mas deve proporcionar um ambiente que estimule o pensamento crítico, a autonomia e a participação ativa dos estudantes na resolução dos desafios contemporâneos.

Importante ressaltar que as habilidades para o trabalho são desenvolvidas e o professor pode preparar atividades que contribuam com o desenvolvimento destas.

Preparando os alunos para o trabalho em grupo - Construtores de habilidades

No cenário educacional atual, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas tornou-se uma prioridade. Para além da memorização de conteúdos, a escola deve preparar os estudantes para atuarem de forma colaborativa e equitativa na sociedade. Neste sentido, o trabalho em grupo quando planejado pelo professor contribui para desenvolver essas habilidades.

As estratégias participativas desenvolvidas em equipe, conforme mencionado anteriormente, favorecem o desenvolvimento de habilidades voltadas à atuação conjunta no contexto da sala de aula. De acordo com Weinstein e Novodvorsky (2015) deixar os alunos realizarem trabalhos juntos, em grupos pequenos, tem muitas vantagens, principalmente pela heterogeneidade das turmas, além do desenvolvimento conceitual e cognitivo, os alunos experienciam a possibilidade de trabalhar com sujeitos diferentes em seu modo de pensar, em sua cultura, em suas habilidades, fortalece a cooperação e o respeito. Segundo Cohen e Lotan (2017, p. 8) quando o trabalho é realizado em grupo produtivos “[...] aumenta e aprofunda a oportunidade de aprender conteúdos e desenvolver a linguagem e, portanto, tem o potencial de formar salas de aula equitativas”.

No entanto, para que o trabalho com pequenos grupos seja uma tarefa bem-sucedida, os alunos precisam ser preparados para atuar alinhados ao outro, como pontuam Cohen e Lotan (2017, p. 40). As autoras afirmam que “é um erro assumir que crianças, adolescentes ou adultos saibam como trabalhar uns com os outros de uma maneira construtiva”.

É nesse contexto que os construtores de habilidades se tornam ferramentas pedagógicas importantes. Eles são estratégias que promovem a escuta ativa, a cooperação, empatia, o respeito às opiniões divergentes, a tomada de decisões coletivas, o gerenciamento de conflitos, a participação equitativa dos estudantes e a responsabilidade compartilhada. Preparam os alunos para as atividades em pequenos grupos.

Cohen e Lotan (2017), destacam que o trabalho em grupo vai muito além de juntar alunos aleatoriamente, exige planejamento, intencionalidade pedagógica e mediação constante por parte do professor. Os construtores de habilidades se tornam fundamentais, pois funcionam como práticas intencionais que ensinam e reforçam comportamentos cooperativos, são atividades com o intuito de preparar os alunos para a atividade em parceria eficiente, ressaltando as tarefas importantes que são realizadas em pequenos grupos, como as regras e habilidades necessárias para a execução da tarefa.

As atividades construtoras de habilidades oferecem a oportunidade dos estudantes se prepararem para as tarefas no grupo; especialmente aquelas que exigem certas regras e habilidades estipuladas pelo professor e que precisam ser ensinadas. Cohen e Lotan (2017) destacam que as regras e habilidades são trabalhadas com maior eficácia por meio de exercícios, jogos e outras dinâmicas interativas. A experiência prática combinada com reflexão é fundamental para o aprendizado. As atividades não devem ser excessivamente complexas, para que os alunos possam se concentrar no processo de aprendizado em grupo, e não apenas na tarefa. Assim as autoras alertam:

> Não julgue sua adequação com base no fato de serem supostamente fáceis demais para os seus alunos. O objetivo das atividades é o de aprender a trabalhar em conjunto. As tarefas em si são apenas um veículo para novas habilidades e normas e não um fim em si mesmas [...] Em cada caso, a chave para a aprendizagem encontra-se na combinação entre a experiência e a discussão que ocorre em seguida. (Cohen; Lotan, 2017, p. 41).

Nesse sentido, os construtores de habilidades atuam como instrumentos para que o trabalho em grupo aconteça de forma produtiva e respeitosa. Ao serem aplicados, eles ajudam os alunos a desenvolverem atitudes e comportamentos conjuntos, como o compartilhamento de ideias, o respeito às diferenças e a construção coletiva de soluções. Além disso, contribuem

para a criação de um ambiente em que todos se sintam valorizados e corresponsáveis pelo sucesso do grupo.

A dinâmica de grupo promove, assim, a interdependência positiva**,** ou seja, a consciência de que cada integrante é responsável por sua parte e pelo resultado coletivo. Os alunos devem sentir que precisam uns dos outros para alcançar o sucesso. Essa interdependência positiva é o coração deste tipo de produção coletiva. Devemos considerar tanto os aspectos cognitivos quanto os relacionais, é preciso avaliar não somente o que foi aprendido, mas como foi aprendido, quais habilidades sociais foram desenvolvidas, como o grupo interagiu, como lidaram com os conflitos e como tomaram decisões.

Dessa forma, os construtores de habilidades, aliados à estratégia de trabalho em grupo proposta por Cohen e Lotan (2017), são uma prática para transformar a sala de aula em um espaço de aprendizagem significativo, democrático e inclusivo. Aprender a trabalhar em grupo melhora o desempenho acadêmico e fortalece valores como respeito, solidariedade e responsabilidade social entre os estudantes, contribuindo para uma formação integral. No grupo, os estudantes aprendem juntos, uns com os outros (Weinstein e Novodvorsky, 2015), e constroem, desde cedo, competências indispensáveis para a convivência democrática e para o trabalho coletivo ao longo da vida.

A educação assume um caráter transformador, possibilitando aos indivíduos a compreenderem e influenciarem o mundo ao seu redor. Além disso, a inserção dos estudantes como cidadãos passa pelo desenvolvimento de habilidades socioemocionais, do respeito à diversidade e da valorização do diálogo. Em um mundo interconectado, a capacidade de contribuir na resolução de um mesmo problema, analisar informações de forma crítica e agir de maneira ética são competências essenciais para a construção de uma sociedade mais justa e democrática. Pensar a educação de forma ampla significa reconhecê-la como um instrumento fundamental para a inclusão social e para a formação de sujeitos capazes de interagir e intervir na realidade. Mais do que preparar para o mercado de trabalho, a escola tem o desafio de formar cidadãos que compreendam sua responsabilidade na construção de uma sociedade mais equitativa e sustentável.

2.5 PESQUISAS CORRELATAS SOBRE A TEMÁTICA

A revisão de literatura, trata-se de um levantamento bibliográfico envolvendo a reflexão sobre a prática educativa, especialmente no tocante à Educação Matemática e da Resolução de

Problemas por meio da ludicidade, atentos a um olhar diferenciado, a saberes significativos, para que possamos dialogar e argumentar diferentes sentidos para o âmbito da nossa prática. O levantamento bibliográfico faz parte de uma pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Educação – MPE, Linha 3, da Universidade de Taubaté - UNITAU, tendo como objetivo dialogar com diversos outros autores que venham a discorrer sobre o mesmo tópico englobando 'Jogos' e 'Resolução de Problemas' no 'Ensino da Matemática'.

Em fase inicial da pesquisa, determinados autores mostraram-se relevantes para a reflexão da temática apresentada. Alguns deles foram aprofundados no Curso de Mestrado Profissional em Educação e servem de suporte como referencial teórico para o desenvolvimento e fundamentação de pesquisas voltada às práticas educativas em sala de aula. Autores como Weinstein e Novodvorsky (2015), apresentam novas perspectivas teóricas que desempenham um papel fundamental norteando diferentes ideias sobre organização e gestão do ambiente escolar. Rogers, B. (2008), também nos fornece valiosas informações acerca de como aprofundar nossos conhecimentos sobre a gestão de relacionamento e comportamento em sala de aula. Outros autores como Darling-Hammond e Bransford (2019) com a obra "Preparando os professores para um mundo em transformação" e Cohen e Lotan (2017) em "Planejando o trabalho em grupo: Estratégias para salas de aula heterogêneas", foram fundamentais para a pesquisa.

Realizou-se pesquisas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES; na Biblioteca Digital Brasileira de Tese e Dissertações – BDTD e no banco de dissertações do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté – MPE – UNITAU, com os descritores em conjunto: Jogos, Resolução de Problemas e Matemática.

No portal de Periódicos da Capes foram utilizados os seguintes critérios de seleção: periódicos revisados por pares, filtros de busca no título e em qualquer campo, tipo de material: todos os itens, idioma: português e data de publicação: qualquer ano. Resultou em uma busca com 29 resultados. Dentre esses resultados foram selecionados 4 artigos tendo como critério o tema escolhido e os que eram pertinentes ao assunto abordado. Utilizou-se ainda o critério de exclusão de dissertações que não abordavam diretamente o tema principal e que não estavam relacionados ao assunto e metodologias de interesse para a pesquisa.

Os filtros de busca no site da BDTD foram por: idioma: português; correspondência de busca: TODOS os termos, ano: 2019 a 2023. Resultou em 51 buscas, dessas buscas três eram duplicados, ficando em 48. Por critério de exclusão, analisando cada dissertação, reportando

apenas os que estavam de acordo com o tema proposto, restaram apenas 4. Os critérios de exclusão utilizados foram: dissertações que não abordavam diretamente o tema principal, trabalhos que tinham enfoque em áreas não relacionadas ao assunto de interesse, e estudos que não apresentavam metodologia ou resultados relevantes para a pesquisa em questão. A esses estudos selecionados, foi acrescentada uma dissertação escolhida à parte, na plataforma BDTD, por ter relação com o tema.

No site do MPE – UNITAU a análise foi feita no banco de dissertações dos anos de 2016 a 2024, pesquisando pelo título específico com Jogos, Resolução de problemas e Matemática, não encontrando resultados que fossem pertinentes ao tema escolhido.

A quantidade de textos encontrados, analisados e selecionados nas bases de dados é demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1 - Trabalhos encontrados

Banco de Dados	Jogos	Resolução de Problemas	Matemática	Selecionados
PERIÓDICOS CAPES	353	55	29	**4**
BDTD	4757	99	51	**5**
MPE – UNITAU	0	0	0	**0**

Fonte: produzido pela autora, 2024

Concluída a etapa de seleção dos textos, procedeu-se à elaboração de um quadro contendo os dados dos autores e os respectivos títulos, com a finalidade de otimizar a visualização e orientar a discussão subsequente, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 - Pesquisa em Banco de Dados

Banco de Dados	Autores
PERIÓDICOS CAPES	Sá, P. F (2020) “As atividades experimentais no ensino de matemática” - REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura, Ano 15, Número 35, p.143-162 ISSN: 2675-1909. Starepravo, Bianchini, Macedo e Vasconcelos (2017) "Autorregulação e situação-problema no jogo: estratégias para ensinar multiplicação".

	Fernandes, R. J. G., e Junior, G. S. (2017) "Ensino de Estatística e de Probabilidade para os anos iniciais de escolarização: uma proposta para trabalhar resolução de problemas em contextos de jogos" BoEM, Joinville, v.5. n.9, p. 62-80, ago./dez. 2017. Silva, M. J. C., e Brenelli, R. P. (2012) "As relações entre as estratégias utilizadas no jogo de regras 'Quarto' e a resolução de problemas de conteúdo matemático".
BDTD	Camargo, J. A. S. (2019) "O Jogo Traverse como ferramenta de ensino sob a perspectiva da Metodologia da Resolução de Problemas". Valle, M. A. (2003) "Jogo das raízes: uma ferramenta no auxílio do ensino da matemática". Assis, C. F. (2014) "Jogos de Tabuleiro como Recurso Metodológico para Aulas de Matemática no Segundo Ciclo do Ensino Fundamental". Rebouças, L. S. (2023) "Uso do jogo Yahtzee nas aulas de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental". Lins, I. M. (2019) "O uso de jogos Matemáticos na perspectiva da resolução e exploração de problemas no Ensino Médio"

Fonte: produzido pela autora, 2024

Os trabalhos selecionados nas bases de dados pesquisados serão discutidos a seguir.

2.5.1 Análise dos artigos encontrados no Portal de Periódicos da CAPES

Os trabalhos encontrados e selecionados no portal de Periódicos da Capes discutem principalmente sobre o ensino da Matemática envolvendo atividades de Resolução de problemas e a aplicabilidade de jogos. O estudo "As atividades experimentais no ensino de matemática", Sá (2020) apresenta os resultados de uma pesquisa sobre o ensino da matemática, abordando as atuais Tendências em Educação Matemática, dentre elas, cita a Resolução de Problemas e utilização de Jogos. O autor também menciona: Modelagem, Etnomatemática, Uso de Tecnologias, Uso da História e Investigação Matemática. Os resultados indicam que essas atuais Tendências em Educação Matemática realizam procedimentos que podem ser caracterizados como atividades no sentido da Teoria da Atividade. Também concluiu a

existência de uma outra tendência ainda não registrada na literatura, mas já praticada em muitas situações, denominada de Ensino de Matemática por Atividades Experimentais.

O ensino da multiplicação, um dos conceitos fundamentais da matemática, pode ser significativamente aprimorado por meio de estratégias que promovem a autorregulação e a resolução de problemas. O artigo "Autorregulação e situação-problema no jogo: estratégias para ensinar multiplicação", de autoria de Starepravo, Bianchini, Macedo e Vasconcelos (2017), explora esta abordagem inovadora. Focando em situações ativas que incentivam a autorregulação por meio de jogos, os autores propõem uma estratégia eficaz para a construção de conceitos matemáticos. O objetivo central do estudo foi analisar as contribuições do Jogo do Resto para a compreensão do conceito de multiplicação. A pesquisa, de natureza qualitativa, foi aplicada em uma sala de aula do Ensino Fundamental anos iniciais. Os resultados indicaram que o jogo funciona como um instrumento que combina contextos cognitivos e afetivos, promovendo um ambiente de engajamento e ação dos alunos

A educação matemática enfrenta desafios significativos e a construção de métodos inovadores são frequentemente explorados para tornar esses conceitos mais acessíveis e envolventes para os alunos. Nesse contexto, o estudo de Fernandes e Junior (2017), intitulado "Ensino de Estatística e de Probabilidade para os anos iniciais de escolarização: uma proposta para trabalhar resolução de problemas em contextos de jogos", busca investigar como a resolução de problemas em situações de jogos pode ser uma ferramenta eficaz para o ensino e a aprendizagem desses tópicos matemáticos. Por meio de uma pesquisa qualitativa, desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental Anos Iniciais, o estudo revelou um avanço significativo na assimilação dos conteúdos matemáticos, indicando que exercícios criativos e interativos podem contribuir de maneira substancial para a educação matemática nessa fase crucial da formação escolar.

O desenvolvimento de habilidades de raciocínio e a capacidade de resolver problemas matemáticos são objetivos centrais no Ensino Médio. Em busca de métodos eficazes para alcançar esses objetivos, Silva e Brenelli (2012) investigaram o impacto do jogo de regras "Quarto" no artigo intitulado "As relações entre as estratégias utilizadas no jogo de regras 'Quarto' e a resolução de problemas de conteúdo matemático". O estudo visou determinar se a intervenção com o jogo poderia promover novas e melhores formas de raciocínio matemático. A pesquisa foi conduzida com alunos do Ensino Médio, que participaram de sessões de intervenção utilizando o jogo "Quarto" e realizaram provas de conhecimentos matemáticos antes e depois das intervenções. As sessões foram realizadas por meio computacional, e os

resultados foram analisados qualitativa e quantitativamente, por meio de testes. Os achados indicaram que as intervenções com o jogo "Quarto" tiveram um impacto positivo no desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas matemáticos dos alunos.

Os artigos confirmaram a tendência atual de se explorar a matemática a partir de elementos práticos e também apontaram para recursos tecnológicos não abordados na presente pesquisa, mas que podem ser indicativos para um desenvolvimento futuro. Além disso, a avaliação da autorregulação apresentou-se como relevante critério de observação quanto ao nível de desenvolvimento do trabalho conjunto e da potencialização de habilidades desejáveis ao longo do processo. O uso de jogos dinâmicos, nas diversas experiências analisadas, apresentou resultados significativos na compreensão de conceitos e aprofundamento de habilidades.

2.5.2 Análise das dissertações encontrados no Portal BDTD

Na busca de métodos eficazes para o ensino da Matemática, a utilização de jogos como ferramenta educacional tem ganhado destaque. A dissertação de mestrado de Camargo (2019), intitulada “O Jogo Traverse como ferramenta de ensino sob a perspectiva da Metodologia da Resolução de Problemas”, explora essa abordagem. Camargo propõe a integração da Metodologia da Resolução de Problemas com jogos educativos, apresentando uma fundamentação teórica que destaca a importância histórica e o impacto dessa metodologia no desenvolvimento do raciocínio e do senso crítico dos alunos. A dissertação descreve o uso do jogo Traverse como uma ferramenta para auxiliar na aprendizagem de conceitos matemáticos. Em uma atividade aplicada em sala de aula, focada na revisão de conceitos básicos de Geometria, Camargo observou que a participação dos alunos foi extremamente satisfatória. Os alunos mostraram um engajamento significativo, utilizando seus conhecimentos geométricos em harmonia com a motivação de vencer o jogo. Esta pesquisa conclui que a aplicação do jogo Traverse, dentro da perspectiva da Metodologia da Resolução de Problemas, pode ser um estímulo eficaz para o aprendizado ativo e participativo em matemática.

O trabalho encontrado oferece uma reflexão profunda sobre o estado atual da educação matemática nas escolas, examinando o desinteresse tanto de alunos quanto de professores em aprender e ensinar matemática. O trabalho apresenta dados históricos e contextuais, além de discutir as raízes desse desinteresse. Como solução, a dissertação de mestrado de Valle (2003), intitulada “Jogo das raízes: uma ferramenta no auxílio do ensino da matemática”, propõe um

jogo de cartas e tabuleiro, para auxiliar os estudantes na compreensão e resolução de problemas envolvendo operações básicas com radicais. O jogo visa desmistificar a ideia de que aprender matemática é difícil, ao mesmo tempo que cativa o interesse dos alunos de forma lúdica, promovendo o protagonismo dos estudantes na construção do seu conhecimento.

Optando pelo desenvolvimento de um projeto baseado no uso de jogos de tabuleiro, Assis (2014) em sua dissertação de mestrado, "Jogos de Tabuleiro como Recurso Metodológico para Aulas de Matemática no Segundo Ciclo do Ensino Fundamental" implementou diversas atividades em grupo que incluíam pesquisar a história e as regras dos jogos. Observa a grande heterogeneidade entre os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de um Colégio Militar, principalmente no desempenho matemático, onde muitos alunos atendem aos pré-requisitos necessários para a disciplina ano-série, enquanto outros não apresentam pré-requisitos algum, ou muito pouco. Através de várias pesquisas e novos recursos metodológicos que fosse capaz de reverter esse quadro, percebe que as dinâmicas educativas melhoram a autoestima, a concentração e o desempenho dos alunos.

Na dissertação intitulada "Uso do jogo Yahtzee nas aulas de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental", Rebouças (2023) aborda a importância dos jogos no ensino de Matemática, investigando especificamente a aplicação do jogo Yahtzee. O estudo tem como objetivo principal discutir como os jogos podem ser integrados às práticas pedagógicas, com foco em desenvolver habilidades específicas nos alunos. Entre os objetivos específicos da pesquisa, destacam-se a análise das habilidades promovidas pelo uso de jogos, a compreensão da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problemas no contexto lúdico e a oferta de ferramentas didáticas para professores ensinarem Probabilidade. A experiência prática e a discussão teórica conduzidas no estudo evidenciaram o papel socializador dos jogos, que promovem discussões e estimulam o 'letramento matemático'. Adicionalmente, a familiarização com as regras do Yahtzee contribuiu para o desenvolvimento da capacidade de organização e fomentou a criatividade na resolução de problemas.

A fim de identificar e analisar as potencialidades do uso de jogos pedagógicos na perspectiva da resolução e exploração de problemas, Lins (2019), em sua dissertação, "O uso de jogos Matemáticos na perspectiva da resolução e exploração de problemas no Ensino Médio" desenvolveu uma pesquisa qualitativa e para o levantamento de dados utilizou notas de campo, descrições, observações e as produções dos alunos. O trabalho foi desenvolvido em uma escola Pública Estadual da Paraíba e a análise do trabalho tem-se por finalidade desenvolver o conteúdo a partir do jogo pedagógico e revisar os conteúdos matemáticos, reestruturando as

ideias matemáticas que não foram bem compreendidas. A análise revelou que a utilização de jogos, em conjunto com a resolução e exploração de problemas, facilita a compreensão de ideias matemáticas essenciais, promovendo a percepção e análise de erros como oportunidades de aprendizado. Essa abordagem não só melhorou as estratégias e compreensões matemáticas dos alunos, mas também desenvolveu uma consciência crítica sobre o que deve ser corrigido e reavaliado.

Esta revisão inicial de literatura possibilitou uma análise crítica e comparativa de alguns estudos relevantes ao tema em questão. O acesso a biblioteca digitais, bancos de dados e periódicos especializados facilitou a coleta de informações atualizadas e diversificadas, fornecendo uma base sólida para a compreensão e organização do trabalho, contribuindo para uma visão abrangente e aprofundada do assunto, essencial para o desenvolvimento de novas perspectivas e abordagens na pesquisa. Além disso, a revisão de literatura permitiu um olhar mais amplo ao conceito de jogos. Deste modo, optou-se por servir-se de desafios práticos como ponto focal para as atividades desenvolvidas na resolução de problemas. Evidenciou-se a necessidade de ampliar a revisão de literatura a partir do descritor “atividades lúdicas and matemática and grupos colaborativos”.

As abordagens e análises dos autores do portal BDTD destacaram a necessidade de que as atividades dinâmicas apresentassem situações-problemas bem elaboradas e com complexidade adequada, de modo a favorecer uma aprendizagem construtiva e eficaz. Além disso, evidenciaram o acolhimento e o envolvimento dos estudantes participantes, mesmo diante dos momentos mais desafiadores das tarefas, aspecto também observado ao longo desta pesquisa.

Na pesquisa de Assis, um ponto convergente refere-se à diferença nos níveis de apreensão das habilidades entre estudantes de uma mesma turma. Esse contraste também foi identificado na realidade desta investigação e, durante os trabalhos em conjunto, dialogou com a perspectiva de equalização das aprendizagens do grupo, constituindo um dos eixos relevantes de análise deste estudo.

Como lacuna das pesquisas, observa-se a pouca exploração da ludicidade nos anos finais do ensino fundamental, em contraste com sua maior presença nos anos iniciais. Nota-se, ainda, a carência de estudos que articulem atividades lúdicas a investigações de natureza conceitual. Essa exploração, portanto, constitui uma importante contribuição do estudo empírico aqui apresentado.

2.6 CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS: CONSTRUINDO SABERES

O conhecimento dos conteúdos matemáticos é essencial para que os alunos desenvolvam suas habilidades na área. Essas habilidades envolvem a capacidade de aplicar esse conhecimento de maneira versátil, ampla e eficaz na resolução de problemas e na interpretação de situações que envolvem o raciocínio matemático.

Nesta perspectiva, a presente pesquisa buscou priorizar conteúdos essenciais para o Ensino Fundamental, com ênfase no desenvolvimento do raciocínio espacial, da criatividade e da capacidade de análise geométrica. Para isso, foram utilizadas atividades baseadas na manipulação e visualização de peças geométricas, com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa dos conceitos de Geometria Plana e Espacial. As propostas envolveram processos de composição e decomposição de figuras, bem como a resolução de problemas que exigiam o encaixe de formas, possibilitando aos estudantes explorarem conceitos como área, simetria e orientação espacial.

Ao longo da pesquisa, as atividades desenvolvidas favoreceram a compreensão de importantes conceitos relacionados às transformações geométricas, como translação, rotação e reflexão. Além disso, foram trabalhadas noções de orientação, localização, sobreposição e encaixe de formas, aspectos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento espacial. As estratégias adotadas também estimularam a resolução de problemas por meio de recursos visuais, promovendo uma abordagem prática, dinâmica e contextualizada.

A proposta valorizou a aprendizagem ativa, com ênfase na utilização de materiais concretos, permitindo que os alunos construíssem o conhecimento de maneira interativa e significativa, em sintonia com os princípios de uma educação que privilegia a experiência e a participação efetiva no processo de aprendizagem.

Durante a realização das atividades, os alunos desenvolveram o pensamento algébrico e a lógica dedutiva, articulando habilidades como a identificação de regularidades em sequências numéricas e geométricas. Esse processo permitiu a construção de algoritmos por meio da elaboração de fluxogramas, além da resolução de problemas a partir da decomposição em etapas menores e manejáveis.

Além desses aspectos, os estudantes trabalharam conceitos fundamentais como proporcionalidade, simetria, ângulos e áreas. As atividades envolveram também o uso de figuras planas, explorando procedimentos de ampliação e redução, análise de relações

proporcionais e o estudo das relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.

O estudo desses conteúdos matemáticos desempenha um papel essencial na formação integral dos estudantes, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de argumentação. Essas competências contribuem não apenas para a melhoria do desempenho escolar, mas também para o exercício pleno da cidadania. A habilidade de compreender e interpretar informações visuais, como mapas, plantas, sinalizações e gráficos, revela-se indispensável para a tomada de decisões conscientes no cotidiano, para a participação crítica na sociedade e para uma melhor compreensão do espaço em que se vive.

Apesar da importância desses conteúdos, o ensino e a aprendizagem desses temas ainda enfrentam desafios significativos. Muitos alunos demonstram dificuldades na compreensão de conceitos abstratos, especialmente quando não há mediação por recursos concretos e visuais. Práticas pedagógicas excessivamente teóricas, descontextualizadas ou baseadas unicamente na memorização de definições e fórmulas acabam por desmotivar os estudantes e restringir o desenvolvimento de habilidades mais amplas, como a criatividade, a comunicação e a capacidade de cooperação.

Nesse cenário, o uso de estratégias dinâmicas, interativas e colaborativas mostra-se altamente eficaz para tornar a matemática mais significativa e acessível. Atividades com materiais manipuláveis, como os pentaminós, triângulo das cores ou a construção de uma pipa despertam a curiosidade dos estudantes, promovem a experimentação e facilitam a visualização de conceitos matemáticos. Conforme destaca Lorenzato (2006), o material concreto funciona como uma ponte entre o pensamento concreto da criança e o pensamento abstrato exigido pela matemática. Vygotsky (1988) ressalta a importância da interação social e da aprendizagem em grupo, apontando que o conhecimento é construído coletivamente, por meio da linguagem e da colaboração entre pares. Já Kamii (1990) argumenta que, quando a criança participa ativamente do processo de construção do conhecimento, desenvolve também o senso crítico, a responsabilidade e a capacidade de resolver problemas, habilidades essenciais para a vida em sociedade.

Dessa forma, o trabalho com equipes de aprendizagem colaborativa oferece aos estudantes a oportunidade de desenvolver, além dos conteúdos específicos, importantes habilidades sociais e emocionais, potencializando a aprendizagem de maneira significativa por meio de ações pedagógicas interativas que tornam o processo de ensino mais dinâmico e motivador.

A literatura revisada evidencia que promover equidade em sala de aula requer a criação de grupos colaborativos com papéis claramente definidos (Cohen; Lotan, 2017), garantindo a distribuição de fala, a interdependência positiva e a responsabilização coletiva. Esses elementos fortalecem o engajamento dos estudantes, especialmente quando articulados a práticas lúdicas e à abordagem STEAM, que conferem sentido às tarefas matemáticas e favorecem a participação ativa. A BNCC e o Currículo Paulista apontam a resolução de problemas como eixo estruturante para o 9º ano, demandando metodologias que desenvolvam autonomia, colaboração e o pensamento crítico. Entretanto, ainda são escassos os estudos que integrem, simultaneamente, a equidade em grupos participativos com ênfase na divisão de papéis e que, ao mesmo tempo, incorporem a ludicidade como elemento central, considerando os pressupostos da formação matemática em contextos reais de escola pública. Diante dessa lacuna, esta pesquisa propõe o desenvolvimento de trabalhos em grupos colaborativos, com distribuição de papéis definidos e atividades lúdicas alinhadas às habilidades da BNCC, destacando o engajamento e a aprendizagem dos estudantes, conforme detalhado na próxima seção.

3 CAMINHOS DA PESQUISA - A PRÁTICA DOCENTE COMO ESPAÇO DE INVESTIGAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO

Esta investigação está fundamentada em uma abordagem qualitativa, orientada pelos princípios da pesquisa-ação e pelo exercício reflexivo da própria prática docente, conforme delineado por Ponte (2002). Essa escolha metodológica decorre da necessidade de compreender com profundidade os processos educativos vivenciados no cotidiano escolar, considerando a complexidade das relações estabelecidas entre estudantes, saberes matemáticos e as estratégias pedagógicas adotadas. Nesse sentido, foi fundamental definir caminhos e planejar as ações da pesquisa Costa (2023), principalmente pelo desafio de olhar a própria prática.

A pesquisa da prática, como destaca Ponte (2002), propicia ao professor-pesquisador não apenas interpretar os fenômenos educativos de maneira situada e crítica, mas também ressignificar sua atuação, atribuindo novos sentidos ao fazer pedagógico. Tal perspectiva parte do reconhecimento de que o conhecimento docente se constrói no entrelaçamento entre teoria e prática, e que a sala de aula constitui um espaço fértil para a produção de saberes profissionais.

A abordagem qualitativa adotada nesta investigação possibilita o aprofundamento nas dimensões subjetivas das interações escolares, o que inclui o olhar atento às percepções, aos gestos e às construções coletivas que emergem no contexto da aprendizagem. Como argumenta Bardin (2016), trata-se de um campo metodológico que privilegia a interpretação dos sentidos, captando nuances que não se revelam por meio de abordagens meramente estatísticas ou descritivas.

A investigação foi conduzida a partir da vivência concreta da professora-pesquisadora, que atua junto a uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental anos finais. O foco está na análise das práticas pedagógicas desenvolvidas com base na resolução de problemas matemáticos, mediadas por estratégias lúdicas e organizadas em equipes de aprendizagem. A proposta buscou examinar como essas estratégias impactam o engajamento dos estudantes, ampliam sua participação nas aulas e favorecem a construção de significados em torno dos conceitos matemáticos trabalhados.

O planejamento das intervenções foi elaborado considerando as especificidades do público-alvo e o contexto da instituição escolar. As atividades desenvolvidas seguiram uma lógica sequencial e estruturada, alinhando-se aos objetivos da pesquisa e ao currículo da etapa de ensino. O uso de atividades lúdicas e dinâmicas colaborativas foi pensado como meio para

estimular a criatividade, o raciocínio lógico e a cooperação entre os estudantes, em um ambiente de aprendizagem participativo e inclusivo.

Ao longo do processo investigativo, os dados foram produzidos por meio de múltiplos registros, como observações presenciais e anotações no diário de campo da professora-pesquisadora. Além desses instrumentos, foram utilizadas rubricas avaliativas referentes a cada atividade proposta, possibilitando uma análise mais ampla das percepções, avanços e dificuldades observadas. Esses diferentes instrumentos de coleta de dados contribuíram para uma compreensão mais aprofundada do processo de ensino e aprendizagem vivenciado ao longo da pesquisa, permitindo acompanhar as interações em sala, os modos de engajamento dos estudantes e os efeitos pedagógicos das intervenções propostas, promovendo uma análise contextualizada das experiências vividas.

A metodologia adotada, portanto, reconhece a singularidade dos sujeitos envolvidos e valoriza a escola como espaço de produção de conhecimento. Por meio da compreensão dos efeitos das práticas educativas na construção de aprendizagens matemáticas mais equitativas, o estudo reafirma o compromisso ético e político com uma educação que acolhe a diversidade, promove o protagonismo dos estudantes, a equidade e transforma o cotidiano escolar.

Esta pesquisa contou com o apoio de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa para revisão e aprimoramento textual, em conformidade com as diretrizes éticas e normativas do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade de Taubaté. Foram utilizadas duas soluções distintas: o ChatGPT (GPT-4, OpenAI, agosto de 2025), voltado ao refinamento da coesão, clareza e fluidez do texto acadêmico, e o GitHub Copilot, empregado em etapas de apoio técnico e organizacional da escrita.

Todo o conteúdo gerado com o auxílio dessas ferramentas foi posteriormente revisado, editado e validado pelos autores, em consonância com os princípios do rigor científico. Ressalta-se que os autores assumem total responsabilidade pela integridade, consistência e precisão das informações apresentadas nesta publicação.

3.1 PARTICIPANTES

A pesquisa foi conduzida com os estudantes do 9º ano A do Ensino Fundamental Anos Finais, em uma escola pública localizada na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo, onde atua a professora-pesquisadora. A turma é composta por 28

estudantes, com idades entre 13 e 15 anos, dos quais 19 participaram da pesquisa, pois apresentaram o termo de compromisso assinado.

A escolha da turma participante da pesquisa recaiu sobre o 9º ano A, com base em dois critérios fundamentais: o interesse demonstrado pelos(as) estudantes desde os primeiros diálogos sobre o projeto e o desempenho inferior da turma em avaliações externas, o que sinalizou a necessidade de propostas pedagógicas significativas e diferenciadas. Além desses fatores, a relevância da série para o processo de consolidação de conteúdos matemáticos essenciais e fundamentais para o ingresso e a continuidade no Ensino Médio também foi considerada. A diversidade de perfis de aprendizagem e os diferentes níveis de proficiência em Matemática presentes na turma proporcionaram um contexto favorável para a implementação e análise de estratégias didáticas voltadas para o desenvolvimento de competências matemáticas e para a promoção de uma aprendizagem mais equitativa e inclusiva.

Outro fator determinante para a seleção foi a receptividade da escola à implementação de estratégias inovadoras, o que proporcionou condições favoráveis para a integração da investigação ao cotidiano escolar. A escolha por essa turma, em detrimento das demais do mesmo ano, relaciona-se à consonância entre a proposta da pesquisa e as características do grupo, permitindo a construção de um ambiente propício à observação das interações e ao desenvolvimento de práticas voltadas à equidade.

Foram adotados critérios específicos para a inclusão e exclusão dos participantes. Participaram da pesquisa os estudantes regularmente matriculados na turma e com frequência mínima de 75% nas aulas em que as atividades foram aplicadas. Foram excluídos da análise aqueles que, por ausência ou desligamento da escola, não acompanharam o desenvolvimento das propostas. A participação dos estudantes foi voluntária, respaldada pela assinatura do Termo de Assentimento e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis legais.

No que tange aos aspectos éticos, a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e aprovada sob parecer número 7.090.798. Em todo o processo, assegurou-se o respeito à autonomia dos participantes, garantindo-lhes o direito de se retirar da pesquisa em qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou constrangimento. Foram observadas medidas de proteção à privacidade e à confidencialidade das informações, em consonância com as normativas vigentes sobre pesquisas com seres humanos.

3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A construção do percurso metodológico exigiu a utilização de diferentes instrumentos, selecionados com base na coerência com os propósitos investigativos e com a natureza qualitativa da pesquisa. Os instrumentos foram organizados de acordo com duas dimensões complementares: a fundamentação teórica e a prática pedagógica em sala de aula.

Como ponto de partida, a revisão de literatura desempenhou papel estruturante na consolidação do referencial teórico que sustenta o estudo. Foram consultados artigos acadêmicos, livros especializados e dissertações que tratam da Resolução de Problemas no ensino de Matemática, com ênfase na aplicação de jogos pedagógicos e dinâmicas educativas, em contextos escolares. O levantamento incluiu, ainda, o diálogo com educadores da área, cujas experiências e reflexões contribuíram para ampliar o repertório metodológico da pesquisadora, permitindo a adaptação das atividades ao perfil dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Na etapa de desenvolvimento da investigação, voltada à análise da própria prática docente, recorreu-se aos seguintes instrumentos:

- **Questionário diagnóstico e final**: os questionários foram aplicados antes e após a implementação das atividades, com o intuito de captar percepções dos estudantes sobre suas experiências com o ensino de Matemática. O primeiro questionário teve como foco o mapeamento de interesses, preferências e disposições, quanto ao uso de abordagens diferenciadas na disciplina. O segundo buscou compreender os efeitos da proposta didática sobre o engajamento, a compreensão conceitual e a participação nas aulas.
- **Diário de campo reflexivo**: utilizado como ferramenta contínua de registro das ações, interações e impressões da professora-pesquisadora ao longo do processo. Esse instrumento contribuiu para a organização das etapas da pesquisa e para a produção de reflexões sobre os efeitos da prática pedagógica na dinâmica da turma, funcionando como uma espécie de narrativa formativa e analítica.
- **Rubricas de observação sistemática**: elaboradas com base em categorias previamente definidas, possibilitaram a análise do desempenho dos estudantes, considerando aspectos como participação, colaboração, estratégias utilizadas e envolvimento com os desafios propostos. As rubricas permitiram observar, de maneira criteriosa, como os alunos interagiram com os jogos e atividades durante a

resolução de problemas, fornecendo dados relevantes para a interpretação dos resultados. As rubricas da professora-pesquisadora continham critérios relacionados ao desempenho dos estudantes durante as atividades, como participação, cooperação em grupo, capacidade de argumentação, resolução de problemas e aplicação de conceitos matemáticos. Esses registros permitiram uma avaliação contínua e formativa, possibilitando intervenções pedagógicas ao longo do processo.

- **Rubricas autoavaliativas:** preenchidas ao fim de cada etapa das atividades, permitiram aos estudantes refletirem sobre o próprio desempenho, grau de envolvimento, estratégias utilizadas e as dificuldades encontradas. Essas autoavaliações favoreceram o desenvolvimento da metacognição, ao estimular os estudantes a pensarem sobre seu processo de aprendizagem.

O Quadro 6 apresenta a síntese dos instrumentos metodológicos de pesquisa.

Quadro 6 - Síntese dos instrumentos metodológicos da pesquisa

Instrumento	Objetivo	Momento de aplicação
Questionário diagnóstico	Mapear interesses, preferências e disposições dos alunos quanto ao uso de abordagens diferenciadas na disciplina.	Antes da implementação das atividades
Questionário final	Compreender os efeitos da proposta e as percepções dos alunos sobre a experiência vivenciada.	Após a implementação das atividades
Diário de campo reflexivo	Registrar ações, interações e impressões da professora-pesquisadora ao longo do processo.	Durante todo o processo de pesquisa
Rubricas de observação sistemática	Observar a interação dos alunos com os jogos e atividades na resolução de problemas, fornecendo dados para interpretação dos resultados.	Durante a realização das atividades
Rubricas autoavaliativas	Permitir que os alunos reflitam sobre o próprio desempenho, grau de envolvimento, estratégias e dificuldades.	Ao final das atividades

Fonte: Elaboração da pesquisadora (2025).

A combinação desses instrumentos proporcionou uma análise sobre os avanços, desafios e potencialidades observados ao longo da pesquisa. A triangulação entre eles garantiu maior consistência à análise, ampliando a compreensão das experiências vivenciadas pelos participantes e favorecendo uma leitura mais complexa dos efeitos das estratégias utilizadas.

3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE INFORMAÇÕES

A coleta de informações foi realizada durante as aulas de Matemática, no segundo semestre do ano letivo de 2024. A investigação foi conduzida em cinco encontros de 1h30min cada, organizados em um total de dez aulas, com duração de 45 minutos cada aula, distribuídas ao longo de cinco semanas. A primeira etapa envolveu a aplicação de um questionário diagnóstico, voltado à identificação das percepções e expectativas dos estudantes em relação a atividades matemáticas com abordagem diferenciada.

Na sequência, deu-se início à implementação das propostas didáticas, organizadas em grupos de quatro a cinco estudantes, sempre no contexto da própria sala de aula. As atividades foram concebidas com base em metodologias ativas, centradas na resolução de problemas matemáticos mediados por jogos, estratégias interativas, desafios e situações contextualizadas, em consonância com os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O primeiro encontro teve como destaque o construtor de habilidades ‘Muitos pontinhos’, funcionando como uma prática intencional para ensinar e reforçar comportamentos cooperativos, potencializando o aprendizado coletivo no trabalho em grupo.

A segunda proposta, intitulada Pentaminós, explorou o raciocínio espacial e a análise de estratégias de encaixe em tabuleiros utilizando peças geométricas, dialogando com as habilidades (EF07MA32), resolução de problemas com decomposição de figuras planas e (EF08MA19), cálculo de áreas com expressões geométricas. Na terceira atividade, Triângulo das Cores, os estudantes organizaram peças segundo critérios de forma e cor, promovendo a visualização geométrica e o raciocínio lógico, conforme as habilidades de construção de figuras por simetrias (EF07MA21) e novamente a de cálculo de áreas com expressões geométricas (EF08MA19).

O quarto encontro propôs o desafio Festa do Sorvete, estruturado como um enigma lógico, no qual os estudantes deveriam ordenar personagens e elementos com base em pistas sequenciais, promovendo o desenvolvimento do pensamento algébrico e da lógica dedutiva. Essa atividade integrou as habilidades que articulam a identificação de regularidades em

sequências, a simulação de algoritmos e de resolução de problemas complexos por decomposição (EF08MA10, EF08MA11, EF15CO02 e EF15CO04).

No quinto e último encontro, a atividade Voando Alto com a Matemática – Pipas, desafiou os grupos a construírem as pipas a partir da ampliação ou redução de modelos previamente fornecidos. Nessa proposta, foram mobilizados conceitos de proporcionalidade e relações entre grandezas, propriedades de figuras planas em diferentes escalas (ampliação e redução), noções de simetria e área, além das relações entre ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal (EF06MA21, EF07MA32, EF08MA13 e EF09MA10).

O quadro 7 descreve uma síntese das atividades desenvolvidas durante os encontros.

Quadro 7 - Síntese das atividades

Encontro	Atividade	Descrição	Habilidades Desenvolvidas
1	Muitos Pontinhos	Prática intencional para ensinar comportamentos cooperativos.	Cooperação, aprendizado coletivo.
2	Pentaminós	Encaixe de peças geométricas em tabuleiros, com raciocínio espacial.	EF07MA32 (decomposição de figuras planas), EF08MA19 (cálculo de áreas).
3	Triângulo das Cores	Organização por forma e cor, com foco em simetrias e visualização geométrica.	EF07MA21 (simetrias), EF08MA19 (cálculo de áreas).
4	Festa do Sorvete	Enigma lógico com pistas sequenciais, promovendo lógica dedutiva.	EF08MA10, EF08MA11 (sequências e algoritmos), EF15CO02, EF15CO04 (resolução por decomposição).
5	Voando Alto com a Matemática – Pipas	Construção de pipas com ampliação/redução de modelos.	EF06MA21, EF07MA32, EF08MA13, EF09MA10 (proporcionalidade, simetria, ângulos e área).

Fonte: Elaborado pela autora, (2025)

As cinco propostas foram acompanhadas por instrumentos como rubricas de observação, diários de campo e relatórios individuais, que possibilitaram o registro sistemático das interações, estratégias adotadas pelos grupos e pelas percepções dos estudantes. Tais registros constituem o corpus de análise da pesquisa, permitindo compreender como as práticas pedagógicas implementadas influenciaram o engajamento e a aprendizagem dos participantes.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE INFORMAÇÕES

A análise dos dados obtidos neste estudo foi conduzida à luz dos referenciais teóricos que sustentam a investigação, com base na abordagem qualitativa e nos procedimentos da Análise de Conteúdo, conforme delineado por Bardin (2016). Foram considerados os registros do diário de campo reflexivo, as rubricas de observação sistemática, as rubricas autoavaliativas e os questionários diagnóstico e final aplicados aos estudantes, compondo um conjunto expressivo de informações que permitiu aprofundar a compreensão das experiências vivenciadas durante a implementação das atividades pedagógicas. Cada um dos instrumentos oferecendo subsídios para a sistematização dos resultados e permitindo uma melhor triangulação entre os dados, a interpretação e o referencial teórico selecionado.

O Quadro 8 apresenta uma síntese desse procedimento de análise.

Quadro 8 - Síntese do procedimento de análise

Instrumento	Objetivo	Contribuições para a Análise
Questionário diagnóstico	Mapear interesses dos estudantes em relação à matemática e às práticas colaborativas.	Forneceu um panorama inicial do perfil da turma, revelando expectativas, dificuldades e motivações, que orientaram a elaboração das atividades.
Diário de campo reflexivo	Registrar ações, interações e impressões ao longo do processo investigativo.	Permitiu identificar o engajamento dos alunos, a qualidade das interações e os desafios da prática docente.
Registros das produções dos alunos (atividades, materiais, anotações)	Acompanhar o desenvolvimento do raciocínio matemático e as estratégias de resolução de problemas.	Evidenciaram os avanços na compreensão conceitual e na argumentação, além dos diferentes percursos de aprendizagem.
Questionário final	Avaliar os efeitos da proposta após sua implementação.	Evidenciou percepções dos estudantes quanto ao trabalho em grupo, ao papel do lúdico e às aprendizagens matemáticas, além de oferecer elementos para repensar a prática docente

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2025).

As categorias analíticas foram definidas a *priori* com base nos objetivos da pesquisa e nos eixos temáticos emergentes, alinhando-se aos referenciais teóricos (Boaler, Cohen e Lotan, Ponte, BNCC), permitindo a codificação dos dados de maneira estruturada e interpretativa a partir da realidade concreta encontrada com suas singularidades únicas. A análise ocorreu em três etapas principais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, seguindo os princípios propostos por Bardin (2016).

Na fase de pré-análise, foi realizada uma leitura flutuante dos documentos, com o objetivo de promover uma aproximação sensível ao conteúdo e organizar o corpus da pesquisa. Foram selecionados os materiais considerados mais relevantes, como as transcrições dos relatos dos estudantes, os registros reflexivos da professora-pesquisadora e os dados provenientes dos instrumentos avaliativos.

Na etapa de exploração do material, procedeu-se à categorização temática, priorizando elementos recorrentes ou contrastantes presentes nos discursos e registros. Essa etapa envolveu um processo de codificação criterioso, conforme Bardin (2016), em que os dados foram transformados em unidades significativas de análise.

Por fim, no tratamento dos resultados, buscou-se articular os achados empíricos às categorias teóricas definidas, organizando os dados em quadros e sistematizações interpretativas. Essa etapa compreendeu tanto a inferência, entendida como a elaboração de compreensões possíveis a partir das evidências, quanto a interpretação dos sentidos atribuídos pelos sujeitos às práticas vivenciadas. Os trechos das análises foram discutidos com o professor orientador da pesquisa para assegurar coerência e clareza. Os dados registrados no diário de campo foram utilizados como registro sistemático das decisões analíticas, permitindo reconstituir o percurso interpretativo.

A análise resultou na organização de três categorias centrais, estabelecidas a priori, cada uma delas subdividida em aspectos específicos observados ao longo da pesquisa:

- **Categoria 1 – Aprendizagem Matemática:**
  a) Desenvolvimento do Pensamento Matemático
  b) Reflexão Crítica e Argumentação
- **Categoria 2 – Colaboração e Equidade no Trabalho em Grupo:**
  a) Engajamento e Participação Ativa
  b) Colaboração, Inclusão e Equidade
- **Categoria 3 – Práticas Pedagógicas:**
  a) Práticas Pedagógicas Equitativa

b) Reflexões sobre a Experiência Docente

Essa sistematização possibilitou compreender como a integração entre metodologias ativas, ludicidade e colaboração favorece um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e sensível às necessidades dos estudantes, em consonância com os princípios da equidade educacional.

Os resultados obtidos nesta investigação serão incorporados à versão final da dissertação e compartilhados com a comunidade escolar por meio de ações formativas de devolutiva. Além disso, será organizado um produto técnico, em formato de e-book, com o intuito de ampliar a circulação das práticas pedagógicas desenvolvidas, especialmente entre docentes da rede pública de ensino. A proposta visa enriquecer o repertório de estratégias voltadas à promoção da equidade, fomentando reflexões sobre abordagens colaborativas e contextualizadas no ensino de Matemática. Espera-se que a experiência sistematizada contribua para a construção de caminhos inovadores e inspire novas práticas comprometidas com a inclusão e o engajamento dos estudantes.

Os dados que serão apresentados e discutidos posteriormente estão organizados à luz das categorias aqui definidas e dialogam diretamente com os objetivos específicos da pesquisa, de modo a esclarecer, com maior precisão, o conjunto das informações e das observações avaliativas.

A organização metodológica apresentada assegura que os dados produzidos pelos diferentes instrumentos estejam diretamente vinculados aos objetivos específicos da pesquisa e às categorias analíticas. Dessa forma, os resultados discutidos no capítulo seguinte emergem da relação entre as evidências empíricas e os referenciais teóricos que sustentam a investigação, garantindo coerência, rigor e rastreabilidade ao percurso investigativo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados permite inferir que os critérios escolhidos se mostraram adequados para o propósito da pesquisa, uma vez que possibilitaram identificar aspectos relevantes do processo de ensino e aprendizagem, bem como evidenciar avanços e dificuldades enfrentados pelos estudantes. Esses critérios, ao orientarem a coleta e a interpretação das informações, contribuíram para a coerência metodológica do estudo e garantiram maior consistência às conclusões alcançadas. Assim, pode-se afirmar que a seleção realizada cumpriu satisfatoriamente a função de sustentar os objetivos investigativos, confirmando sua pertinência no contexto analisado.

4.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA - PERFIL

As turmas que a professora-pesquisadora lecionava matemática compunha-se de três nonos anos caracterizados de turma A, B e C. Para a seleção da turma participante da pesquisa foi utilizado como critério a aderência da turma à pesquisa e o desempenho do grupo nas avaliações externas. Desse modo, optou-se pela turma do 9º ano A, pois todos demonstraram interesse na participação desde o início e a sala apresentou dificuldade nas avaliações externas.

Os estudantes participantes da pesquisa residem no mesmo bairro no qual a escola está situada, a maioria vai a pé para a aula. O bairro é afastado aproximadamente uns 4 km do centro da cidade, mas possui vários comércios locais, mercados e uma boa estrutura.

Em sua maioria, os estudantes foram bem tranquilos e receptivos às atividades propostas da pesquisa, trabalharam de forma engajada e colaborativa. Percebe-se que algumas atividades se mostraram mais desafiadoras e envolventes, como a construção da pipa, em que todos se engajaram para solucionar o desafio.

Dos 28 estudantes matriculados no 9º ano A, 19 entregaram os termos assinados pelos responsáveis, os quais foram observados e analisados pela professora pesquisadora. Dos participantes que foram observados na pesquisa, 11 são do sexo biológico feminino e 8 do sexo biológico masculino. Para a identificação dos estudantes participantes da pesquisa, mantendo o cuidado com o sigilo, optou-se pelo uso das letras do alfabeto de A até S para nomear e mencionar os 19 estudantes participantes.

As informações referentes aos discentes foram obtidas a partir dos registros de frequência, dos resultados das avaliações contínuas e das observações realizadas pela

pesquisadora durante as aulas. Essas observações têm origem em registros sistemáticos da prática pedagógica, como os diários de campo reflexivos. Tais elementos subsidiarão a interpretação das interações e dos modos de participação nas atividades investigadas.

O quadro 9 apresenta a identificação dos participantes da pesquisa, incluindo a forma como foram nomeados, o sexo biológico, a idade e as características de cada estudante.

Quadro 9 - Identificação, sexo biológico, idade e características dos estudantes

Identificação do participante da pesquisa	**Sexo biológico**	**Idade**	**Características dos estudantes**		
			Socioemocionais	**Cognitivas**	**Comportamentais**
A	Feminino	14 anos	Tranquila, comprometida, responsável e tímida	Estudiosa, ótimo desempenho cognitivo e destaca-se entre os demais	Pontual Organizada
B	Feminino	14 anos	Tranquila, prestativa e tímida	Dispersa	Cumpre tarefas com atraso
C	Masculino	14 anos	Disposição para ajudar	Boa capacidade de resolver problemas, inteligência prática	Agitado
D	Feminino	14 anos	Comprometida, responsável e interessada	Estudiosa, criativa, habilidade com o digital, ótimo desempenho cognitivo e destaca-se entre os demais	Pontual Organizada
E	Masculino	15 anos	Comprometido	Criativo, esforçado e habilidades artísticas	Comunicativo
F	Feminino	14 anos	Responsável e interessada em aprender	Boa capacidade de resolver problemas, crítica, ótimo desempenho cognitivo	Comunicativa
G	Feminino	15 anos	Esforçada e interessada em aprender	Aplicação prática do conhecimento e organizada intelectualmente	Pontual e organizada
H	Masculino	14 anos	Responsável e interessado	Estudioso, pensamento crítico, habilidade com o digital. Aluno com ótimo desempenho cognitivo e destaca-se entre os demais	Comunicativo e Esperto
I	Feminino	15 anos	Tranquila e tímida	Dispersa	Pouco organizada Participativa

J	Feminino	14 anos	Esforçada e tranquila	Dispersa	Mostra insegurança ou medo de errar
K	Masculino	14 anos	Pouco comprometido	Disperso	Desorganizado Falante
L	Masculino	15 anos	Responsável e tímido	Disperso	Calmo Paciente
M	Feminino	14 anos	Interessada e esforçada	Persistência cognitiva	Comunicativa
N	Feminino	14 anos	Responsável e comprometida	Persistência cognitiva, capacidade de raciocínio	Agitada Falante
O	Masculino	15 anos	Pouco comprometido	Persistência cognitiva	Agitado Falante
P	Masculino	14 anos	Pouco responsável e comprometido	Persistência cognitiva e disperso	Agitado Falante
Q	Feminino	14 anos	Comprometida, responsável e interessada	Boa capacidade de resolver problemas e inteligência prática	Pontual Organizada
R	Feminino	14 anos	Comprometida, responsável e interessada	Ótimo desempenho cognitivo e destaca-se entre os demais	Pontual Organizada
S	Masculino	15 anos	Pouco comprometido e responsável	Persistência cognitiva	Comunicativo

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024

A turma do 9º ano apresenta um perfil heterogêneo, evidenciando contrastes significativos entre os estudantes. Verifica-se a presença de discentes que demonstram elevado comprometimento com a aprendizagem, participando ativamente das atividades, cumprindo prazos e contribuindo para a construção de um ambiente colaborativo e produtivo, o que favorece o equilíbrio e a corresponsabilidade nas dinâmicas escolares. Observa-se também, no grupo, estudantes que enfrentam dificuldades persistentes de concentração e engajamento, o que se manifesta em comportamentos dispersos, baixa participação e resistência à realização das tarefas propostas, muitas vezes, com perfis mais agitados e comunicativos, que embora contribuam para momentos de descontração, podem comprometer a manutenção de uma ambiência coletiva favorável ao desenvolvimento das atividades. Essa diversidade de posturas revela uma composição marcada por desafios e potencialidades, exigindo estratégias pedagógicas que promovam a escuta, a organização e o apoio mútuo entre os pares.

As estratégias adotadas no desenvolvimento das atividades propostas para a pesquisa foram favoráveis à participação de todos, buscando envolver os mais dispersos e desmotivados e tentando canalizar a energia dos mais agitados de maneira produtiva, valorizando o empenho daqueles que já demonstram comprometimento com os estudos. A diversidade de perfis

evidenciada nesta turma reafirma a importância de estratégias pedagógicas que reconheçam as múltiplas formas de aprender e contribuam para a construção de uma aprendizagem equitativa, dialógica e significativa. A partir desse panorama da turma, analisam-se a seguir os efeitos das intervenções propostas, com base nas categorias previamente estabelecidas e nos registros produzidos ao longo do processo investigativo.

4.2 ATIVIDADES LÚDICAS E GRUPOS COLABORATIVOS

Considerando os desafios da educação contemporânea, esta pesquisa buscou investigar como atividades lúdicas e colaborativas, fundamentadas na resolução de problemas, podem fomentar o engajamento das estudantes e favorecer a equidade no ensino da Matemática, potencializando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e críticas essenciais à aprendizagem da disciplina. Para tanto, as atividades propostas foram planejadas de modo a colocar os estudantes no centro do processo educativo, incentivando-os a serem protagonistas do seu próprio conhecimento por meio da participação ativa, da reflexão crítica e da construção conjunta de soluções para problemas contextualizados, permitindo, assim, que desenvolvam autonomia, criatividade e competências matemáticas sólidas.

A pesquisa foi organizada e distribuída em 10 aulas de 45 minutos cada, com um total de 5 encontros. Utilizou-se de um período de 5 semanas, ou seja, um mês e uma semana para o seu início e término. A cada atividade proposta utilizávamos duas aulas, totalizando 1h30min.

No primeiro encontro, iniciamos com a aplicação de um questionário (Apêndice 1), utilizado como instrumento de pesquisa para verificar o interesse dos estudantes em participar de atividades matemáticas com propostas diferenciadas. Foi destinado um tempo de 15 minutos para que todos respondessem com tranquilidade. Após a devolução dos questionários, organizei os estudantes em grupos aleatórios de quatro a cinco integrantes, dando início à primeira atividade da pesquisa. A seguir, descrevo as atividades desenvolvidas nos 5 encontros.

a) Atividade 1 – Muitos Pontinhos foi desenvolvida como um construtor de habilidades, com o objetivo de fortalecer, de maneira gradual e estruturada, competências fundamentais para a aprendizagem matemática. A proposta visava permitir que os estudantes dominassem conceitos e técnicas essenciais, preparando-os para desafios mais complexos. A dinâmica foi realizada em grupos e teve duração aproximada de 50 minutos, sendo concluída

com êxito por todas as equipes. O tempo restante da aula foi dedicado a uma conversa coletiva sobre a atividade, promovendo a troca de experiências e reflexões entre os educandos.

Nos demais encontros as estratégias foram baseadas na abordagem desenvolvida nas aulas do MPE na linha Práticas Pedagógica para Equidade que segue os princípios do STEP, no Programa de Especialização Docente (PED/Brasil).

b) Atividade 2 – Pentaminós foi a segunda atividade aplicada. Planejada e elaborada com antecedência, considerando possíveis soluções e formas de organização dos alunos, com o objetivo de oferecer suporte mais efetivo durante a realização. A proposta foi inspirada em uma das aulas desenvolvidas na disciplina de Matemática II do MPE/Unitau, buscando estimular a curiosidade dos estudantes e promover uma abordagem diferenciada sobre o tema.

A dinâmica teve início com a distribuição aleatória dos estudantes em grupos. Em seguida, as instruções iniciais foram projetadas na TV para facilitar a compreensão. Após essa introdução, foi entregue o cartão com a descrição da atividade e, posteriormente, os cartões de recursos 1 e 2, que auxiliariam no desenvolvimento das estratégias de resolução. Ao fim, os alunos participaram de um momento de reflexão sobre o conteúdo abordado e realizaram uma autoavaliação.

c) Atividade 3 – Triângulo das Cores. A atividade foi retirada do e-book Projeto de Formação Continuada – Novo Olhar/Sesi para todos. O desafio consistia em compor um único triângulo usando todas as peças do trapézio fornecida, de modo que as cores iguais não fossem vizinhas. A dinâmica envolvia a resolução de problemas por meio da manipulação de figuras geométricas. Uma abordagem que permitiu aos alunos explorarem diferentes maneiras de encaixar os trapézios, estimulando o raciocínio espacial e a sua compreensão. Finalizamos a atividade com uma reflexão sobre o assunto trabalhado e uma autoavaliação dos estudantes.

d) Atividade 4 – Festa do Sorvete 'Enigmas'. A atividade também foi retirada do e-book Projeto de Formação Continuada – Novo Olhar/Sesi para todos. A ação consistia em decifrar um enigma com base nas pistas fornecidas, qual a ordem que os sorvetes serão entregues e o padrão de entrega que está sendo seguido. Essa abordagem estimulou a vivência dos estudantes, incentivando o raciocínio lógico, o pensamento crítico, a percepção espacial e a elaboração de soluções eficientes por meio de diferentes estratégias. Finalizamos a atividade com uma reflexão sobre o assunto trabalhado e uma autoavaliação dos estudantes.

e) Atividade 5 – "Voando alto com a matemática – Pipas" foi retirada do e-book Projeto de Formação Continuada – Novo Olhar/Sesi para todos. Essa atividade lúdica estimulou a criatividade, o trabalho manual e a aplicação de diversos conceitos matemáticos de forma prática e envolvente. Foi uma abordagem que possibilitou aos estudantes explorarem diversos conteúdo do currículo de matemática de forma significativa, relacionando-os ao cotidiano e aprimorando habilidades essenciais de planejamento e resolução de problemas. Finalizamos a atividade com uma reflexão sobre o assunto trabalhado e uma autoavaliação dos estudantes.

Como a atividade aplicada ocupou todo o tempo destinado, optei por entregar o questionário final da pesquisa em uma aula posterior, reservando 15 minutos para que os estudantes respondessem e registrassem suas considerações.

4.2.1 Atividade 1 – Construtores de habilidades – MUITOS PONTINHOS[3]

Como forma de preparar os estudantes para o trabalho em grupos heterogêneos, a atividade "Muitos Pontinhos" foi aplicada como um construtor de habilidades. Inspirada nas proposições de Cohen e Lotan (2017), essa dinâmica inicial teve por finalidade desenvolver normas de convivência, habilidades comunicativas e pensamento estratégico, condições fundamentais para o êxito das experiências posteriores.

> Preparar os alunos para trabalhar em grupos cooperativos exige que você decida sobre que normas e habilidades serão necessárias para a instalação do trabalho que você tem em mente. Essas regras e habilidades são mais bem ensinadas por meio de exercícios, jogos e atividades chamadas de construtoras de habilidades (Cohen; Lotan, 2017, p. 40).

As autoras discutem que os construtores de habilidades são atividades essenciais para preparar os alunos para o trabalho em grupo eficiente, ressaltando que os estudantes precisam entender os efeitos positivos que o trabalho em equipe tem na vida adulta, reconhecendo que muitas tarefas importantes são realizadas em pequenos grupos. As regras e habilidades necessárias para o trabalho em grupo devem ser ensinadas por meio de exercícios, jogos e outras propostas pedagógicas interativas, não apenas por debates ou palestras. A experiência prática combinada com reflexão é fundamental para o aprendizado. As atividades não devem ser excessivamente complexas, para que os alunos possam se concentrar no processo de aprendizado em grupo, e não apenas na tarefa em si.

[3] https://www.instagram.com/instituto.canoa/p/B-m0DuphxsB/?img_index=6

Os estudantes foram distribuídos aleatoriamente em grupos com quatro ou cinco integrantes. Como estávamos em aula regular e a atividade compunha o planejamento, o grupo foi composto de alunos que participavam da pesquisa (descritos pelas letras do alfabeto) e por alunos que não participavam da pesquisa (descrito por *). Havia 26 alunos presentes, 19 deles sendo observados pela professora-pesquisadora. Nesse 1º encontro, nenhum estudante participante da pesquisa faltou. O quadro 10 representa essa distribuição das equipes.

Quadro 10 - Disposição dos grupos na 1ª atividade "Muitos Pontinhos"

Grupo	Componentes do grupo
G1	I, L, B, E e *
G2	H, J, A e *
G3	D, S, G, * e *
G4	O, F, K e *
G5	C, M, Q e *
G6	N, P e R e *

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024

A atividade consistia na distribuição de um conjunto com 24 cartas, sendo o desenho de uma malha de pontinhos 12 x 12. Esses pontinhos eram especificamente bolinhas pretas ou bolinhas brancas. Cada carta tinha a sua estrutura e o seu formato (desenhos) e algumas eram repetidas, podendo juntar os seus pares (como se fosse um jogo da memória). A diferença é que os integrantes do grupo deveriam utilizar de estratégias variadas para conseguir formar os pares e apenas uma carta era um desenho único e não possuía o seu respectivo par. As cartas poderiam ter mais de uma repetida, formando um trio de cartas ou mais. O jogo terminava quando todos os pares, ou trios, ou cartas repetidas fossem encontradas e a carta única era descoberta.

As cartas foram distribuídas entre todos os integrantes do grupo e, seguindo uma ordem, cada estudante deveria ser estratégico, sem contar ou mostrar qual era a sua carta, dariam pistas, descreveriam em detalhes, para que os demais conseguissem identificar e juntar todas as cartas iguais. "Muitos pontinhos" foi um jogo colaborativo, a equipe trabalhava em conjunto, sendo estrategistas para solucionar o problema. Ao longo da aplicação, alguns grupos enfrentaram maiores desafios para manter uma conversa que solucionasse a questão, enquanto outros identificaram com maior clareza diferentes estratégias, concluindo com maior agilidade.

A imagem da figura 4 apresenta uma breve explicação sobre o jogo.

Figura 4 - O jogo Muitos Pontinhos

Fonte: acervo MPE – Unitau

***#paratodosverem*:** A imagem apresenta o título *"O jogo dos muitos pontinhos"* escrito em azul, no canto superior esquerdo. Abaixo, em vermelho, está o subtítulo *"Objetivo"*, seguido da frase em vermelho e laranja: *"Descobrir qual é a única carta que está sozinha no baralho."* Mais abaixo, em azul, aparecem duas instruções: *"Vocês não podem olhar as cartas dos colegas!"* e *"Vocês podem falar à vontade!"* Na parte inferior, em amarelo há um aviso: *"Atenção! As cartas podem ter 2, 3, 4 ou até 5 cópias..."*

Ao iniciar a atividade e entregar um baralho para cada grupo, forneci as instruções que as 24 cartas deveriam ser distribuídas entre todos os membros da equipe sem restar nenhuma. Logo eles se organizariam para ver quem começaria o jogo, seguindo a ordem até passar por todos os integrantes e finalizarem, em conjunto, a partida. Mencionei que, ao iniciar o jogo, o primeiro jogador escolheria uma de suas cartas e, estrategicamente, sem mostrá-la aos colegas, daria 'pistas', de forma que algum membro do grupo conseguisse descobrir qual seria a carta e a colocasse sobre a mesa. E assim seguiria até terminar o jogo, quando restasse a única carta sem repetição/sem par. Essas estratégias ficavam a critério de cada participante, pois eles utilizariam do seu raciocínio lógico e da sua criatividade para dar as informações.

No decorrer da atividade fui observando a desenvoltura dos grupos, fiz algumas anotações no meu diário de campo e fui solucionando algumas dúvidas que foram aparecendo. Como estavam presentes 26 alunos, distribuímos em seis grupos. Desses grupos, dois deles, o (G1) e o (G3), ficaram com cinco integrantes e os demais com quatro. A mesma dúvida surgiu em ambas as equipes, grupos 1 e 3, dizendo que um dos integrantes teriam uma carta a menos e seriam prejudicados. Interferi no mesmo instante, respondendo a essa indagação a todos da sala.

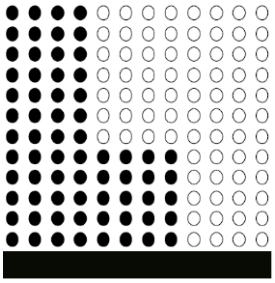
> *Não, turma! Esse jogo não tem ganhador, pelo contrário, é um jogo colaborativo. Para solucionar o problema, todos tem que trabalhar em equipe. Se um integrante tem uma carta a menos não vai interferir (Professora pesquisadora, 2024).*

Acredito que, no decorrer da atividade, eles foram percebendo o intuito do jogo, que a interação e o trabalho em equipe os ajudariam a chegar à solução final. Não havia um ganhador, mas sim a participação ativa de todos os membros da equipe. Nessa atividade, todos eram protagonistas e fariam a diferença para alcançar os objetivos propostos.

Circulando pela sala fui observando algumas estratégias utilizadas pelos estudantes. Algumas simples, com repetições em alguns grupos e outras mais elaboradas com representações matemáticas. De início, percebi que os grupos sentiram a necessidade de estipular a posição das cartas, caso contrário, não daria certo, poderiam não falar a "mesma língua" com seus colegas. Após padronizarem por onde começariam, o que eu mais presenciei foram as seguintes falas:

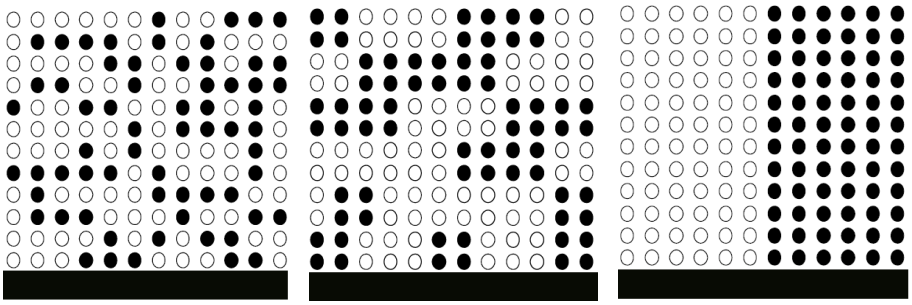
> *As quatro primeiras colunas as bolinhas são todas pretas (HG2).*
> *As quatro últimas colunas as bolinhas são todas brancas (CG5).*
> *As quatro primeiras colunas são todas pretas e formam um L (RG6).*

Essas foram algumas falas estratégicas referentes a uma determinada carta.



Outras falas anotadas no diário de campo:

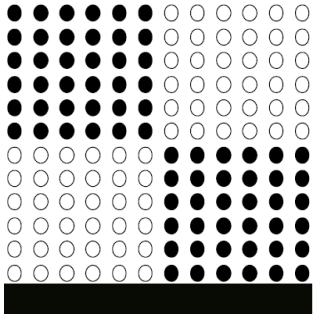
> *A primeira coluna a esquerda possui apenas duas bolinhas pretas e a última coluna a direita possui quatro bolinhas pretas (OG4).*
> *A esquerda superior forma um quadrado com quatro bolinhas pretas e a direita superior forma um retângulo com oito bolinhas brancas (AG2).*
> *No meio trace uma reta na vertical (gesticulando com a mão), a esquerda as bolinhas são todas brancas e a direita todas pretas (LG1).*



Essas falas indicam uma apropriação espontânea de conceitos relacionados à organização espacial e linguagem matemática informal, favorecendo o desenvolvimento de um vocabulário descritivo próprio.

Ouvi uma fala estratégica de uma estudante trazendo informações matemáticas sobre plano cartesiano e quadrantes. A aluna mencionava:

> *Pense em um plano cartesiano. O quadrante a esquerda de cima e o quadrante a direita de baixo são bolinhas pretas (DG3)*



A expressão proferida pela estudante demonstra uma assimilação intuitiva de noções ligadas à organização espacial, por meio do uso de uma linguagem matemática não convencional. Esse tipo de manifestação revela a capacidade do aluno de construir sentidos próprios a partir de suas experiências e percepções, mesmo que ainda distantes da formalização esperada no discurso matemático. Ao utilizar termos informais para descrever elementos do plano cartesiano, a estudante articula saberes prévios com novos conceitos, o que é fundamental no processo de aprendizagem. Tais produções espontâneas oferecem ao professor importantes pistas sobre o nível de compreensão dos alunos e podem ser ponto de partida para intervenções pedagógicas que valorizem o conhecimento em construção, promovendo a transição gradual da linguagem informal para a linguagem matemática formalizada.

Observei que alguns grupos foram rápidos e deu tempo para que jogassem mais uma vez, enquanto outros foram mais lentos, demorando um pouco mais para solucionar o problema. Todos os estudantes foram participativos e demonstraram interesse no desenvolvimento da atividade. “Muitos pontinhos” foi uma dinâmica que estimulou o pensamento estratégico e a colaboração entre os estudantes. Van de Walle (2009) destaca que a diversidade nas abordagens dos alunos e o tempo investido em resolver problemas juntos são fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio matemático. Por meio da interação, os alunos são incentivados a compartilhar suas estratégias, promovendo uma troca de conhecimento, que não apenas enriquece a experiência de aprendizado, mas também fortalece a habilidade de trabalhar em

equipe e pensar criticamente sobre suas decisões. Ao abordar um problema de diferentes maneiras, como sugere o autor, pode levar a soluções inovadoras e aumentar a confiança dos estudantes em suas capacidades matemática.

Durante a realização da atividade, os alunos foram desafiados a encontrar soluções eficientes, testando hipóteses e analisando diferentes abordagens, levando-os ao raciocínio lógico, à percepção e à tomada de decisões. Ao circular pela sala, foi possível observar a diversidade de soluções e como cada grupo interpretou o desafio. Alguns utilizaram contagens, outros perceberam padrões e há aqueles que criaram as suas próprias regras. Essa pluralidade de estratégias contribuiu para o aprendizado, permitindo que os estudantes compartilhassem ideias e percebessem diferentes formas de resolver um mesmo problema. Humphreys e Parker (2019) relatam que o compartilhamento de ideias entre os estudantes, seja por meio da contagem, da identificação de padrões ou da criação de regras próprias, é uma maneira eficaz de fomentar a curiosidade intelectual e o desejo de aprender, fundamentais para a formação de pensadores competentes e autônomos.

Cohen e Lotan (2017, p. 38) destaca que o trabalho em grupo pode ser mais eficaz para se chegar a uma compreensão adequada: “O grupo tem os recursos necessários para completar a tarefa com sucesso, que incluem competências cognitivas e habilidades linguísticas adequadas, informação relevante e instruções devidamente preparadas para a tarefa”. Ao serem desafiados em situações que exigem múltiplas perspectivas e cooperação, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver não apenas competências cognitivas, mas também habilidades sociais que favorecem a aprendizagem coletiva.

Uma das habilidades sociais mais evidentes foi a capacidade de comunicar ideias de forma clara e assertiva, o respeito às diferentes opiniões, a escuta ativa, a colaboração e o senso de responsabilidade coletiva. A capacidade de analisar situações de forma crítica, questionando suposições e avaliando evidências foi outra habilidade cognitiva observada nos grupos, destacando-se, de maneira mais nítida, a capacidade de argumentação, o raciocínio lógico-matemático e a tomada de decisões compartilhadas.

Assim, além de trabalhar conceitos matemáticos, a atividade dos pontinhos favoreceu o desenvolvimento de competências socioemocionais, como paciência, resiliência e cooperação. Ao fim da dinâmica, a troca de experiência entre os estudantes e as nossas reflexões enriqueceram ainda mais o aprendizado.

4.2.2 Atividade 2 – PENTAMINÓS

A segunda atividade da pesquisa envolveu o uso dos pentaminós. O objetivo foi proporcionar uma proposta que motivasse os estudantes a participarem ativamente na busca de soluções, despertando a curiosidade e incentivando o trabalho colaborativo. A atividade permitiu a resolução de quebra-cabeças por meio do preenchimento de uma malha quadriculada, envolvendo a manipulação de figuras geométricas e a compreensão de como elas se encaixam. Essa dinâmica estimulou o raciocínio espacial e geométrico, podendo ser relacionada a diversas habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Ao iniciar a aula, cumprimentei os estudantes como de costume e informei que a formação dos grupos seria realizada de forma aleatória. Solicitei, então, que cada participante retirasse um papel contendo um número. Aqueles que sorteassem o mesmo número formariam um grupo. Como havia 23 alunos presentes, organizamos cinco grupos com 4 integrantes e um grupo com 3 integrantes.

Demos início à nossa atividade. Projetei na televisão da sala a função que cada estudante teria e entreguei impresso as funções com a explicação em cada grupo. Ressalto que esses papéis utilizando as estratégias de acordo com a proposta pelo PED/Brasil já vem sendo desenvolvido com eles há um tempo, portanto, já estão familiarizados. Para a organização dos papéis, solicitei que fizessem a anotação do dia e do mês do aniversário seguindo a ordem de janeiro a dezembro. Assim, ocorreu a seguinte distribuição: facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recurso e controlador do tempo. Mas deixei claro que as funções seriam para ter uma organização, pois todos os integrantes do grupo deveriam participar ativamente da atividade, ajudando na sua elaboração e resolução.

Após a distribuição dos papéis apresentei a atividade que os grupos deveriam solucionar, entregando o cartão de atividade 1, juntamente com os cartões de recursos 1 e 2. Os estudantes tiveram aproximadamente 50 minutos para solucionar o desafio proposto.

O desafio consistia em preencher completamente uma malha retangular quadriculada de 6 x 10 quadrados utilizando um conjunto completo de 12 peças de pentaminós, sem sobreposições, espaços vazios ou sobrar peças. Para resolver o problema, os estudantes precisaram analisar as diferentes formas das peças, identificar simetrias e testar diversas disposições possíveis no tabuleiro, colaborando entre si para encontrar uma solução eficiente.

Durante a atividade, percorri a sala oferecendo suporte aos estudantes, esclarecendo dúvidas, incentivando-os a enfrentar os desafios propostos e estimulando o raciocínio lógico e

o pensamento crítico. Ao longo do processo, reforcei constantemente a importância de manter a perseverança diante das dificuldades.

Enquanto acompanhava o trabalho dos grupos, observei como eles estavam se organizando, de que forma compreendiam o problema e se conseguiam identificar algum padrão ou estratégia que facilitasse a resolução. Inicialmente, os grupos tentavam encaixar as peças, mas sempre acabavam com algumas sobrando e com espaços vazios na malha quadriculada. Tentavam refazer e continuavam a sobrar peças e espaços vazios na malha. Diante disso, alguns participantes chegaram a questionar se o problema realmente tinha uma solução.

Expliquei aos estudantes que o problema tinha solução, mas destaquei que os caminhos percorridos pelos grupos poderiam ser diferentes, já que não havia apenas uma forma correta de resolver. A malha quadriculada poderia ser completada de diversas formas, possibilitando múltiplas soluções.

Considerando que a atividade ocorreu em contexto de aula regular e estava prevista no planejamento, a composição dos grupos incluiu tanto discentes participantes da pesquisa (identificados por letras do alfabeto) quanto discentes não participantes (identificados pelo símbolo *).

Nesta atividade estavam presentes 23 alunos, dentre eles, 18 sendo observados, o participante J faltou nesse dia. Os grupos ficaram nas seguintes disposições, conforme apresentado no quadro 11:

Quadro 11 - Disposição dos grupos na 2ª atividade “Pentaminós”

Grupo	Componentes do grupo
G1	S, K, * e *
G2	A, M, F e O
G3	B, N, R e *
G4	C, D, L e *
G5	E, G, P e *
G6	H, I e Q

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024

Enquanto circulava pela sala, observei a interação dos estudantes e registrei no diário de campo diversos comentários que os estudantes fizeram durante a atividade, capturando

percepções, dúvidas e reflexões que foram surgindo. Ao longo do texto, mencionarei essas falas, identificando o(a) aluno(a) e o grupo ao qual pertencem.

Como exemplo, em um determinado momento, a aluna F do grupo 2 fez o seguinte comentário:

> *Professora, sempre que sobra uma peça do pentaminó é a mesma quantidade de quadradinhos vazios que sobra na malha quadriculada (FG2).*

O aluno M do mesmo grupo complementa:

> *Só que os quadradinhos que sobram na malha ficam espalhados ou não é a mesma peça que temos para encaixar (MG2).*

Sim, respondi a eles! Isso pode acontecer. Será que vocês teriam uma resposta para essa pergunta? Fiz essa indagação a eles e os deixei que continuassem a manipulação com os pentaminós.

Percebi que esse mesmo grupo completou a malha por diversas vezes e sempre sobravam uma ou duas peças. E as peças que restavam eram diferentes da que faltava para completar a malha.

Em outro momento, no grupo 3, o estudante B fez um comentário que eu aguardava ansiosa ouvir. O aluno mencionou para os colegas do seu grupo:

> *A quantidade total de quadradinhos na malha quadriculada é a mesma quantidade total de quadradinhos das doze peças do pentaminó (BG3).*

Os alunos demonstraram entendimento na compreensão que a área da malha quadriculada correspondia à mesma área total das doze peças do pentaminós. Nesse momento, eu perguntei ao aluno B qual foi a associação que ele fez ou como ele chegou a essa conclusão, ao que o aluno me respondeu:

> *Eu contei o total de quadradinhos da malha quadriculada, totalizando 60 e depois percebi que cada peça do pentaminó tinha cinco quadradinhos, como são doze peças, multipliquei 12 x 5, totalizando 60 quadradinhos (BG3).*

Essa era umas das possibilidades que eu gostaria que os estudantes conseguissem perceber. Eu aguardava para que o grupo 2, do comentário anterior, também fizessem essa associação. No momento de seus comentários deixei no ar a pergunta, para que refletissem mais sobre a atividade.

Ao observar os grupos e o raciocínio dos estudantes, em um determinado momento, em um dos grupos um dos estudantes, que vou chamá-lo de Q, mencionou:

> *Vamos cortar os quadradinhos da única peça que sobrou e vamos encaixar na malha (QG6).*

Nesse momento, precisei intervir e explicar que isso não poderia acontecer. Ao que o estudante me respondeu:

> *Professora, não tem como encaixar, já tentamos de várias formas e sempre restam algumas peças e o máximo que conseguimos foi deixar restando apenas uma peça (QG6).*

Diante da indagação do estudante, reconheci o esforço do grupo e destaquei a importância do processo de tentativa e erro na resolução de problemas. Expliquei que o desafio com os pentaminós exige paciência, atenção aos detalhes e análise cuidadosa das possibilidades. Ressaltei que, mesmo que pareça impossível em alguns momentos, é fundamental persistir e revisar as estratégias adotadas. Incentivei o grupo a continuar explorando diferentes combinações e a observar com atenção as simetrias e rotações das peças, lembrando que o trabalho colaborativo pode revelar soluções criativas e eficazes. Lembrei-os também que poderiam utilizar o verso das peças fornecidas.

O erro faz parte do processo e serve para refletir sobre concepções alternativas dos estudantes, permitindo identificar como cada um compreende o problema e quais ideias prévias estão sendo mobilizadas. Além disso, o erro pode gerar um conflito cognitivo, estimulando os estudantes a confrontarem suas respostas com novas possibilidades, a questionarem suas estratégias e a construírem um entendimento mais sólido e aprofundado do conteúdo.

> Quando cometemos erros, nosso cérebro dispara e cresce. Erros não são apenas oportunidades para aprender quando os estudantes os reconhecem, mas também quando nossos cérebros crescem, mesmo que não saibamos que cometemos um erro. O poder dos erros é uma informação crucial, pois crianças e adultos, em toda parte, com frequência se sentem péssimos quando cometem um erro matemático. Eles pensam que isso significa que não são pessoas aptas para a matemática, porque foram educados em uma cultura do desempenho, na qual erros não são valorizados (Boaler, 2018, p.12).

Em 30 minutos de atividade, nenhum grupo tinha conseguido completar a malha quadriculada, mencionavam ser uma solução difícil para ser encontrada. Continuei a circular pela sala, incentivando-os a não desistirem, dizendo que eram capazes de resolver. Em determinado momento, o grupo 2, que estava concentrado e dialogando compulsivamente sobre o desafio, soltou um grito de “alívio”, dizendo:

> ***Conseguimos, professora! Conseguimos!***

Falavam com um entusiasmo tão grande, que contagiou os demais grupos. Os demais perceberam que eles também eram capazes, pois um grupo havia conseguido, então eles também poderiam conseguir. Assim continuaram a persistir na resolução. Como aponta Boaler (2018, p. 12), "quaisquer que sejam os âmbitos da sua vida [...] é muito importante que você acredite em si mesmo e que pode fazer qualquer coisa. Esses pensamentos podem mudar tudo".

Por fim, mais um grupo, o G6 me chamou para mostrar que também haviam conseguido. Percebi que completaram a malha de maneira diferente do primeiro grupo a terminar. Ou seja, utilizaram um caminho diferente para chegar à solução. No decorrer dos 50 minutos, três grupos conseguiram concluir o desafio e três grupos não finalizaram. Acredito que os grupos que não conseguiram finalizar a atividade dentro do tempo estipulado apenas precisavam de um pouco mais de tempo para concluir o desafio. Ainda assim, demonstraram interesse e empenho ao pedir autorização para levar a atividade para casa e tentar solucioná-la.

Ao término dos 50 minutos propostos para o desenvolvimento do problema, partimos para a socialização. Afinal eu queria ouvir dos estudantes como foi o trabalho em equipe e a organização para solucionar o desafio. Nesse momento, o repórter de cada grupo entrou em ação, cabia a eles esse papel.

A repórter do terceiro grupo, identificada pela letra R, prontificou-se a começar. Ela começou dizendo que o grupo encontrou muita dificuldade em solucionar o problema e que realmente foi desafiador. Disse que, em alguns momentos, chegaram a duvidar que haveria solução, devido ao grau de dificuldade, mas que juntos perceberam que a área da malha quadriculada era o mesmo valor do total da área das doze peças do pentaminós.

Solicitei que a estudante explicasse mais detalhado para que o restante da turma pudesse perceber.

> *Então – erguendo e mostrando a folha da malha quadriculada a todos - há 60 quadradinhos nessa malha e cada peça do pentaminó possui cinco quadradinhos. Como são doze peças do pentaminó vezes 5 quadradinhos, temos 60 quadradinhos no total. Assim, compreendemos que a área é a mesma tanto da malha quadriculada como das doze peças do pentaminó, havendo possível solução. (RG3).*

Os estudantes perceberam que se calculassem a área da malha, 6 unidades de lado (altura) x 10 unidades de lado (comprimento), totalizaria uma área de 60 unidades^2. Cada peça do pentaminó fornecido possuí 5 quadradinhos, com uma área de 5 unidades^2. Assim, 12 peças vezes 5, totalizando 12 x 5 = 60 unidades^2 de área total das 12 peças. Concluindo que as áreas da malha e do total dos doze pentaminós eram a mesma.

Em seguida, o repórter do sexto grupo se prontificou a explicar o raciocínio do seu grupo. O estudante começou dizendo que o desafio era como se fosse um quebra-cabeça que eles deveriam encaixar e que foi bem difícil conseguir encaixar as peças sem sobrar nenhuma. Disse que, no início, sobravam duas ou três peças e depois conseguiram com que restassem apenas uma, até chegar na solução sem sobrar nenhuma peça. O aluno também fez um comentário muito pertinente, eu esperava por isso, mas não ouvi ninguém comentando nos grupos. Perguntou-me o estudante H do grupo 6:

> *Professora, essas peças do pentaminó possuem 5 quadradinhos, mas eles poderiam estar em um formato diferente? (HG6).*

Nesse momento, solicitei que o aluno mostrasse na lousa o formato diferente ao qual se referia. Ele prontamente foi até a lousa, desenhou uma das peças fornecidas e, em seguida, representou uma variação dessa mesma peça. De fato, ele estava certo ao perceber que cada peça podia ter várias variações, apenas alterando a posição dos quadradinhos do pentaminó. No entanto, o estudante ainda não conhecia o conceito de "variação" aplicado a todas as peças. Foi então que ele me perguntou mais uma vez:

> *Professora, isso quer dizer que se eu puder utilizar uma variação das peças posso obter muito mais formas diferentes de completar a malha quadriculada? (HG6).*

Argumentei que poderiam utilizar variações de todas as peças e encontrar vários caminhos para a solução. Para ilustrar essa diversidade de possibilidades, desenhei no quadro algumas variações de determinadas peças, permitindo que pudessem perceber novas formas de resolver a questão.

A estudante S pergunta:

> *Professora, a partir do momento que percebemos que as áreas eram iguais, entendemos que havia solução, mas não conseguíamos finalizar sem sobrar peças. Pensamos em cortá-las, como não foi permitido, como poderíamos então utilizar essas variações, visto que assim poderíamos encontrar as soluções por vários outros caminhos? (SG1).*

Essa era justamente a percepção esperada por eles. Os estudantes não poderiam recortar a peça e distribuir aleatoriamente para preencher o restante da malha, mas sim visualizar que talvez o que faltou para completar era a variação de uma determinada peça. Essa variação deveria ser da peça que sobrou em suas mãos. Mencionei que eles tinham em mãos doze peças do pentaminó e que cada uma dessas peças poderia ter várias variações. Mas, para a solução do problema, deveria ter uma representação de cada peça. Eles ficaram entusiasmado com essa possibilidade.

O terceiro grupo a se pronunciar (G2) também nos apresentou a solução corretamente. Relataram sobre a dificuldade que tiveram para solucionar o problema e mencionaram sobre a percepção das áreas serem iguais. Disseram que conseguiram finalizar com a ajuda mútua de todos os integrantes do grupo e que, após várias tentativas sem sucesso, não desistiram, pois sabiam que tinha solução e encontrariam um caminho.

A figura 5 apresenta a solução desenvolvida por três grupos.

Figura 5 - Produção dos grupos concluídas

Fonte: Diário de campo da pesquisadora, 2024

#paratodosverem: As imagens mostram uma grade retangular completamente preenchida por peças geométricas coloridas, semelhantes às do jogo Tetris. Cada peça é formada por cinco quadrados unidos pelas bordas, criando formas variadas como L, T, Z e retângulos. As cores incluem amarelo, rosa, verde, azul, marrom e roxo. A grade está organizada de forma precisa, sem espaços vazios, sugerindo um desafio de encaixe ou quebra-cabeça matemático. A imagem transmite uma sensação de organização e lógica visual.

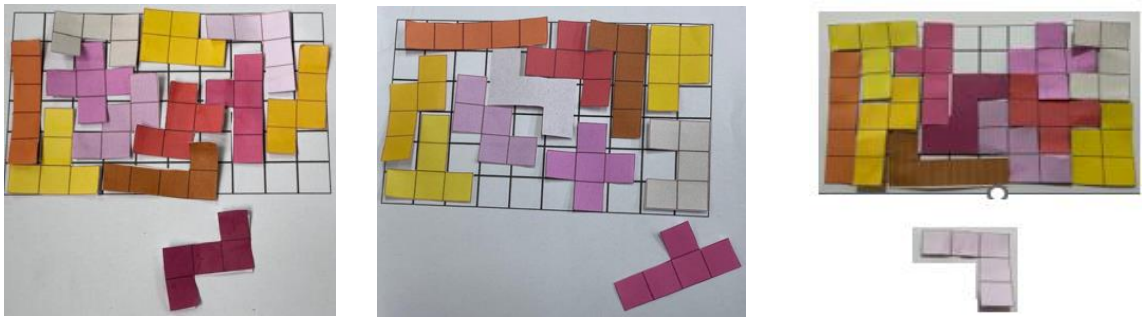
Três grupos não conseguiram concluir totalmente as produções, ficando algumas peças sem encaixe. Entretanto, após sucessivas tentativas e ajustes estratégicos, conseguiram reduzir a sobra para apenas uma peça. Esse progresso evidenciou a persistência e o comprometimento dos participantes, que permaneceram focados na superação do desafio.

Como mencionado, acredito que, com um pouco mais de tempo, eles conseguiriam finalizar completamente a montagem. O envolvimento foi evidente, e os grupos demonstraram empolgação ao perceber o progresso ao longo da atividade. A experiência despertou um senso de cooperação e desafio, motivando os participantes a aprimorarem suas estratégias e raciocínio lógico.

Essa dinâmica fortaleceu não apenas a importância da paciência e da persistência, mas também o prazer em aprender de forma lúdica e interativa. O entusiasmo demonstrado sugere que atividades desse tipo são altamente eficazes para estimular o pensamento crítico e o trabalho em equipe.

A figura 6 apresenta a solução não concluída por três grupos.

Figura 6 - Produção dos grupos não concluídas



Fonte: Diário de campo da pesquisadora, 2024

#paratodosverem: As imagens mostram uma grade retangular com 6 linhas e 10 colunas, parcialmente preenchida por peças coloridas feitas de papel. Cada peça é formada por cinco quadrados conectados pelas bordas, criando formas variadas como L, T, Z. As cores visíveis incluem laranja, rosa, amarelo, vermelho e marrom. Uma peça está posicionada fora da grade, sugerindo que ainda não foi encaixada. A imagem transmite a ideia de um desafio de raciocínio espacial, onde o objetivo é preencher toda a grade sem deixar espaços vazios.

A atividade do pentaminó aplicada em grupos colaborativos potencializou as interações entre os estudantes, gerando ideias mais criativas, com objetivo de promover a aceleração da aprendizagem e o desenvolvimento de competências socioemocionais, gerando uma comunidade de aprendizagem. Assim, a atividade tornou-se uma ferramenta versátil e atrativa para o ensino de conceitos matemáticos. No contexto educacional, sua utilização estimula o raciocínio lógico, a criatividade e a visualização espacial, além de promover o trabalho em equipe com atividades colaborativas. Ao explorar a cobertura de malhas quadriculadas com pentaminós, os estudantes enfrentaram desafios, tentativas e erros, refletindo sobre diferentes estratégias.

A atividade permitiu que os(as) estudantes mobilizassem conceitos de área, simetria e proporcionalidade em um contexto investigativo e desafiador, favorecendo a compreensão de que a matemática envolve mais do que cálculos, trata-se de construir sentido a partir de padrões, argumentar e colaborar.

A proporcionalidade foi explorada no momento em que os estudantes precisaram adequar e reorganizar as peças, ajustando suas dimensões de forma coerente. Essa manipulação

possibilitou compreender a relação entre as partes e o todo, evidenciando como diferentes combinações podem gerar criações semelhantes em forma, mas distintas em tamanho.

A simetria também se destacou como recurso fundamental, uma vez que a rotação e a reflexão das peças foram estratégias essenciais para o encaixe adequado. Ao realizar esses movimentos, os estudantes exercitaram o reconhecimento e a aplicação das simetrias axial e rotacional. Esse processo não apenas consolidou o entendimento teórico sobre simetria, mas também favoreceu o desenvolvimento de habilidades de visualização espacial e de transformação geométrica.

O conceito de área esteve presente na constatação de que, independentemente da configuração assumida, cada pentaminó conserva a mesma medida de superfície ocupada. Essa percepção estimulou discussões sobre conservação e equivalência, promovendo uma compreensão intuitiva da composição de áreas complexas a partir de formas simples.

Além de desenvolver habilidades matemáticas, os pentaminós incentivam a resolução de problemas e a perseverança, enquanto os estudantes buscam maneiras de preencher completamente a malha proposta, respeitando as características das peças. Essa abordagem integrada entre teoria e prática, torna o aprendizado dinâmico e envolvente.

Ao trabalhar com pentaminós, os estudantes são incentivados a experimentar, errar e aprender com seus erros, o que é fundamental para desenvolver uma mentalidade de crescimento e uma atitude positiva em relação à matemática, Boaler (2018), enfatiza a importância de cultivar uma mentalidade de crescimento entre os alunos. Atividades com pentaminós se alinha à ideia de que a matemática pode ser uma disciplina visual e criativa. Ao explorar padrões e formas, os alunos não apenas aprendem sobre geometria, mas também desenvolvem uma apreciação pela beleza e pela lógica da matemática.

Segundo Humphreys e Parker (2019), quando os alunos aprendem em conjunto, descobrem que há múltiplos caminhos para resolver problemas, compreendem que podem encontrar sentido na matemática da sua própria maneira, descobrindo diferentes abordagens para solução, promovendo uma compreensão mais rica e colaborativa da matemática.

Van de Walle (2009) comenta a importância da exploração e descoberta em atividades matemáticas incentivando os alunos a se engajarem ativamente na resolução de problemas e na visualização de formas. “O senso espacial pode ser definido como uma intuição, ou uma sensibilidade, sobre formas e as relações entre formas. [...] o senso espacial inclui a habilidade para visualizar mentalmente objetos e relações espaciais – para girar e virar as coisas em sua mente” (Van de Walle, 2009, p. 439).

Essa abordagem prática é fundamental para o desenvolvimento do raciocínio matemático e da compreensão espacial. O autor destaca que a matemática deve ser ensinada de maneira que os alunos se sintam pessoalmente envolvidos em seu aprendizado. Ao manipular os pentaminós, os estudantes se tornam ativos na construção do conhecimento, experimentando e refletindo sobre suas descobertas. Essa abordagem prática é especialmente eficaz permitindo que os estudantes se concentrem na tarefa manipulativa, promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico e envolvente.

> Qualquer atividade que requeira que os alunos pensem sobre uma forma mentalmente, manipulem ou transformem uma forma mentalmente, ou representem uma forma como ela é percebida visualmente vai contribuir para o desenvolvimento das habilidades de visualização dos estudantes (Van de Walle, 2009, p. 474).

Ao trabalhar com essas formas, os estudantes não apenas exploraram as propriedades dos polígonos, mas também desenvolveram habilidades críticas de raciocínio lógico e criatividade. Os pentaminós, que são formas compostas por cinco quadrados unidos, ofereceram uma excelente oportunidade para os alunos experimentarem a construção e a decomposição de figuras planas proporcionando uma excelente oportunidade para trabalhar a criatividade e a percepção espacial de maneira prática, sendo uma ferramenta poderosa para promover o trabalho em equipe e a colaboração. Ao trabalhar em pequenos grupos para resolver desafios, os estudantes aprendem a compartilhar ideias, negociar estratégias e construir soluções coletivas que promovem um ambiente de aprendizagem colaborativo e inclusivo.

Assim, segundo Wiggins e McTe (2019), a aprendizagem final só pode ser obtida por meio de um plano de aula elaborado cuidadosamente, reflexivo, onde a improvisação inteligente ocorre alicerçada sobre um bom plano. Destacamos a importância de um planejamento cuidadoso e reflexivo, essencial ao trabalhar com atividades como os pentaminós, onde os estudantes exploram conceitos matemáticos e de geometria de forma prática e significativa.

Ao analisar os resultados, a partir de várias perspectivas, considerando tanto o desempenho dos participantes quanto o impacto na aprendizagem e o engajamento, observei que os estudantes visualizaram e aplicaram os diversos conceitos matemáticos de forma prática, o que resultou em um melhor desempenho em avaliações relacionadas a esses tópicos.

A atividade incentivou os alunos a pensarem criticamente e a desenvolver estratégias para resolver problemas. Ao tentarem encaixar as peças de diferentes maneiras, os estudantes praticaram habilidades de raciocínio lógico e dedutivo, o que é fundamental para a matemática. A natureza lúdica da atividade com os pentaminós aumentou o engajamento dos estudantes e, a manipulação de formas, tornou a aprendizagem mais divertida e interativa no qual foi

demonstrado um maior interesse e participação, o que pode ter um impacto positivo em relação a matemática.

A atividade também promoveu a colaboração entre os estudantes. Trabalhar em grupo para resolver desafios com os pentaminós incentivou a comunicação e a troca de ideias, permitindo que aprendessem uns com os outros. Essa interação social é importante para o desenvolvimento de habilidades interpessoais e para a construção de um ambiente de aprendizagem positivo.

Alguns estudantes relataram uma nova apreciação pela matemática após a atividade. A experiência de trabalhar com formas e padrões ajudou a desmistificar a matemática, mostrando que ela pode ser criativa e visual. Essa mudança de perspectiva é crucial para cultivar uma mentalidade de crescimento e um interesse duradouro pela disciplina, como menciona Boaler (2018).

O feedback dos alunos sobre a atividade, em sua maioria, foi positivo. Muitos expressaram que gostaram de trabalhar em grupo e de realizar a atividade dos pentaminós. Esse retorno é valioso para ajustar futuras atividades e garantir que elas atendam às necessidades dos estudantes. A atividade com os pentaminós resultou em melhorias no desempenho acadêmico, desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, aumento do engajamento e motivação, promovendo a colaboração e uma nova apreciação pela matemática. Desenvolver habilidades cognitivas e espaciais de forma lúdica e desafiadora aprimora a concentração e paciência, incentivando-os ao trabalho colaborativo e sendo capazes de desenvolver o pensamento crítico e o raciocínio lógico, visualizando diferentes soluções.

Durante o desenvolvimento da atividade, ao circular pela sala e observar o comportamento dos estudantes, pude identificar diferentes formas de pensamento e compreensão. Alguns, de início, consideraram a tarefa complexa e, após várias tentativas frustradas, demonstraram vontade de desistir; entretanto, foram incentivados pelos colegas do grupo a explorar outros caminhos. Outros necessitaram de mais tempo do que o estipulado e, mesmo assim, não conseguiram concluir as soluções propostas.

O interessante é que, diante das inúmeras possibilidades de composições para a solução, surgiu uma ideia que certamente pretendo levar adiante. A possibilidade de uma parceria com a sala de leitura para lançar esse desafio, premiando o estudante que conseguir elaborar a maior quantidade de composições diferentes em diversas malhas quadriculadas.

Por fim, a aula com pentaminós não apenas ensinou conceitos matemáticos, mas também promoveu um ambiente de aprendizado colaborativo, equitativo e reflexivo. Os

estudantes aprendem a justificar suas escolhas e a comunicar suas ideias, habilidades que são essenciais não apenas na matemática, mas em todas as áreas do conhecimento. Ao integrar as ideias de Van de Walle (2009) sobre a importância da experiência prática e da comunicação no aprendizado, a aula torna-se uma oportunidade valiosa para o desenvolvimento integral dos estudantes.

4.2.3 Atividade 3 – TRIÂNGULO DAS CORES

A terceira atividade da pesquisa, aplicada aos estudantes, tinha como desafio compor um único triângulo utilizando todas as peças formadas por trapézios coloridos, com a regra de que as cores iguais não poderiam estar lado a lado. Esta proposta destacou-se por seu forte apelo visual, despertando rapidamente a curiosidade e o interesse dos alunos.

Mais do que uma simples montagem, a atividade exigiu dos participantes importantes habilidades cognitivas, como o controle inibitório, que permite ao estudante controlar impulsos e evitar respostas automáticas, refletindo antes de agir ou responder. Na aprendizagem matemática, essa habilidade é fundamental, ajudando-os a avaliarem diferentes estratégias, planejar melhor suas ações, revisar cálculos e pensar em soluções alternativas, promovendo um aprendizado mais consistente e estruturado.

Os discentes foram desafiados a superar a tendência de encaixar peças apenas pela forma, atentando-se às cores, além do raciocínio lógico para analisar possibilidades e antecipar consequências das escolhas feitas. A persistência também foi uma habilidade posta à prova, pois o desafio não se resolvia de maneira imediata, exigindo diversas tentativas, ajustes e colaboração entre os colegas.

No contexto educacional, o controle inibitório é essencial para que os estudantes consigam seguir instruções, resolver problemas com lógica e persistência, e manter a atenção em atividades que exigem raciocínio e autocontrole.

Abaixo, está representado no Quadro 12 a quantidade de peças e de cores que foram fornecidas a cada grupo.

Quadro 12 - Composição para a atividade “Triângulo das Cores”

QUANTIDADE	CORES	TRAPÉZIO
5	vermelho	
5	verde	
5	azul	
6	amarelo	
6	preto	

Fonte: VITOLO, 2024

#paratodosverem: Tabela com três colunas: Quantidade, Cores e Trapézio. As três primeiras linhas mostram 5 trapézios nas cores vermelho, verde e azul, respectivamente. As duas últimas linhas apresentam 6 trapézios nas cores amarelo e preto.

O objetivo era proporcionar uma atividade que incentivassem os estudantes a se envolverem ativamente na busca por soluções, despertando a curiosidade e promovendo a colaboração. A proposta envolvia a resolução de desafios por meio da manipulação de figuras geométricas. Essa abordagem permitiu que os alunos explorassem diferentes maneiras de encaixar os trapézios, estimulando o raciocínio espacial e a sua compreensão.

Cada grupo recebeu um conjunto de 27 trapézios distribuídos em cinco cores variadas, conforme o Quadro 12. Para solucionar o problema, foi necessário analisar as composições do trapézio e testar diversas posições. A atividade foi explicada de forma clara estabelecendo as conexões necessárias. Durante a realização, acompanhei os estudantes, tirando dúvidas, incentivando-os a enfrentarem os desafios propostos e estimulando o raciocínio lógico e o pensamento crítico, reforçando a importância da persistência diante das dificuldades.

Ao entrar em sala para iniciarmos a nossa aula, cumprimentei os alunos como de costume e informei que estaríamos desenvolvendo a nossa terceira atividade da pesquisa. Solicitei que agrupassem as carteiras com quatro integrantes, em seguida pedi que saíssem da sala formando uma fila do lado de fora. Realizei a distribuição dos nomes aleatoriamente entre os grupos e pedi para entrarem e se sentarem no local onde os seus nomes se encontravam. Para essa atividade “Triângulo das Cores” estavam presentes 27 alunos, dos quais 19 estavam sendo observados pela professora pesquisadora. Nesse dia nenhum estudante participante da pesquisa faltou. Foram organizados sete grupos, sendo seis com quatro integrantes e um com três integrantes. Os estudantes cujo dados não foram coletados estão sendo representados por *.

O quadro 13 apresenta a distribuição dos grupos nessa atividade.

Quadro 13 - Disposição dos grupos na 3ª atividade "Triângulo das Cores"

Grupo	Componentes do grupo
G1	N, D, I e *
G2	P, A, * e *
G3	Q, E, O e *
G4	J, M, H e *
G5	S, K, B e *
G6	R, C e F e *
G7	L, G e *

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024

Ao iniciarmos a nossa atividade, projetei na televisão da sala de aula a função que cada estudante exerceria e entreguei impresso as funções com a explicação em cada grupo. Para a distribuição dos papéis, solicitei que anotassem o número de suas residências em uma folha a parte e, em ordem decrescente, seguiriam a seguinte distribuição: facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recurso e controlador do tempo. Apesar das suas funções, todos os estudantes deveriam participar ativamente da atividade, ajudando na sua elaboração, construção e resolução.

Após a distribuição dos papéis, entreguei o cartão de atividade 1 juntamente com o cartão de recurso 1. Os estudantes tiveram 45 min para o seu desenvolvimento. Para o início do jogo, adotamos as seguintes regras:

- ✓ Distribuir as 27 peças (em formato de trapézio) entre os participantes. Se necessário, para que a divisão fique igual, as últimas peças que sobrarem ficam sobre a mesa.
- ✓ Cada jogador, em sua vez, escolhe uma peça e a coloca sobre a mesa. O encaixe das peças deve ocorrer pelas faces das laterais do trapézio.
- ✓ Ao colocar as peças, as de cores iguais não podem ser vizinhas.
- ✓ O jogo prossegue até não restar mais nenhuma peça na mão de nenhum integrante do grupo.
- ✓ O jogo termina quando a equipe conseguir formar o triângulo com todas as peças do trapézio sem que as peças de cores iguais sejam vizinhas.

A atividade Triângulo das Cores foi uma proposta lúdica e interativa que explorou conceitos matemáticos por meio da combinação de cores e formas geométricas. A atividade consistiu na manipulação de vários trapézios para formar um único triângulo, estimulando o raciocínio espacial, a criatividade e a percepção visual dos estudantes. Para isso, os estudantes deveriam explorar diferentes combinações e estratégias para que, em conjunto, encontrassem uma disposição que atenda as condições estipuladas.

Ao caminhar pela sala observei todos os grupos atentos e empenhados na resolução do problema. Eles iniciaram a atividade empolgados e conforme o jogo prosseguia, o grau de dificuldade aumentava e não conseguiam formar corretamente um triângulo. Assim, distribuíam novamente as peças e recomeçavam tudo outra vez. Um dos grupos a concluírem, foram além da simples preocupação em evitar que peças com a mesma cor ficassem lado a lado; eles também se atentaram para que os cantos das peças não apresentassem cores iguais.

Os estudantes demonstraram atenção aos detalhes e mantiveram o foco durante a atividade. Percebi que a maior dificuldade enfrentada era a organização do triângulo, como os trapézios estariam dispostos, pois não estava dando certo. Eles começaram a formular critérios de organização espacial por tentativas e erro, o que é um movimento natural do pensamento matemático.

No decorrer da atividade, um estudante do grupo 7 pergunta:

> *Professora, não estamos conseguindo formar o triângulo. Temos que usar todas a peças, não pode sobrar nenhuma? (LG7)*

Fui até o grupo averiguar como havia ficado a conclusão da atividade e percebi que realmente estava faltando peça. O grupo até conseguiu formar mais ou menos o triângulo, mas faltando duas peças para serem completadas. E no topo do triângulo, colocaram duas peças da mesma cor, mas isso era apenas um detalhe que poderia ser trocado com a outra peça que restou. Na figura 7 está representado o triângulo construído pelo grupo.

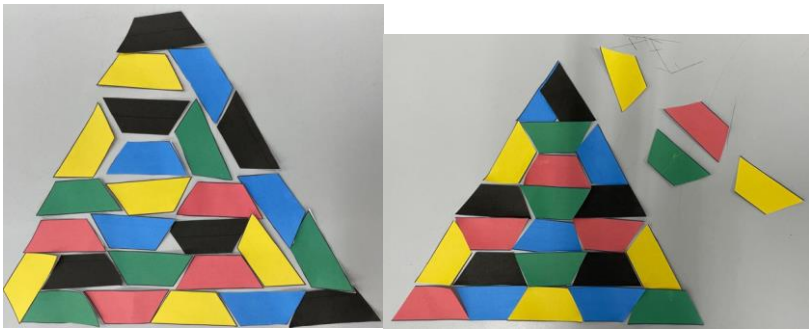
Figura 7 - Representação elaborada pelos estudantes I

Fonte: acervo da pesquisadora, 2024

#paratodosverem: A imagem apresenta uma estrutura em forma de pirâmide, composta por trapézios de papel colorido. As cores dos trapézios são: amarelo, azul, vermelho, verde e preto. Eles estão organizados em fileiras sobre um fundo cinza, formando visualmente uma pirâmide.

Ao presenciar essas interações entre os alunos, percebi o quanto essa troca é rica em conhecimentos e informações e o quanto eles são capazes de pensar e raciocinar uma lógica para encontrar a solução. Em seguida, outros estudantes me chamaram mencionando que os seus grupos também não conseguiram finalizar corretamente, restando uma ou mais peças a serem encaixadas. Na figura 8 está representado os triângulos construídos pelos grupos.

Figura 8 - Representação elaborada pelos estudantes II



Fonte: acervo da pesquisadora, 2024

#paratodosverem: A imagem apresenta duas composições em forma de triângulo, formada por figuras geométricas coloridas sobre uma superfície plana. Dentro do triângulo há trapézios nas cores preto, azul, verde, amarelo e vermelho.

Embora restassem poucas peças para finalizar, eles quase conseguiram concluir a atividade e estavam no caminho certo. Nesse momento, intervi, ressaltando que o desafio era significativo e que todos estavam muito próximos de alcançar o objetivo. Às vezes, os desafios parecem difíceis no meio do caminho, mas é justamente nesse momento que o esforço de toda a equipe fará a diferença. Incentivei-os a continuarem, a recomeçarem, pois a solução estava ao alcance de todos. Continuem focados, tentem novas abordagens e possibilidades!

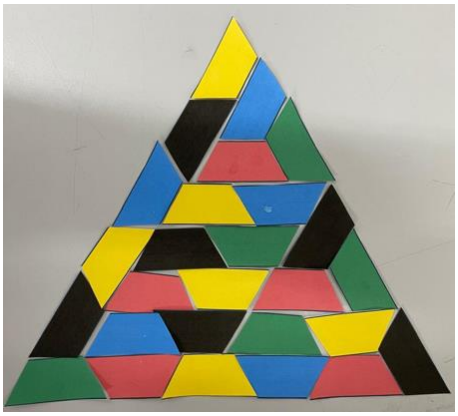
A estratégia de tentar, recomeçar e ajustar as combinações indica a construção de hipóteses e a resiliência cognitiva dos(as) estudantes frente a desafios complexos.

Continuei a circular pela sala e, aos poucos, fui observando os grupos concluindo o desafio proposto. Uma estudante de um dos grupos me chama e pergunta:

Professora, acho que conseguimos. Até que não estava tão difícil! (MG4)

A figura 9 apresenta a conclusão do grupo que finalizaram a construção do triângulo.

Figura 9 - Representação elaborada pelos estudantes III



Fonte: acervo da pesquisadora, 2024

#paratodosverem: A imagem apresenta uma composição em forma de triângulo, formada por figuras geométricas coloridas sobre uma superfície plana. Dentro do triângulo há trapézios nas cores preto, azul, verde, amarelo e vermelho.

Elogiei o grupo pela criatividade e, principalmente por encontrarem a solução por um caminho diferente dos demais. O estudante H do mesmo grupo, muito observador, comenta:

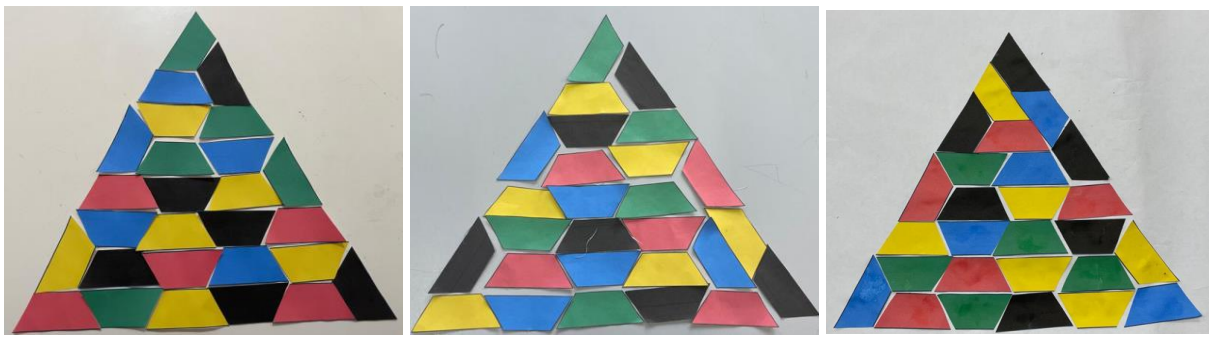
> *Professora, nós também tivemos o cuidado de verificar os cantos para não estarem com a mesma cor. (HG4)*

Esse detalhe não foi mencionado previamente aos alunos, deixei que eles mesmos o percebessem. A única regra explicada era que as laterais vizinhas não poderiam ter a mesma cor. Nesse contexto, apenas um grupo foi além dessa orientação e se preocupou em garantir que os cantos (vértices) não apresentassem cores iguais. Ainda que, em um primeiro momento, esse aspecto tenha passado despercebido pela equipe em um ponto específico durante a construção, posteriormente o grupo foi capaz de identificá-lo e reorganizar a figura de maneira assertiva.

A fala dos estudantes sobre os “cantos com a mesma cor” revela a construção autônoma de critérios de agrupamento, conforme destacado por Van de Walle (2009). Ao identificar padrões e organizar elementos com base em características próprias, os alunos demonstram capacidade de análise e tomada de decisão, aspectos fundamentais no desenvolvimento do pensamento matemático. Essa interpretação da fala permite ao professor valorizar estratégias individuais, reconhecer diferentes formas de raciocínio e estimular a aprendizagem ativa, fortalecendo tanto o entendimento conceitual quanto a autonomia na resolução de problemas.

E assim, vários outros grupos foram concluindo, reorganizando e apresentando novas solução. A figura 10 apresenta as soluções concluídas pelos grupos.

Figura 10 - Representação elaborada pelos estudantes IV



Fonte: acervo da pesquisadora, 2024

#paratodosverem: A imagem apresenta três composições em forma de triângulo, formada por figuras geométricas coloridas sobre uma superfície plana. Dentro do triângulo há trapézios nas cores preto, azul, verde, amarelo e vermelho.

O desafio proposto exigiu raciocínio lógico, percepção visual, criatividade, além de disposição e engajamento por parte dos alunos. Durante a atividade, os estudantes desenvolveram habilidades como a resolução de problemas, a organização espacial e a experimentação de possibilidades, além de trabalharem a paciência e a persistência para alcançar a solução. Ao final, a proposta foi discutida em grupo, permitindo que compartilhassem as suas estratégias e refletissem sobre as dificuldades e o aprendizado obtidos. Foi uma dinâmica colaborativa, onde todos os integrantes tiveram voz e vez de participarem ativamente, tornando o aprendizado envolvente e interativo, favorecendo tanto o desenvolvimento cognitivo quanto a colaboração entre os participantes, promovendo um ambiente inclusivo e equitativo.

De acordo com Van de Walle (2009), as atividades de agrupamento ajudam a entender o raciocínio dos alunos sobre as formas de várias maneiras. Ao permitir que os alunos decidam como agrupar as formas, em vez de impor categorias definidas, as atividades os estimulam a usarem suas ideias e compreensões pessoais sobre as propriedades, nos proporcionando uma visão clara de como eles categoricamente percebem e interpretam. A interação em grupo pode levá-los a desenvolver suas próprias definições baseadas em seu entendimento conceitual, podendo ser posteriormente discutidas e comparadas às definições formais, estimulando o raciocínio crítico e a reflexão matemática. O autor menciona que “Em qualquer atividade de agrupamento, os alunos devem decidir como agrupar, e não o professor. Isso permite que os alunos façam a atividade usando ideias que eles mesmo reconheçam e compreendam [...]” (Van de Walle, 2009, p. 446).

A manipulação de formas geométricas é uma abordagem importante para o aprendizado

eficaz da geometria, permitindo que os alunos se envolvam ativamente em conceitos essenciais. Ao interagir com as formas de maneira dinâmica, os estudantes não apenas visualizam, mas também exploram, transformam e experimentam propriedades geométricas. Além disso, a manipulação de formas estimula o desenvolvimento de habilidades críticas, como raciocínio espacial, resolução de problemas e abstração. Ao categorizar, classificar e discutir suas descobertas, os estudantes fortalecem sua capacidade de pensar de maneira crítica e criativa. Essa abordagem prática é vital em um contexto educacional onde a aprendizagem significativa é um objetivo central, permitindo que os estudantes construam conexões robustas entre teoria e prática.

Em suma, o desenvolvimento e a manipulação de formas geométricas além de enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos, também promoveu uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos geométricos, preparando-os para desafios matemáticos mais complexos no futuro. Essa prática é fundamental para formar pensadores críticos e autoconfiantes, capacitando-os a aplicar suas habilidades geométricas em uma variedade de contextos, tanto acadêmico quando do cotidiano.

A atividade foi organizada visando garantir que todos os estudantes tivessem acesso igual de oportunidades de aprendizagem, gerando reflexões adquiridas ao longo do processo, com o intuito de observar o pensamento lógico dos estudantes, conduzindo esse processo de aprendizagem por diferentes caminhos. Boaler, Munson e Williams (2020), afirmam que a sala de aula deve ser um ambiente onde fazer matemática não seja ameaçador e onde todos os estudantes sejam respeitados por suas ideias, enfatizando a importância de um ambiente colaborativo onde eles se sintam confortáveis para compartilhar suas ideias e pensamentos.

4.2.4 Atividade 4 – FESTA DO SORVETE – ENIGMA

A quarta atividade, intitulada como “Festa do Sorvete - enigma”, teve como objetivo proporcionar experiências com o pensamento algébrico por meio de enigmas e resoluções de problemas. O desafio proposto envolvia a organização do fluxo de pessoas no ambiente escolar buscando integrar situações do cotidiano à prática docente. Essa abordagem estimulou a vivência dos estudantes, incentivando o raciocínio lógico, o pensamento crítico, a percepção espacial e a elaboração de soluções eficientes por meio de diferentes estratégias. A ideia era oferecer uma atividade que engajassem os estudantes a participarem ativamente na busca pela solução do problema, despertando a curiosidade, incentivando a colaboração e promovendo um

ambiente de aprendizagem equitativo.

Como a atividade fazia parte da aula regular, cada grupo reuniu tanto estudantes que participavam da pesquisa (identificados por letras do alfabeto) quanto estudantes que não participavam (identificados pelo símbolo *), promovendo a interação entre todos durante a atividade. Para essa quarta atividade estavam presentes 24 estudantes, distribuídos igualmente em seis grupos com quatro integrantes. Desses 24 estudantes, 17 foram observados pela professora pesquisadora, os discentes I e L faltaram. Os estudantes cujo dados não foram analisados estão sendo representados por *.

O Quadro 14 mostra como os estudantes foram distribuídos nos grupos para a realização da atividade proposta.

Quadro 14 - Disposição dos grupos na 4ª atividade “Festa do sorvete - enigma”

Grupo	Componentes do grupo
G1	J, K, O e *
G2	S, R, M e *
G3	N, B, F e *
G4	A, C, G e *
G5	D, H, * e *
G6	E, P, Q e *

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024

Projetei na televisão da sala de aula a função de cada estudante e entreguei impresso com a explicação em cada grupo. Para a organização dos papéis, solicitei que fizessem a anotação do nome de uma pessoa muito especial para eles. De acordo com a ordem alfabética das iniciais do nome, as funções foram definidas, seguindo a distribuição: facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recurso e controlador do tempo.

Após distribuir os papéis entreguei o cartão de atividade 1, juntamente com os cartões de recursos 1 e 2. Orientei os estudantes a se organizarem e, de forma estratégica, desvendarem o enigma. Ao final, deveriam recortar o cartão de recursos 2 e colar organizadamente para apresentar o produto final.

A atividade desenvolvida permitiu a colaboração entre os estudantes para solucionar desafios matemáticos interligados. O enigma sempre fornecia uma pista para a próxima afirmação, incentivando a continuidade e o engajamento na atividade. O problema envolvia a

lógica e padrões, exigindo que os estudantes explorassem diferentes estratégias para encontrar as respostas corretas. Enquanto circulava pela sala, observei e registrei em meu diário de campo alguns comentários dos participantes, mencionados ao longo do texto, indicando a sua identificação fictícia e o grupo ao qual pertence.

Em um determinado momento, percebi na maioria dos grupos uma confusão enorme sem conseguir sair do lugar. Os alunos estavam completamente perdidos, como se todas as instruções estivessem num emaranhado sem solução alguma. Eles liam as instruções e realmente não estavam compreendendo nada. Percebi, que um grupo começou recortando o cartão de recursos 2, tentando organizar manuseando diretamente os papéis. Eles não estavam errados, era uma estratégia encontrada pelo grupo, mas que também causou uma confusão e não conseguiram dar sequência. Nesse momento diz um estudante:

Sinceramente, professora, não entendi nada. (KG1)

Como a maioria estava com dúvidas em iniciar a atividade, direcionei a explicação. Comentei que existem vários caminhos, em conjunto, o grupo vai encontrar a melhor estratégia. Nesse momento eu voltei para a frente da sala e perguntei:

Vocês compreenderam a atividade? (Professora pesquisadora).
Mais ou menos, professora (NG3).
Acho que temos que descobrir quem vai receber qual sabor de sorvete (MG2).
As turmas irão formar filas e temos numeração de 1 a 5 para distribuir (QG6).

Muito bem! Perguntei aos estudantes como eles começariam a desenvolver esse desafio. Alguns mencionaram:

Temos que descobrir com base nas pistas fornecidas (SG2).
Devemos encontrar a ordem em que os sorvetes serão entregues (RG2).

Na sequência, perguntei se seriam apenas cinco alunos a receber os sorvetes e o que eles pensavam sobre a numeração ser de 1 a 5 e apenas quatro sabores de sorvetes a serem entregues.

Após uma pausa, pensativos, alguém comenta:

Acredito que descobriremos um padrão de entrega que depois voltará a se repetir (AG4).
E haverá repetição de sabores de sorvete (HG5).

Em seguida, mencionei que eles poderiam organizar o raciocínio e registrar no caderno, pois ficaria mais fácil a compreensão e visualização. À medida que a atividade avançava, os grupos se organizavam para discutir hipóteses e testar possibilidades, desenvolvendo habilidades como argumentação matemática e tomada de decisão coletiva. Circulando pela sala fui observando as interações, incentivando as reflexões e propondo questionamentos que ajudassem os alunos aprofundarem o raciocínio. Observei que três grupos organizaram as ideias

colocando no papel em forma de tabela, o intuito era justamente esse, que eles conseguissem registrar e organizar os pensamentos para facilitar a compreensão e o entendimento.

A confusão inicial foi transformada em uma oportunidade de reflexão promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e da organização de dados. Os alunos foram desafiados a pensar de forma crítica e sistemática favorecendo uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos. A organização de informações em tabelas, por exemplo, é uma habilidade essencial que facilita a visualização e manipulação de dados, permitindo uma análise mais clara e lógica de problemas complexos. Assim, mesmo que o início possa ser desafiador, esse processo enriquece a dimensão formativa da atividade, preparando os estudantes para raciocinar de maneira estruturada e eficiente em diversos contextos.

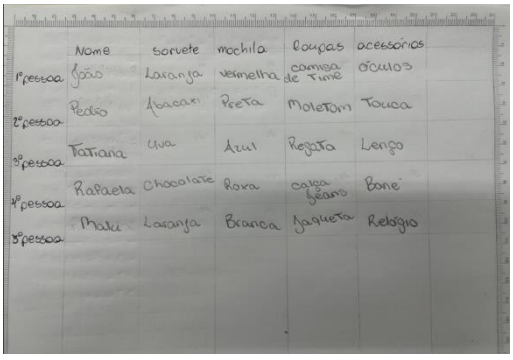
O momento inicial de confusão, seguido de reestruturação a partir do uso de tabelas e organização das pistas, é um indicativo importante do desenvolvimento de habilidades metacognitivas e da mediação da docente como facilitadora do processo.

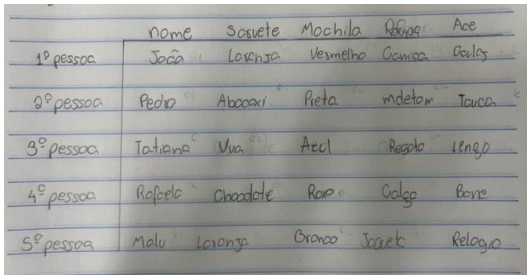
Ao prosseguir transitando pela sala, fui observando a desenvoltura das equipes na resolução do problema e registrando algumas considerações. Após esse início dificultoso, escutei nos grupos algumas afirmações:

> *No começo parecia impossível, mas quando começamos a organizar as informações em uma tabela, ficou mais fácil de compreender (PG6).*
> *No início fiquei confusa, mas quando colocamos a questão em forma de tabela, consegui visualizar melhor (DG5).*

As figuras 11, 12 e 13 retratam alguns registros dos grupos:

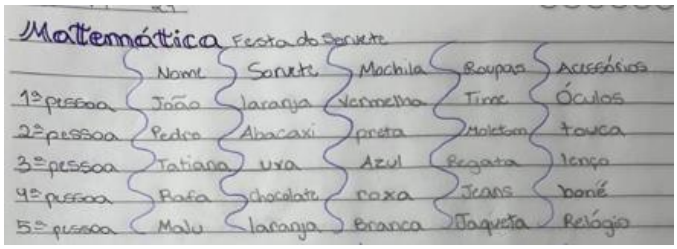
Figura 11 - Registro dos estudantes
Figura 12 - Registro dos estudantes





Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024

Figura 13 - Registro dos estudantes



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024

#paratodosverem: Há três imagens que representam a atividade "Festa do Sorvete - Enigma", com cinco pessoas caracterizadas. Cada uma possui um sorvete e uma mochila de cores diferentes, além de roupas e acessórios distintos.

Ao observar que outros três grupos não estavam conseguindo avançar, fiz a sugestão para que eles colocassem no papel, por meio de uma tabela (colunas e linhas) os nomes de todas as pistas que foram fornecidas no enigma. Como a dificuldade ainda permaneciam, fiz um pequeno esboço na lousa para que eles compreendessem melhor.

Ao final da atividade, cada grupo compartilhou suas soluções e estratégias utilizadas, promovendo um momento de troca de conhecimentos e aprendizado colaborativo. A experiência não apenas reforçou conteúdos matemáticos, mas também proporcionou um ambiente dinâmico e desafiador, despertando a curiosidade dos estudantes e tornando a aprendizagem mais significativa e envolvente.

A primeira repórter que se prontificou a relatar como o grupo conseguiu chegar à solução, fez o seguinte comentário:

> *Eu pensei em resolver de um jeito, mas quando ouvi as ideias dos colegas, percebi que dava para chegar ao resultado por um caminho muito mais fácil. Fomos testando possibilidades, mas algumas pistas eram afirmações fixas que não mudavam de posição (FG3).*

Outro estudante, aproveitou a colocação da colega e complementou:

> *Nosso grupo também percebeu isso. Colocamos primeiro as pistas que não mudariam de posição em seu devido lugar. Marcamos até de caneta. Depois ficamos testando possibilidades com as demais (OG1)*

Os grupos comentaram dificuldades em desenvolver a atividade. Por várias vezes as possibilidades não davam certo e tinham que reorganizar desde o início. Foram várias tentativas e erros. Mencionaram que a colaboração e o incentivo dos colegas foram fundamentais para que não desistissem de encontrarem a solução.

Percebi que em um dos grupos, enquanto alguns membros se organizavam por tabela, o outro integrante estava manuseando os papéis ao mesmo tempo para facilitar as suas

visualizações. Cada equipe foi encontrando maneiras para chegar ao resultado.

Ao término da atividade, todos os grupos apresentaram a sua solução por meio de um produto final. A figura 14 apresenta a solução concluída.

Figura 14 - Produto final dos grupos

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024

#paratodosverem: Há três imagens que representam o produto final da atividade "Festa do Sorvete - Enigma", com cinco pessoas caracterizadas. Cada uma possui um sorvete e uma mochila de cores diferentes, além de roupas e acessórios distintos.

A atividade proposta envolvendo enigmas foi uma excelente forma de estimular o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração entre os estudantes. Esses desafios, que muitas vezes envolvem a resolução de charadas, exigem que os participantes usem a lógica e a dedução para encontrar a solução correta. A introdução de várias pistas ao longo da atividade não apenas aumenta o engajamento, mas também permite que os alunos explorem diferentes abordagens e estratégias de resolução. Um enigma é apresentado de forma intrigante, como uma história ou situação fictícia e à medida que os alunos avançam na atividade, eles recebem pistas que oferecem sugestões, mas também podem gerar confusão, incentivando uma maior investigação sobre cada detalhe.

Além de perguntas que estimulem a reflexão, outro aspecto importante é a promoção do trabalho em equipe. Ao resolver enigmas, os estudantes aprendem a ouvir diferentes perspectivas, a fazer perguntas e a colaborar, além de desenvolver habilidades sociais enriquece a experiência de aprendizagem, permitindo que cada integrante da equipe façam as suas contribuições.

Por fim, ao concluir a atividade, foi essencial promover uma reflexão sobre o processo. Os estudantes puderam discutir quais pistas foram mais uteis, como se sentiram durante a

resolução do enigma e que estratégias de pensamento utilizaram. Isso não só consolidará o aprendizado, mas também permitirá identificar áreas de melhorias para futuras atividades. As atividades com enigmas se tornam uma poderosa ferramenta pedagógica, promovendo habilidades cognitivas e sociais de maneira envolvente e lúdica.

Van de Walle (2009) menciona várias estratégias de ensino enfatizando a importância de abordagens ativas e envolventes para o aprendizado eficaz de matemática. Umas das principais estratégias é a utilização de atividades que promovem a definição de conceitos através da construção do conhecimento pelos alunos. Ao trabalhar com enigmas, os estudantes são desafiados a construir o seu raciocínio, a pensar e argumentar sobre a atividade, interagindo, colaborando e respeitando as ideias e sugestões de toda equipe.

4.2.5 Atividade 5 – VOANDO ALTO COM A MATEMÁTICA – PIPAS

A quinta e última atividade da pesquisa foi a criação e construção de uma pipa. Essa atividade lúdica envolveu a criatividade, o trabalho manual e diferentes conceitos matemáticos de forma prática e envolvente. Essa proposta permitiu aos estudantes explorarem conteúdos matemáticos do currículo escolar de maneira significativa, relacionando-os ao cotidiano e desenvolvendo importantes habilidades de planejamento e resolução de problemas.

Ao entrar em sala para iniciarmos a nossa aula, cumprimentei os alunos, solicitei que formassem grupos com 4 estudantes e informei que a distribuição dos grupos seria feita aleatoriamente. Estavam presentes 25 alunos, assim formamos seis grupos, cinco grupos com 4 estudantes e um grupo com 5 estudantes. Foi colocado os nomes nos grupos de maneira aleatória para que se sentassem no lugar indicado.

Demos início a nossa atividade. Projetei na televisão da sala a função que cada estudante teria e entreguei impresso as funções com a explicação em cada grupo. Para a distribuição dos papéis, solicitei que seguissem a ordem alfabética de seus nomes – A à Z – seguindo a seguinte distribuição: facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recurso e controlador do tempo. Sempre deixei claro que as funções é para terem uma organização e que todos os integrantes do grupo devem participar ativamente da atividade, ajudando na sua elaboração, construção e resolução.

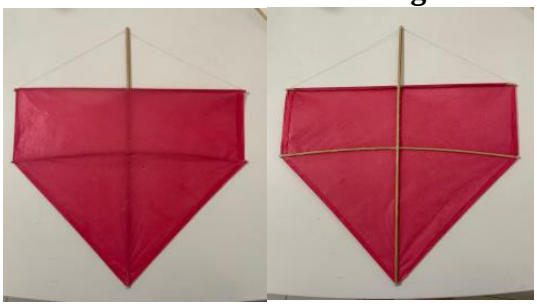
Após a distribuição dos papéis, realizei uma breve explicação sobre a atividade e, de forma aleatória, foi sorteado aos grupos se deveriam realizar uma ampliação ou redução da pipa apresentada como modelo. Entreguei o cartão de atividade 1 e os estudantes tiveram 50 minutos

para o seu desenvolvimento. Eles deveriam se organizar e construir uma pipa realizando uma ampliação ou redução do modelo apresentado.

No decorrer da atividade fui circulando pela sala e observando como eles estavam se organizando e se estavam enfrentando alguma dificuldade. Percebi, que os grupos que foram sorteados com a ampliação da pipa, de início, tiveram um pouco de dificuldade. As varetas fornecidas como material para construção da pipa tinham apenas 50 cm, portanto, dependendo do tamanho da ampliação que o grupo escolhesse, teria que realizar uma emenda. Já os grupos que ficaram com a redução da pipa, deveriam diminuir o seu tamanho, e realizar esse corte na vareta também deu um pouco de trabalho.

Nas Figuras 15 e 16, apresento os modelos das duas pipas disponibilizadas aos estudantes como exemplos para construção, que foram distribuídos aleatoriamente entre os grupos.

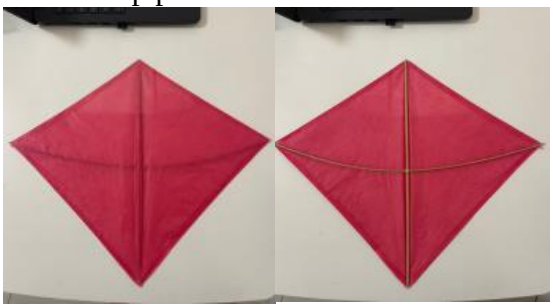
Figura 15 - Modelo da pipa I



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024

#paratodosverem: A imagem mostra uma pipa vermelha em formato de losango, com estrutura de madeira e uma linha presa na parte superior.

Figura 16 - Modelo da pipa II



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2024

#paratodosverem: A imagem mostra uma pipa vermelha em formato de losango, posicionada sobre uma superfície branca.

O Quadro 15 apresenta os dados das pipas fornecidas como modelo.

Quadro 15 - Dados das pipas fornecidas

Pipas	Número de Varetas	Dimensões
1ª Pipa	3 varetas	Vareta vertical – 40 cm Vareta horizontal – 30 cm
2ª Pipa	2 varetas	Vareta vertical – 40 cm Vareta horizontal – 40 cm
Observação	Medida das varetas originais fornecidas aos alunos: 50 cm	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Considerando a pluralidade de caminhos para a resolução, destacam-se as possíveis antecipações de determinadas soluções que os estudantes poderão elaborar diante do problema proposto, evidenciando tanto a diversidade de estratégias quanto os diferentes modos de mobilizar conhecimentos matemáticos.

Possíveis soluções corretas – Redução da pipa

- O grupo que ficar com a **redução** do modelo apresentado para a construção da pipa poderá de uma forma mais simples optar por **reduzir pela metade, em 50%**.
- Outra solução poderia ser a **redução para 75%** do valor original. Ou seja, reduzir **25%** da medida original do modelo da pipa.

Dessa forma, a redução das pipas poderia resultar nas seguintes possibilidades de construção, conforme demonstra o Quadro 16:

Quadro 16 - Representação da redução das pipas

Pipas	Escala	Medida original	Medida reduzida
1ª Pipa	Redução pela metade (1:2)	40 cm	20 cm
		30 cm	15 cm
2ª Pipa	Redução pela metade (1:2)	40 cm	20 cm
		40 cm	20 cm
Pipas	**Escala**	**Medida original**	**Medida reduzida**
1ª Pipa	Redução para 75% (3:4)	40 cm	30 cm
		30 cm	22,5 cm
2ª Pipa	Redução para 75% (3:4)	40 cm	30 cm
		40 cm	30 cm

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Possíveis soluções corretas – Ampliação da pipa

- O grupo que ficar com a **ampliação** do modelo apresentado para a construção da pipa certamente terá um pouco mais de trabalho, visto que, as varetas que lhes foram fornecidas medem apenas 50 cm. Assim, se pensarem em ampliar o dobro, precisariam emendar as varetas, o que poderia não dar muito certo, afinal, teria uma pipa um tanto grande demais. Se pensarem em ampliar 50% também precisam realizar uma pequena emenda de varetas. Mas esse pensamento e raciocínio foi por conta deles, o grupo deverá em conjunto decidir o que fazer.

Assim, a ampliação das pipas poderia resultar nas seguintes possibilidades de construção, conforme demonstra o Quadro 17:

Quadro 17 - Representação da ampliação das pipas

Pipas	Escala	Medida original	Medida reduzida
1ª Pipa	Ampliação pelo dobro/100% (2:1)	40 cm	80 cm
		30 cm	60 cm
2ª Pipa	Ampliação pelo dobro/100% (2:1)	40 cm	80 cm
		40 cm	80 cm
Pipas	**Escala**	**Medida original**	**Medida reduzida**
1ª Pipa	Ampliação em 50% (3:2)	40 cm	60 cm
		30 cm	45 cm
2ª Pipa	Ampliação em 50% (3:2)	40 cm	60 cm
		40 cm	60 cm
Pipas	**Escala**	**Medida original**	**Medida reduzida**
1ª Pipa	Ampliação em 25% (5:4)	40 cm	50 cm
		30 cm	37,5 cm
2ª Pipa	Ampliação em 25% (5:4)	40 cm	50 cm
		40 cm	50 cm

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Possíveis soluções incorretas – Redução e Ampliação da pipa

As possíveis soluções incorretas seria os estudantes não realizarem a ampliação e redução proporcionalmente, aumentando ou diminuindo a pipa apenas por um mesmo valor, não levando em conta o aumento ou a diminuição proporcional entre as varetas. O Quadro 18 apresenta essas possíveis possibilidades.

Quadro 18 - Possível representação incorreta das pipas

Pipas	Escala	Medida original	Medida reduzida
1ª Pipa	Redução pela metade (1:2)	40 cm	20 cm
		30 cm	20 cm
1ª Pipa	Redução de 25% (3:4)	40 cm	30 cm
		30 cm	20 cm
1ª Pipa	Ampliação de 25% (5:4)	40 cm	50 cm
		30 cm	40 cm
1ª Pipa	Ampliação de 50% (3:4)	40 cm	60 cm
		30 cm	50 cm

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

No momento de interação nos grupos, realizei uma pergunta para apoiar o raciocínio dos estudantes durante a atividade de ampliação proporcional da pipa. "Se ampliarmos a pipa proporcionalmente em um determinado fator, como podemos verificar se as novas medidas realmente mantêm a forma original? Existe uma forma de testar isso matematicamente?".

Essa pergunta incentivou os estudantes a refletirem sobre a proporcionalidade, comparar as razões entre os lados e verificar se a ampliação mantém a estrutura geométrica correta. Se, ao dividir as novas dimensões da pipa, obtivemos a mesma razão da original, então a ampliação foi feita corretamente e a pipa mantém sua forma. Se a razão mudar, significa que a forma foi distorcida. Enfatizamos, assim, o princípio fundamental da semelhança de figuras geométricas com os estudantes. Van de Walle (2009, p. 383) menciona, "[...] muitas das atividades mais valiosas para o desenvolvimento do raciocínio proporcional não envolvem resolver proporções de todo, mas em vez disso, comparar razões em situações semelhantes, mas não proporcionais".

Para mencionar as falas das estudantes nessa atividade 5 seguirei o critério distribuídos com as letras do alfabeto, conforme a identificação do Quadro 19. Considerando que a atividade ocorreu em contexto de aula regular e estava prevista no planejamento, a composição dos grupos incluiu tanto discentes participantes da pesquisa (identificados por letras do alfabeto) quanto discentes não participantes (identificados pelo símbolo *).

Estavam presentes 25 alunos, dentre eles, 19 sendo observados pela professora pesquisadora, nenhum participante faltou nesse dia. Os grupos ficaram na seguinte disposição:

Quadro 19 - Disposição dos grupos "Voando alto com a matemática – Pipas"

Grupo	Componentes do grupo
G1	A, R, D e *
G2	J, C, N e *
G3	B, S, Q, * e *
G4	E, K, O e P
G5	F, I, L e *
G6	G, H, M e *

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2024

Os grupos 1, 3, 4 e 6 foram sorteados com a ampliação da pipa e os grupos 2 e 5 com a redução. Os modelos fornecidos também foram distribuídos aleatoriamente ficando os grupos 1, 2 e 3 e 4 com a pipa de três varetas e os grupos 5 e 6 com a pipa de duas varetas.

Percebi, que de início, os grupos que deveriam realizar a ampliação das pipas tiveram um pouco de dificuldade pelo fato de ter que anexar mais varetas, alongando a sua pipa, nesse momento deixei-os livres para perceberem e fazerem as suas escolhas. Alguns grupos tentaram fazer essa emenda, mas sem sucesso, percebendo não ser viável devido ao tamanho, pois não

estavam conseguindo manusear e, o alongamento não estava parando. Mesmo os grupos que deveriam realizar a redução tiveram um pouco de dificuldade na hora de diminuir as varetas, cortá-las estava dando um pouco de trabalho. Nesse momento, mencionei que, caso as medidas cortadas das varetas não ficassem exatas não haveria problema, pois eu verificaria o raciocínio e o registro do grupo.

Circulando pela sala observei a interação entre os membros das equipes, a empolgação e o entusiasmo de construírem as suas pipas. Ao que uma estudante comenta:

> *Como faremos a ampliação das varetas, o alongamento não está parando. (EG4).*

Seu colega de equipe responde:

> *Dependendo do alongamento construiremos uma pipa muito grande, que será difícil manusear, correndo o risco de não conseguirmos finalizar (PG4).*

Percebi essa dúvida nos demais grupos que também deveriam construir uma ampliação. Eles até tentaram, sem sucesso, e vieram me perguntar o que poderiam fazer. Mencionei que ficaria a critério deles, se escolherem emendar, tínhamos apenas a fita adesiva para tentarem solucionar o problema, caso não desse certo, conseguiriam pensar em alguma alternativa? Devolvi a pergunta a eles no intuito de pensarem em conjunto uma solução para a questão. Após um tempo percebi que os estudantes estavam realizando algumas contas e um deles me pergunta:

> *Professora, não importa o tanto que vamos ampliar do modelo da pipa, certo? Posso aumentar 10 cm, descobrir quanto isso representa em porcentagem e, depois, proporcionalmente aumentar a outra vareta? (AG1).*

O comentário e o raciocínio da aluna estavam corretos. Perguntei o porquê eles pensaram nessa estratégia. Eis que me responde:

> *Ah, professora! Assim não precisaremos emendar e cortaremos apenas uma única vareta (DG1).*

Os estudantes demonstraram estratégia ao perceberem essa possibilidade, o que facilitou significativamente a construção de suas pipas. Entre os grupos que realizaram a redução, dois diminuíram o tamanho pela metade e um reduziu para $\frac{1}{4}$ do modelo original.

As produções de pipas concluídas de forma adequada pelos estudantes encontram-se representadas na Figura 17.

Figura 17 - Produções das pipas concluídas com medidas proporcionais

Pipa I Pipa II Pipa III

Fonte: acervo da pesquisadora, 2024

#Paratodosverem: A 1ª Pipa apresenta um triângulo e um retângulos do lado esquerdo vermelhos, e um triângulo e retângulo do lado direito laranja. A estrutura é sustentada por três hastes finas, uma vertical e duas horizontal. A pipa está apoiada sobre uma superfície lisa, provavelmente uma mesa ou chão. A 2ª Pipa está em forma de losango, com metade superior azul e metade inferior laranja. A estrutura é feita com duas varetas cruzadas, uma na vertical e outra na horizontal. A pipa está sobre uma superfície branca, que parece ser uma mesa ou piso com alguns riscos ou marcas suaves. A 3ª Pipa apresenta dois triângulos e dois retângulos azul. A estrutura é sustentada por três hastes finas, uma vertical e duas horizontal. A pipa está sobre uma superfície que apresenta alguns riscos ou marcas.

Apresento três produções distintas, concluídas adequadamente pelos grupos. Ao término dos 50 minutos destinados à atividade, realizamos a socialização, na qual os estudantes relataram como se deu o trabalho em equipe e a organização para solucionar o desafio. No momento da socialização, perguntei aos grupos qual foi a estratégia utilizada.

O primeiro repórter a se manifestar foi do grupo 1, apresentando a (Pipa I figura 17). A princípio o estudante mencionou que tentaram aumentar 50% da pipa, mas não tiveram sucesso, pois o alongamento das varetas utilizando os materiais disponíveis não eram suficientes para fixar as varetas, precisando talvez de um material mais reforçado. Em seguida, mencionou:

> *Professora, percebemos que poderíamos utilizar a vareta original fornecida com a medida de 50 cm, na vertical, aumentando 25% em relação ao modelo da pipa apresentado, de 40 cm (AG1).*

Perguntei, em seguida, como fizeram para encontrar proporcionalmente a medida das outras varetas da horizontal, ao que me responde:

> *As duas varetas da horizontal também precisaríamos aumentar 25% de 30 cm do modelo apresentado. Realizamos uma regra de três com porcentagem e encontramos o valor de 7,5 cm, somando ao valor de 30 cm encontramos 37,5 cm. Essa medida da vareta era mais fácil de conseguir, pois era só diminuir da original apresentada (AG1).*

O raciocínio da estudante estava correto e perguntei como eles chegaram nesses valores. Disseram que resolveram por uma regra de três simples. Pedi para que o repórter fosse até a lousa e nos apresentassem as operações nos mostrando o que levou a resolução por regra de três com porcentagem e se eles conseguiam fazer as conexões por razões e frações. O grupo concluiu dizendo que seria mais fácil encontrar as respostas por meio de porcentagem, visto que de imediato eles pensaram em aumentar 10 cm (40 cm foi para 50 cm) e precisariam descobrir quanto isso representa em porcentagem para então aumentar a outra vareta (30 cm foi para 37,5 cm). Os estudantes relataram ter em mente a quantidade em centímetros que queriam aumentar em uma vareta, precisando encontrar proporcionalmente da outra vareta, fazendo os cálculos por regra de três e porcentagem.

A repórter do grupo 6 foi a próxima a apresentar a construção do grupo (Pipa II, figura 17), que, por sinal, resultou em uma bela pipa. Foram mais sucintos em sua apresentação, como foram sorteados com o 2º modelo de pipa, aparentemente mais simples, já que possuía apenas duas varetas com a mesma medida. No entanto, não menos trabalhoso, relataram:

> *Apenas medimos o modelo fornecido cujo valor era 40 cm ambas as varetas, dividimos por 4 encontrando 10 como resposta. E esse valor de 10 cm correspondia a ¼ da pipa, consequentemente, aumentamos 25% da pipa passando a corresponder 50 cm (GG6).*

Excelente estratégia! Conseguiram se organizar e concluir o desafio usando o raciocínio lógico de forma prática e colaborativa.

Na terceira pipa apresentada, o grupo 2 fez uma redução (Pipa III, figura 17). A medida da vareta vertical do modelo original da pipa, que era 40 cm, passou a ser 30 cm, reduzindo 25%, ¼ do comprimento. As varetas da horizontal que media 30 cm, passaram a medir 22,5 cm, reduzindo 25%, ¼ do comprimento. Perguntei ao grupo como eles chegaram à conclusão de reduzir 25% e porque esse valor. A repórter mencionou o seguinte:

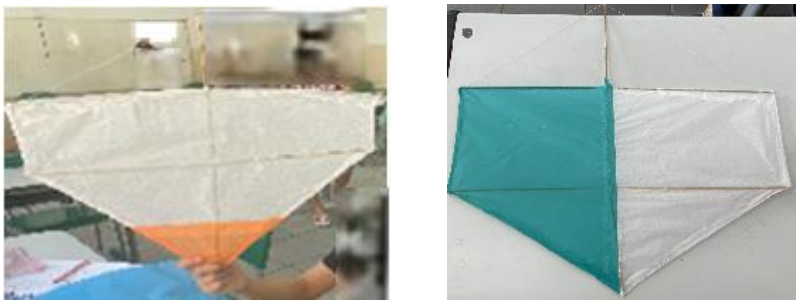
> *Não queríamos construir uma pipa tão pequena, professora, como por exemplo com metade dos valores, sendo até mais fácil para apresentação das contas, então resolvemos diminuir apenas ¼ da pipa. A apresentação dos cálculos também foi por regra de três simples e porcentagem (NG2)*

O raciocínio proporcional permite que os estudantes compreendam e relacionem diferentes representações, como porcentagens, frações e a regra de três. Essas formas de pensamento ampliam a capacidade de interpretar e resolver problemas em contextos variados, desde situações cotidianas até aplicações mais complexas. De acordo com Boaler (2018), compreender a matemática de maneira flexível e conectada favorece a autonomia e a

criatividade dos alunos. Nessa mesma direção, Van de Walle (2009) destaca que o desenvolvimento do raciocínio proporcional é essencial para que os estudantes avancem em sua compreensão conceitual, tornando-se capazes de estabelecer conexões significativas entre as diferentes aprendizagens matemáticas.

A figura 18 apresenta dois modelos de pipas confeccionados de forma não proporcional.

Figura 18 - Produções das pipas concluídas com medidas não proporcionais



Fonte: acervo da pesquisadora, 2024

#Paratodosverem: Pessoa segura a 1ª Pipa com formato geométrico que mistura triângulo e retângulo. A parte superior da pipa é branca, e a inferior é laranja. A estrutura é feita com duas varetas de madeira cruzadas, formando uma base firme. Ao fundo, há mesas, cadeiras e outras pessoas desfocadas, indicando que o local é provavelmente uma sala de aula ou oficina. A 2ª Pipa com formato geométrico que mistura triângulo e retângulo e está dividida verticalmente em duas metades. O lado esquerdo é azul-esverdeado, e o lado direito é branco. A estrutura é sustentada por três varetas finas: uma na vertical e duas na horizontal. Há linhas presas nas extremidades superiores, usadas para empinar a pipa. Ela está apoiada sobre uma superfície clara e lisa, como uma mesa ou chão.

Os grupos que apresentaram a confecção dessas duas pipas não realizaram adequadamente a proporcionalidade entre as varetas relacionado ao modelo original fornecido.

Nas medições da 1ª pipa apresentada, verifiquei que utilizaram a vareta original fornecida com 50 cm na vertical, mas também colocaram a vareta original fornecida de 50 cm na horizontal. O 2º modelo de pipa fornecido, não haveria problemas, visto que as medidas eram as mesmas, mas nesse modelo daria divergência. Embora foram orientados, perguntei por que chegaram a essa conclusão, de colocar as mesmas medidas e, disseram o seguinte:

> *Pensamos que não haveria problemas, pois aumentamos o tamanho das varetas nas duas direções (BG3).*

Em relação a 2ª pipa, o grupo relatou que aumentou 10 cm na vertical (40 cm foi para 50 cm) e 10 cm na horizontal (30 cm foi para 40 cm), desconsiderando erroneamente que deveria haver uma proporcionalidade. No momento da discussão, conversamos sobre, dialogamos novamente e eles compreenderam o equívoco.

Realizei as devidas intervenções explicando que a ampliação e redução deveria ser proporcionais em ambas as varetas. Os erros cometidos pelos estudantes devem ser

reconhecidos como parte essencial do processo de aprendizagem. Quando os grupos não aplicam corretamente a proporcionalidade em suas resoluções, criam-se oportunidades valiosas para discutir concepções espontâneas e modos de pensar que ainda não estão consolidados. Esses momentos, longe de serem apenas equívocos, tornam-se pontos de partida para reflexões coletivas e para a construção de estratégias de intervenção formativa, possibilitando que os estudantes avancem em sua compreensão matemática a partir da análise crítica de seus próprios raciocínios. Segundo Boaler (2018, p. 12) "[...] Queremos que os estudantes cometam erros, mas muitas salas de aula são projetadas para dar aos alunos apenas atividades que conseguem responder corretamente".

A intenção com o desenvolvimento dessa atividade era explorar muito mais conceitos matemáticos no momento da construção e seu término, mas não tivemos tempo hábil, o suficiente, para explorar tantos assuntos, ficando para outro momento. Durante a socialização dos trabalhos, fomos conversando, e fui realizando várias perguntas à classe. Perguntei como eles fariam para calcular a área da pipa que construíram e, alguns, mencionaram corretamente que desmembrariam em quadrados, retângulos e triângulos, realizando o cálculo dessas áreas separadamente, logo, concluiriam a área total. Outra pergunta realizada foi se eles pensaram em simetria no momento da construção da pipa. Nesse momento, um estudante levantou a mão mencionando:

Não ficou muito simétrico, pelo contrário, está bem torto (EG4).

Percebi, que eles sabiam que devia haver essa simetria, mas tentaram realizar isso de forma inconsciente, apenas para não ficar torto, não pensando matematicamente. Conversamos sobre o assunto e eles foram fazendo alguns apontamentos.

Construir uma pipa é uma forma envolvente de explorar a matemática na prática. A atividade proporcionou uma experiência significativa aos estudantes, permitindo que aplicassem conceitos matemáticos de forma prática e contextualizada. Durante a aula e a discussão matemática o que funcionou bem foi o engajamento dos alunos, que demonstraram entusiasmo ao relacionar os conceitos matemáticos com a construção da pipa. A manipulação dos materiais também facilitou a compreensão das formas geométricas e de suas propriedades. No entanto, um desafio encontrado foi a precisão nas medições, pois alguns estudantes tiveram dificuldades em diminuir e/ou aumentar as varetas para a sua redução/ampliação e conseguir garantir a simetria e a proporção adequada da confecção da sua pipa.

Em relação às estratégias matemáticas que surgiram, grande parte delas estava alinhada ao que foi previamente planejado. Por exemplo, a discussão sobre a diagonal da pipa levou naturalmente os alunos a mencionarem o Teorema de Pitágoras, percebendo que podiam calcular essa medida usando as dimensões dos lados do quadrilátero. Outro ponto interessante foi a análise das proporções na estrutura da pipa, em que perceberam que a armação deveria estar equilibrada, permitindo que a pipa pudesse voar corretamente.

Em relação ao objetivo de aprendizagem, que envolvia a aplicação de conceitos matemáticos na construção de um objeto concreto, considero que ele foi, em grande parte, alcançado pela turma. Os alunos demonstraram compreensão sobre a relação entre medidas, formas geométricas e suas propriedades, além de desenvolverem habilidades de medição e cálculo de proporções. No entanto, observei que alguns estudantes ainda precisam de reforço na precisão dos cálculos, aspecto que poderá ser trabalhado em atividades futuras.

Assim como menciona Smith e Stein (2011), orquestrar uma discussão matemática produtiva envolve vários fatores, dentre elas, antecipar prováveis respostas dos alunos, nos permite organizar a desafiá-los. Observar as discussões em grupo, o raciocínio matemático dos estudantes e relacionar diferentes respostas a ideia chave da matemática, nos possibilita realizar as devidas conexões, gerenciando as discussões e promovendo uma compreensão mais profunda do conteúdo. A atividade foi bastante produtiva e mostrou a importância de integrar a matemática ao cotidiano, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo.

Os estudantes devem refletir sobre suas abordagens e comunicar suas ideias. Ao discutir a atividade da pipa, puderam compartilhar distintos raciocínio e métodos de cálculo, integrando variadas habilidades e conteúdos matemáticos, o que favoreceu um ambiente em que a reflexão e a comunicação tornaram-se essenciais para a aprendizagem. Os autores, Hiebert e Carpenter (1997) argumentam que habilidades e compreensão devem se desenvolver juntas, os estudantes não apenas praticam habilidades matemáticas, mas também desenvolvem uma compreensão mais aprofundada dos conceitos ao aplicá-los em um contexto prático.

Kazemi e Hintz (2014), menciona que o planejamento com objetivos específicos tem um impacto significativo na participação e discussão dos estudantes, gerando foco e direcionamento. Quando os professores estabelecem objetivos claros para uma discussão, os alunos têm um entendimento melhor do que se espera deles. Isso ajuda a direcionar suas contribuições e a manter o foco na conversa, aumentando a probabilidade de que todos participem de maneira significativa. Ao realizar perguntas direcionadas ou atividades em grupo,

os professores podem garantir que todos tenham a oportunidade de compartilhar suas ideias e ouvir as dos demais.

A construção das pipas consolidou aprendizagens de geometria e proporcionalidade, ao mesmo tempo em que ampliou a percepção dos estudantes sobre a matemática como ferramenta para a compreensão e intervenção no mundo. O desafio prático exigiu não apenas cálculos, mas também planejamento, cooperação e criatividade. Assim, definindo bem nossos objetivos, incentivamos os estudantes a compartilharem diferentes estratégias e abordagens para resolver problemas. Isso não apenas enriquece a discussão, mas também promove um ambiente inclusivo e equitativo onde todas as vozes são ouvidas e valorizadas.

4.3 REFLETINDO SOBRE OS DADOS: UM OLHAR INVESTIGATIVO

A análise dos dados coletados ao longo da pesquisa permitiu a identificação de elementos significativos que atravessam as experiências vividas pelos estudantes durante o desenvolvimento das estratégias interativas e colaborativas em Matemática. As categorias emergentes, engajamento e participação ativa; desenvolvimento do pensamento matemático; colaboração e trabalho em equipe; reflexão crítica e argumentação; equidade e inclusão nas práticas pedagógicas, sustentam uma interpretação qualitativa ancorada na literatura especializada e nas falas dos próprios sujeitos da pesquisa.

A partir do processo de análise dos dados, foram organizadas três categorias centrais que expressam os principais eixos da investigação. Cada categoria é composta em subcategorias que evidenciam aspectos particulares observados ao longo da pesquisa. Conforme sintetiza o Quadro 20.

Quadro 20 - Categorias de Análise da Pesquisa

Categoria	Subcategoria	Descrição
Categoria 1 Aprendizagem Matemática	a) Desenvolvimento do Pensamento Matemático	Refere-se ao processo de construção de conceitos matemáticos pelos estudantes, envolvendo raciocínio lógico, resolução de problemas e compreensão de conteúdos matemáticos.
	b) Reflexão Crítica e Argumentação	Envolve a capacidade dos estudantes de justificar suas estratégias, construir argumentos matemáticos e refletir criticamente sobre os processos de resolução de problemas.
Categoria 2 Colaboração e Equidade no Trabalho em Grupo	a) Engajamento e Participação Ativa	Refere-se ao nível de envolvimento dos estudantes nas atividades propostas, sua disposição para interagir, contribuir com ideias e manter-se ativo nas tarefas em grupo.
	b) Colaboração, Inclusão e Equidade	Relaciona-se às habilidades de interação social, socioemocionais, cooperação, escuta, respeito às opiniões dos colegas e construção de soluções de forma coletiva.
Categoria 3 Práticas Pedagógicas	a) Práticas Pedagógicas Equitativa	Refere-se às estratégias utilizadas para garantir a participação de todos os estudantes, respeitando as diferenças individuais e promovendo um ambiente de aprendizagem inclusivo.
	b) Reflexões sobre a Experiência Docente	Inclui as percepções, os desafios e os aprendizados da professora-pesquisadora ao longo do processo, ajustando estratégias e recursos de acordo com as necessidades do grupo, promovendo um ensino mais justo e efetivo.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2025

4.3.1 Categoria 1 – Aprendizagem Matemática

A categoria reúne os elementos diretamente ligados ao desenvolvimento do pensamento matemático. Inclui tanto a construção de conceitos formais quanto o fortalecimento da argumentação e da reflexão crítica, mostrando como os estudantes se apropriam da matemática em contextos desafiadores e significativos.

a) Desenvolvimento do Pensamento Matemático

A análise das falas e registros evidencia avanços expressivos na construção do raciocínio lógico, na formulação de hipóteses e na mobilização de conceitos matemáticos em contextos aplicados. A atividade com os pentaminós fomentou a compreensão de área, decomposição de figuras e simetria de maneira significativa. A aluna B (G3) explicitou: "*A quantidade total de quadradinhos na malha é a mesma das doze peças, então deve ter jeito de encaixar tudo.*" Tal observação revela a apropriação de um conceito de área de forma contextualizada, coerente com os pressupostos de Van de Walle (2009), para quem a manipulação de materiais concretos amplia a compreensão de conceitos abstratos.

Nas atividades envolvendo proporcionalidade, como na construção de pipas, estudantes demonstraram habilidade em aplicar noções de razão, porcentagem e escala. A aluna A (G1) relatou: "*A gente pensou em aumentar a pipa 25% e depois fizemos uma regra de três para calcular a outra medida."* Essa fala evidencia uma articulação entre conteúdos curriculares e resolução de problemas reais, promovendo uma aprendizagem significativa (Wiggins; Mctighe, 2019).

Em um outro momento, a frase do estudante C (G4) *"Foi como resolver um enigma matemático! Precisei testar várias possibilidades até encontrar a solução que fizesse sentido."* Essa fala evidencia como o processo de resolução de problemas pode ser comparado à solução de um enigma, demandando que o aluno mobilize diferentes estratégias, faça tentativas e reflita sobre os erros até chegar a uma resposta adequada. Boaler (2016) destaca que enfrentar desafios e trabalhar com problemas abertos desenvolve o pensamento crítico e a capacidade de encontrar múltiplos caminhos para a solução, elementos fundamentais para a aprendizagem significativa da matemática.

Na atividade que envolvia a manipulação de figuras geométricas com trapézios, uma estudante D (G1) argumentou: *"Será que tem mais de uma forma de encaixar os trapézios para completar o desafio? O grupo realizou de um jeito, mas acho que tem outras possibilidades."* Essa indagação revela a curiosidade natural da aluna diante de uma atividade que envolve a

manipulação de figuras geométricas e a resolução de desafios espaciais. Ao explorar diferentes formas de encaixe dos trapézios, os estudantes estão aplicando habilidades de visualização espacial, análise de formas e comparação de possibilidades. De acordo com Polya (2006), questionamentos como esse fazem parte do processo de resolução de problemas, em que o aluno formula hipóteses, testa soluções e reflete sobre diferentes caminhos até chegar a uma resposta. A abordagem exploratória e investigativa está alinhada com o primeiro passo do método de Polya (2006) "compreender o problema"**,** estimulando o aluno a buscar múltiplas estratégias e soluções.

b) Reflexão Crítica e Argumentação

Momentos estruturados para socialização das soluções e reflexão coletiva impulsionaram o desenvolvimento da argumentação matemática. Os estudantes foram estimulados a justificar suas estratégias e a escutar diferentes pontos de vista, promovendo a construção de significados compartilhados.

Na atividade com pentaminós, a aluna R (G3) articulou: "*A área da malha e das peças é a mesma, então tem solução. É só organizar direito.*" Em seguida, ao ser convidada a explicar na lousa, apresentou a multiplicação das unidades da malha e das peças, demonstrando compreensão conceitual e fluência na linguagem matemática. Essa experiência pedagógica alinha-se à proposta de Humphreys e Parker (2019), que destacam a importância de promover ambientes em que os estudantes reflitam, comuniquem e confrontem suas ideias, desenvolvendo habilidades metacognitivas fundamentais para a construção de conhecimentos duradouros.

A aluna D (G3), durante a socialização da atividade Construtores de habilidades, relata: *"Utilizei como estratégia o plano cartesiano para o grupo visualizar melhor a informação"*. Essa afirmação evidenciou a percepção em relação aos conceitos matemáticos formais, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio espacial, da coordenação entre os eixos e da interpretação de coordenadas. Essa abordagem está em consonância com Van de Walle (2009), que destaca a importância de promover uma aprendizagem matemática mais significativa por meio da conexão entre situações concretas e representações matemáticas formais.

Em um outro momento de socialização da construção da pipa, o aluno E (G4) faz a seguinte consideração em seu grupo: *"Será que poderíamos construir uma pipa maior de um jeito mais fácil utilizando apenas a razão entre as medidas?"* Essa pergunta revela a compreensão inicial do estudante sobre a importância da razão e da proporcionalidade na

ampliação de figuras geométricas, como no caso da pipa. Ao pensar em realizar a ampliação mantendo suas formas e proporções, o aluno aplica conceitos fundamentais de geometria e razão, trabalhando com relações entre medidas correspondentes.

De acordo com Hiebert e Carpenter (1997), a aprendizagem matemática significativa ocorre quando os alunos estabelecem conexões entre os conceitos matemáticos e situações concretas do cotidiano, como a construção de uma pipa. Nesse processo, eles desenvolvem uma compreensão relacional da matemática, reconhecendo que a razão entre as medidas determina a manutenção da forma original durante a ampliação.

4.3.2 Categoria 2 – Colaboração e Equidade no Trabalho em Grupo

Esta categoria evidencia como o trabalho em grupo se constituiu em espaço privilegiado para a equidade. O engajamento coletivo, a escuta e a valorização das diferentes contribuições possibilitaram que todos os estudantes participassem ativamente, superando desigualdades de desempenho e garantindo condições reais de aprendizagem compartilhada.

a) Engajamento e Participação Ativa

Desde o início das atividades, observou-se uma postura participativa por parte dos estudantes, inclusive entre aqueles que, em contextos tradicionais de ensino, demonstravam baixa motivação. A proposta de atividades diferenciadas, contextualizadas e desafiadoras atuou como catalisadora do interesse, despertando a curiosidade e favorecendo o envolvimento coletivo. Em diversos momentos, foi possível perceber o entusiasmo com que os grupos se dedicavam à resolução dos problemas propostos.

No relato da atividade com pentaminós, a aluna R (G3) destacou: "*A gente ficou tentando várias vezes e quando viu que dava certo, ficamos animadas. Foi difícil, mas a gente não desistiu porque sabíamos que podia ter solução.*" Essa disposição para perseverar diante de desafios reflete um engajamento cognitivo e afetivo, conforme argumenta Boaler (2018), ao afirmar que ambientes de aprendizagem que valorizam a tentativa e o erro promovem maior envolvimento e confiança dos estudantes.

A realização de atividades com forte apelo visual, tátil e interativo também contribuiu para captar a atenção de estudantes com estilos de aprendizagem mais práticos, ampliando as possibilidades de participação. O estudante H (G6), ao final da atividade com a construção de pipas, afirmou: "*A gente nunca tinha feito isso. No começo parecia difícil, mas aí fomos fazendo juntos e deu certo. Foi legal ver que era matemática mesmo*."

Além disso, a possibilidade de trabalhar em equipes de aprendizagem favoreceu a socialização do conhecimento, promovendo um ambiente de apoio mútuo e de escuta entre os colegas. Essa dinâmica fortaleceu o sentimento de pertencimento à turma, criando um espaço seguro para a troca de ideias e a superação de dificuldades. Em determinado momento da atividade construtor de habilidades, a aluna I (G1) comentou: *"Que legal essa atividade, parece uma brincadeira que está envolvendo vários conceitos matemáticos".* Essa fala evidencia a aproximação entre o lúdico e a aprendizagem significativa de matemática, mostrando como a contextualização e a abordagem ativa podem despertar o interesse e a percepção dos conceitos envolvidos. Essa experiência reforça a importância de criar ambientes de aprendizagem que estimulem a descoberta e a construção de sentido a partir da resolução de problemas e de atividades desafiadoras.

Outro aspecto observado foi a motivação gerada pela possibilidade de manipular materiais concretos, o que, segundo Van de Walle (2009), é fundamental para a construção de significados matemáticos. Ao utilizar recursos visuais e físicos, os alunos puderam testar hipóteses, comparar resultados e ajustar suas estratégias com maior autonomia.

Além disso, o caráter desafiador das atividades despertou nos alunos a necessidade de argumentar e justificar suas escolhas, promovendo o desenvolvimento da comunicação matemática. Na atividade de ampliação da pipa, a estudante F (G5) questionou: *"Se a gente dobrar todas as medidas, será que a forma da pipa vai continuar igual? A gente tem que usar a razão pra isso, né?"* Essa reflexão demonstra o envolvimento intelectual dos estudantes e a apropriação de conceitos matemáticos de forma contextualizada.

Por fim, percebeu-se que o reconhecimento dos próprios avanços contribuiu para o aumento da autoconfiança dos estudantes. Conforme Hiebert e Carpenter (1997) destacam, o envolvimento ativo na resolução de problemas, aliado à possibilidade de experimentar e revisar estratégias, é um caminho para a construção de uma compreensão matemática mais profunda e significativa.

b) Colaboração, Inclusão e Equidade

A prática colaborativa revelou-se essencial para a construção coletiva do conhecimento ao longo da pesquisa. As estratégias adotadas para fomentar a cooperação, como a distribuição de papéis nos grupos, mostraram-se eficazes na organização e na valorização das contribuições de todos os membros. Durante a atividade "Muitos Pontinhos", observou-se um esforço conjunto para comunicar ideias de forma clara e estratégica. A estudante D (G3) comentou:

"Vamos imaginar o plano cartesiano. A esquerda é o primeiro quadrante e tem bolinhas pretas. A direita é o quarto quadrante."

Segundo Cohen e Lotan (2017), as interações colaborativas bem planejadas possibilitam a criação de comunidades de aprendizagem nas quais os estudantes se sentem responsáveis uns pelos outros. Essa percepção foi reforçada pelo aluno H (G6) na atividade das pipas: *"Se cada um fizer só sua parte sem conversar, não vai dar certo. Tem que pensar junto.*" Essa fala evidencia a internalização do trabalho em grupo como condição para o sucesso coletivo da tarefa, mobilizando habilidades cognitivas e socioemocionais.

O trabalho em equipe promoveu a troca de estratégias, o que ampliou o repertório de soluções dos alunos. Em momentos de dificuldade, os estudantes buscavam ouvir as sugestões dos colegas antes de tomar uma decisão, demonstrando escuta ativa e respeito às diferentes formas de pensar. Durante a atividade com pentaminós, o aluno L (G4) afirmou: *"Eu não tinha pensado de encaixar desse jeito. Foi o meu colega que deu a ideia."* Essa troca de conhecimentos reforça a perspectiva de Cohen e Lotan (2017), ao destacarem que o sucesso de um grupo depende da valorização de múltiplas vozes e da promoção da equidade de participação.

Outro aspecto importante observado foi o desenvolvimento da habilidade de negociação e tomada de decisões em grupo. Os alunos, ao divergirem sobre possíveis soluções, aprenderam a argumentar, justificar suas escolhas e chegar a consensos. Essa construção coletiva do conhecimento matemático, mediada pelas interações sociais, está alinhada às ideias de Boaler (2016), que enfatiza o valor do debate matemático para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de argumentação.

Além disso, o sentimento de corresponsabilidade se tornou visível quando os grupos começaram a monitorar o andamento da tarefa, buscando formas de ajudar os colegas que apresentavam mais dificuldades. A aluna G (G4), durante a atividade para solucionar o enigma, destaca: *"Vamos revisar as considerações juntos pra ninguém errar. Se um errar, não encontraremos a resposta para o enigma."* Essa postura colaborativa reforça a ideia de que o sucesso individual está diretamente ligado ao sucesso coletivo, fortalecendo o espírito de equipe e a construção de um ambiente de apoio mútuo.

Por fim, observa-se que o trabalho em grupo foi além de uma simples divisão de tarefas, transformando-se em uma oportunidade de aprendizagem social, na qual os alunos desenvolveram competências matemáticas e habilidades socioemocionais, como cooperação, empatia e responsabilidade compartilhada.

4.3.3 Categoria 3 – Práticas Pedagógicas

A categoria envolve as reflexões sobre o desenvolvimento da prática pedagógica equitativa, atentando para o trabalho do professor. Aborda as experiências docente durante o desenvolvimento das atividades.

a) Práticas Pedagógicas Equitativas

A pesquisa evidenciou que a estruturação de atividades colaborativas, contextualizadas e diferenciadas contribui para a criação de um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo. Estudantes com distintos níveis de desempenho e perfis comportamentais participaram ativamente das tarefas, sentindo-se valorizados em suas contribuições.

A observação dos grupos mostrou que alunos geralmente tidos como “dispersos” ou “desinteressados” participaram com empenho quando a proposta fazia sentido para eles. Na atividade “Triângulo das Cores”, a estudante M (G4) afirmou: “*No começo a gente achava que não ia conseguir, mas fomos trocando as peças e deu certo. Todo mundo ajudou.*” Essa fala revela sentimento de pertencimento e agência, aspectos essenciais para o engajamento de estudantes em contextos de vulnerabilidade social (Boaler, 2018).

O uso de materiais acessíveis e a mediação docente pautada na escuta e no incentivo constante estão em consonância com Boaler, Munson e Williams (2020), que defendem a criação de ambientes onde todos os estudantes se sintam respeitados por suas ideias e tenham oportunidades reais de aprender com compreensão.

A análise empreendida evidencia que a implementação de atividades lúdicas e colaborativas, orientadas por princípios de equidade, favorece não apenas o engajamento dos estudantes, mas também a construção de conhecimentos matemáticos contextualizados e significativos, o que se contrapõe a práticas tradicionais que representam muitas vezes obstáculos para aprendizagem e para “alcançar a equidade” (Ferreira; Richetto, 2025). Inseridos em situações de resolução de problemas em grupo, os estudantes se mostraram dispostos a contribuir, refletir, justificar e negociar estratégias, revelando pertencimento à experiência de aprendizagem.

A dimensão do engajamento emerge como expressão da agência estudantil – a capacidade de os estudantes se reconhecerem como sujeitos do processo educativo. Falas como *"Podemos tentar de outro jeito"* (MG3) ou "*Será que a gente não pode fazer uma tabela para organizar as pistas?*" (SG2) revelam postura ativa diante da complexidade, típica de ambientes que promovem a mentalidade de crescimento (Boaler, 2018).

As práticas pedagógicas analisadas apontam caminhos para o desenvolvimento profissional docente, ao propiciarem reflexão sobre a própria atuação em sala de aula. O planejamento cuidadoso, a escuta atenta aos estudantes e a busca constante de ambientes de aprendizagem mais justos e humanizadores refletem um compromisso ético e político com a equidade educacional.

b) Reflexões sobre a experiência docente

A busca de práticas pedagógicas que promovam o engajamento dos estudantes e favoreçam a aprendizagem significativa tem nos impulsionado a repensar nossas metodologias de ensino. No contexto das aulas de matemática, tradicionalmente marcadas por abordagens expositivas e centradas no professor, a inserção da ludicidade e o uso de grupos colaborativos com papéis definidos têm se destacado como estratégias eficazes para transformar a sala de aula em um espaço mais interativo, inclusivo e equitativo (Valente, 2015).

O lúdico é um instrumento pedagógico capaz de mediar o processo de aprendizagem de forma prazerosa e significativa, possibilitando que os alunos se apropriem do conhecimento de maneira ativa, como define Kishimoto (2011). Dimensionar o lúdico não como imposição, mas como espaço de criação coletiva e de problematização do mundo como define Huizinga (2020). Os jogos e atividades lúdicas como instrumentos de conscientização mediados de forma crítica pelo diálogo e pelo trabalho colaborativo, imerso em práticas de ensino dialógicas, críticas e culturalmente situadas (Freire, 1996), prevenindo o risco de se transformar em simples “recurso didático” sem densidade formativa, como alerta Kishimoto (2011).

Os grupos de aprendizagem colaborativa, por sua vez, fortaleceram habilidades socioemocionais e promovem a aprendizagem por meio da troca de experiências entre os pares. De acordo com Vygotsky (2001), a interação social é elemento central no desenvolvimento cognitivo, sendo o outro um mediador essencial na construção do conhecimento. Ao trabalhar em equipe, os estudantes desenvolveram competências como a escuta ativa, o respeito às diferenças, a cooperação e o senso de responsabilidade coletiva. Tais aspectos são fundamentais para uma educação democrática e equitativa, como destaca Arroyo (2012), ao afirmar que a equidade requer práticas que considerem as desigualdades reais e que promovam justiça no cotidiano escolar.

Essas estratégias representam um processo de desenvolvimento profissional contínuo. A mediação de propostas pedagógicas interativas e colaborativas exige um olhar atento para as necessidades da turma, além de planejamento intencional e reflexões constantes sobre a prática. Schön (2000) enfatiza que o professor reflexivo é aquele que aprende a partir de sua prática,

tornando-se autor de sua formação e transformando desafios cotidianos em oportunidades de crescimento profissional. A pesquisa sobre a prática docente tem evidenciado a importância de compreender o professor como um sujeito reflexivo, capaz de analisar criticamente suas ações pedagógicas e os contextos em que atua.

Os registros de campo evidenciaram que, ao aplicar essas estratégias, o professor se torna mais sensível às desigualdades presentes na sala de aula e mais apto a promover práticas pedagógicas voltadas à equidade. Isso se traduz em estratégias diversificadas, avaliações formativas e um compromisso com a aprendizagem de todos, como destaca Freire (1996), uma postura ética e dialógica, em que o educador assume um papel transformador, comprometido com a emancipação dos sujeitos e com a construção de uma escola pública democrática e inclusiva.

A experiência vivenciada contribuiu não apenas para o engajamento dos estudantes, mas também para o fortalecimento da prática docente. O professor se desenvolve profissionalmente ao refletir sobre suas ações e ao buscar formas mais inclusivas e significativas de ensinar, evidenciando questões como de justiça social, equidade e participação ativa dos estudantes, como podemos confirmar durante as atividades e posteriormente nas reflexões mediadas por Cohen e Lotan (2017).

Dessa forma, as estratégias desenvolvidas se configuram como importantes aliadas na construção de uma educação matemática mais equitativa, que respeita a diversidade e promove o sucesso escolar de todos os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das diversas inquietações sobre práticas pedagógicas capazes de favorecer uma aprendizagem significativa em Matemática, a implementação das atividades desta pesquisa permitiu observar aspectos relevantes que evidenciam mudanças importantes, tanto no comportamento dos estudantes quanto na prática da professora-pesquisadora.

As estratégias lúdicas despertaram a curiosidade e o interesse imediato, funcionando como porta de entrada para uma aprendizagem transformadora. O trabalho em grupo favoreceu o diálogo, a escuta e a troca de estratégias entre os discentes. A divisão de papéis (facilitador, repórter, harmonizador, monitor de recursos e controlador do tempo) proporcionou maior senso de responsabilidade e protagonismo, garantindo que todos se sentissem parte da construção do conhecimento. Essa organização colaborativa estimulou o pensamento coletivo e a resolução conjunta dos problemas, reduzindo o receio de errar e incentivando a aprendizagem entre pares, uma prática que fortalece tanto a aprendizagem matemática quanto os valores de cooperação e inclusão.

A abordagem lúdica e colaborativa contribuiu para romper práticas excludentes, proporcionando a todos oportunidades reais de participação e aprendizagem, mostrando-se eficaz ao atender às diferentes formas de aprender em sala de aula, respeitando os distintos ritmos e trajetórias dos estudantes.

Outro aspecto de destaque foi o fortalecimento das habilidades socioemocionais, continuamente mobilizadas e desenvolvidas ao longo das atividades, demonstrando que o ensino de Matemática pode, e deve, contribuir para a formação integral dos estudantes, indo além do domínio técnico dos conteúdos. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), o desenvolvimento de competências socioemocionais é essencial para a formação de cidadãos críticos, autônomos e cooperativos.

D’Ambrósio (1990) destaca a importância de práticas pedagógicas que considerem a diversidade dos estudantes e promovam uma matemática mais inclusiva, valorizando diferentes saberes e contextos socioculturais. A análise das falas dos estudantes, das estratégias empregadas e das justificativas apresentadas revelou que a efetiva compreensão dos conceitos matemáticos está diretamente relacionada ao envolvimento ativo, emocional e cognitivo com a aprendizagem, favorecendo a construção de conhecimentos mais sólidos e duradouros. Para Skovsmose (2000), compreender Matemática não é apenas saber operar símbolos, mas ser

capaz de atribuir significado às situações, refletir criticamente e aplicar conhecimentos de maneira contextualizada.

As transformações e mudanças percebidas refletiram tanto nos estudantes quanto na professora-pesquisadora. A mediação docente foi se transformando gradualmente, conduzindo as atividades com uma postura observadora e facilitadora do aprendizado. O acompanhamento atento permitiu intervenções pontuais, com questionamentos e orientações que provocavam reflexões nos grupos sem interferir na autonomia dos estudantes. Esse movimento indicou uma mudança na concepção de ensino, com maior valorização da escuta, da experimentação e da construção conjunta do saber. Essa postura dialógica encontra respaldo em Freire (1996), que defende um ensino baseado no diálogo, no respeito mútuo e na problematização da realidade.

A escuta qualificada torna-se fundamental, pois ouvir os estudantes significa reconhecer suas dúvidas, hipóteses e até seus erros como pontos de partida para o avanço da aprendizagem. O papel de mediador, portanto, não se limita a esclarecer conteúdos, mas consiste em criar condições para que os estudantes construam significados próprios, conectando a Matemática à sua realidade.

Essas observações evidenciam que o uso da ludicidade integradas ao trabalho colaborativo para solucionar desafios e situações-problemas, quando planejado de forma intencional e reflexiva, tem potencial para transformar as experiências de ensino e aprendizagem da Matemática. Além de promover avanços cognitivos, sociais e afetivos, reafirma o compromisso com a equidade, garantindo que todos os estudantes tenham condições de aprender com qualidade, em um ambiente respeitoso, inclusivo e acolhedor.

A realização desta pesquisa representou uma jornada de múltiplas aprendizagens e transformações, cujos desdobramentos se estendem para além do contexto da sala de aula. Os caminhos trilhados ao longo do estudo revelaram contribuições significativas para diferentes sujeitos envolvidos no processo.

Sob a perspectiva do desenvolvimento profissional, a experiência proporcionou uma ressignificação da prática docente. Ao assumir o papel de professora-pesquisadora, foi possível romper com modelos tradicionais e experenciar novas formas de ensinar que valorizam a estratégias participativas dos estudantes. As constantes reflexões sobre as ações pedagógicas, os ajustes durante as implementações e o acompanhamento da evolução dos discentes permitiram o fortalecimento de uma postura mais crítica, investigativa e sensível às necessidades reais da turma. Esse processo formativo resultou em maior autonomia na

elaboração de propostas didáticas criativas, maior confiança na mediação do conhecimento e a ampliação da compreensão sobre o papel do professor como facilitador da aprendizagem.

Para os estudantes envolvidos, os impactos foram perceptíveis tanto no campo cognitivo quanto socioemocional. A intencionalidade das atividades propostas despertou e confirmou o interesse e entusiasmo nas aulas de Matemática, promovendo o engajamento coletivo e a disposição para enfrentar os desafios propostos. A construção do conhecimento passou a ser compartilhada, favorecendo a superação de dificuldades e a consolidação de uma postura mais autônoma e confiante diante da Matemática.

Por fim, este estudo também apresenta contribuições relevantes para outros professores da Educação Básica, especialmente por meio do produto técnico-pedagógico desenvolvido (e-book). Esse material sistematiza as experiências vivenciadas, as atividades aplicadas, as reflexões pedagógicas e os resultados observados, oferecendo um recurso acessível, prático e fundamentado teoricamente. O e-book pode servir como inspiração e apoio para educadores interessados em inovar suas práticas, implementar metodologias ativas e promover uma Matemática mais envolvente, inclusiva e equitativa. Assim, o estudo contribui não apenas para o contexto específico da pesquisa, mas também para a construção coletiva de saberes docentes e para o fortalecimento de práticas pedagógicas transformadoras.

Em síntese, esta investigação evidenciou que é possível ensinar Matemática com criatividade, sensibilidade e intencionalidade pedagógica, promovendo aprendizagens mais profundas e humanas.

Como continuidade desse estudo, se mostra importante aprofundar as investigações sobre o impacto da ludicidade e do trabalho colaborativo no ensino da Matemática em diferentes etapas da Educação Básica. Ampliando as aplicações das propostas desenvolvidas, adaptando-as a novos contextos escolares, com diferentes perfis de turmas e faixa etárias, de modo a verificar a eficácia e a flexibilidade das metodologias utilizadas. Além disso, a intenção é fortalecer o diálogo com outros docentes por meio da socialização do e-book e da realização de formações pedagógicas, promovendo um espaço coletivo de troca de experiências e reflexões, contribuindo para uma prática docente cada vez mais inovadora, inclusiva e comprometida com a equidade e a qualidade da educação matemática.

Encerrar esta pesquisa representa, para mim, mais do que a conclusão de um trabalho acadêmico, é a consolidação de uma jornada de descobertas, aprendizagens e ressignificações enquanto professora-pesquisadora. Ao longo do processo, compreendi que a docência vai muito além da transmissão de conteúdos, sendo, acima de tudo, uma prática reflexiva, que exige escuta

atenta, sensibilidade pedagógica e disposição constante para aprender com e sobre os estudantes. A sala de aula se revelou como um espaço dinâmico de construção coletiva do saber, onde o erro, o diálogo, a ludicidade e a colaboração tornam-se elementos centrais na promoção de uma aprendizagem sig3nificativa voltada para a equidade.

Ser professora-pesquisadora é olhar para a própria prática com criticidade e coragem, buscando compreender as reais necessidades dos estudantes e propor estratégias que respeitem suas individualidades e potencialidades. Esta experiência reafirmou a importância de uma formação identitária contínua, que se alimenta da vivência cotidiana, do embasamento teórico e da troca com outros educadores. É nesse movimento permanente de ação-reflexão-ação que se constrói uma docência comprometida com a transformação e justiça social.

Aprendi, sobretudo, que promover equidade no ensino da Matemática significa criar condições para que todos aprendam, não da mesma forma, mas com as mesmas possibilidades de acesso, participação e sucesso. É tornar o conhecimento matemático mais acessível, mais humano e mais conectado à vida dos estudantes. Levo desta pesquisa a certeza de que o caminho para uma educação justa e de qualidade passa pelo compromisso ético com a escuta, com a inclusão e com o direito de todos aprenderem. E é nesse compromisso que pretendo continuar minha caminhada docente e investigativa.

REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel G. **Ofício de mestre: imagens e autoimagens**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

ASSIS, C.F. Jogos de Tabuleiro como Recurso Metodológico para Aulas de Matemática no Segundo Ciclo do Ensino Fundamental. **Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT)** – Universidade Federal da Bahia - UFBA, 2014.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016, 281 p.

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

BOALER, J.; MUNSON, J.; Williams, C. **Mentalidades matemáticas na sala de aula: Ensino Fundamental.** Porto Alegre: Penso, 2018.

BOALER, J.; MUNSON, J.; Williams, C**. Mentalidades matemáticas na sala de aula: Ensino Fundamental** – Volume 2. Porto Alegre: Penso, 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. – LDB. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BURNS, Marilyn. Snapshots of Student Misunderstandings. Educational Leadership. ASCD, 2010.

CAMARGO, J. A. S. O jogo Traverse como ferramenta de ensino sob a perspectiva da Metodologia da Resolução de Problemas. **Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional)** – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, 2019.

COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A. **Planejando o trabalho em grupo:** Estratégias para salas de aula heterogêneas. 3ª. ed. Porto Alegre: Penso, 2017. 226 p.

CANOA. Instituto Canoa. **O Programa de Especialização Docente (PED Brasil).** Disponível em https://institutocanoa.org/ped-brasil/. Acesso em novembro de 2024.

COSTA, Antônio Carlos Gomes. **Por uma pedagogia da presença.** Ministério da Ação Social, Centro Brasileiro para a Infância e Adolescência, Brasília, 1991.

COSTA, Cleusa Vieira da. O sucesso e o fracasso escolar nas representações sociais de graduandos de Pedagogia. **Tese (Doutorado em Educação)** – Universidade Estácio de Sá, 2023.

DARLING-HAMMOND, Linda; BRANSFORD, John**. Preparando os professores para um mundo em transformação:** O que devem aprender e estar aptos a fazer. Tradução: Cristina Fumagalli Mantovani. Porto Alegre: Penso, 2019. 480 p.

DESSEN, Maria A.; POLONIA, Ana C. A família e a escola como contextos de desenvolvimento humano. **Paidéia** (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, v. 17, n. 36, p. 21-32, Abr 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2007000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 10 de agosto de 2021.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Campinas: Papirus, 1990.

DORES, S. R. das, FONSECA, A. de M., Costa, C. V da, VEIGA, S. A. da, RICHETTO, K. C. da S., FERREIRA, W. J., (2025). **Jogos colaborativos na educação matemática: caminhos para o engajamento e a equidade no ensino fundamental**. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo - QUALIS A4*, *17*(8), e9216. https://doi.org/10.55905/cuadv17n8-093.

FERNANDES, R. J. G., e JUNIOR, G. S. **Ensino de Estatística e de Probabilidade para os anos iniciais de escolarização:** uma proposta para trabalhar resolução de problemas em contextos de jogos. **BoEM**, Joinville, v.5. n.9, p. 62-80, ago./dez. 2017.

FERREIRA, Willian José; RICHETTO, Kátia Celina da Silva. 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.

FRANCO, M.L.P.B. **Análise do conteúdo**. 5.ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2018.

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

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. Portsmouth, 1997.

HUIZINGA, Johan. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2020.

HUMPHREYS, Cathy; PARKER, Ruth. Prefácio de Jo Boaler. Conversas Numéricas. Instituto Canoa. Porto Alegre: Penso, 2019.

Instituto Sidarta. Mentalidades matemáticas https://mentalidadesmatematicas.org.br/a-equidade-e-a-matematica/.

KAMII, C. **A criança e o número:** implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. 2. ed. Campinas: Papirus, 1990.

KAZEMI, Elham; HINTZ, Allison. **Intentional talk**: How to structure and lead productive mathematical discussions. Stenhouse Publishers, 2014.

KISHIMOTO, Tizuko M. **O brincar e suas teorias. São Paulo**: Pioneira, 2011.

LESSA, L. R. P.; COSTA, T. F., RODRIGUES, A. R. B; MOURA, R. A. C.; RICHETTO, K. C. S., VEIGA, S. A., SILVA, R. C., FERREIRA, W. J. **Espaço Físico e Colaboração no Ensino de Matemática: Efeitos do Layout e Papéis Definidos no 6º Ano do Ensino Fundamental**, 2025. Revista ERR01, 10(3), e7194. https://doi.org/10.56238/ERR01v10n3-011. ISSN: 2595-1378.

LINS, I. M. O uso de jogos Matemáticos na perspectiva da resolução e exploração de problemas no Ensino Médio. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática)** – Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, 2019.

LORENZATO, S. **O uso de material manipulável no ensino de matemática.** Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores)

MICROSOFT Copilot. [inteligência artificial] algoritmo GPT-4, versão de agosto de 2025.

NÓVOA, A. **Desafios do trabalho e formação docente no século XXI.** Palestra proferida dia 31 de maio de 2017 na cidade de Novo Hamburgo/RS. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=sYizAm-j1rM.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **Resolução de Problemas:** teoria e prática. Jundiaí, SP: Paco, 2014.

OPENAI. ChatGPT [inteligência artificial]. São Francisco: OpenAI, 2025. Disponível em: https://chat.openai.com/. Acesso em: ago. 2025.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas.** Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

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

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação Matemática na Sala de Aula**. 2ª. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. 160 p.

REBOUÇAS, L.S. Uso do jogo Yahtzee nas aulas de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023.

ROGERS, Bill. **Gestão de relacionamento e comportamento em sala de aula.** Tradução: Gisele Klein. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SÁ, P. F. As atividades experimentais no ensino de matemática- **REMATEC:** Revista de Matemática, Ensino e Cultura, Ano 15, Número 35, p.143-162, 2020.

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

SILVA, M. J. C.; BRENELLI, R. P. As relações entre as estratégias utilizadas no jogo de regras 'Quarto' e a resolução de problemas de conteúdo matemático. Zetetike, Campinas, SP, v. 20, n. 2, p. 151–180, 2013.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Papirus, 2001.

SMITH, M. S; STEIN, M. K. **5 Práticas para orquestrar discussões Matemáticas Produtivas**. Reston: NCTM, 2011.

STAREPRAVO, A. R.; BIANCHINE, L. G. B.; MACEDO, L. de; VASCONCELOS, M. S. **"Autorregulação e situação-problema no jogo: estratégias para ensinar multiplicação".** Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 21, Número 1, Janeiro/Abril de 2017: 21-30.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2013. Os professores diante do saber: esboço de uma problemática do saber docente. Cap. 1.

VALENTE, Wagner R. Ensino de Matemática: questões e práticas para a formação de professores. São Paulo: **Musa Editora**, 2015.

VALLE, M. A do; **Jogo das Raízes:** Uma ferramenta no auxílio do ensino da matemática. **Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT)** – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2023.

VAN de WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental – Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula.** 6ª Edição – Porto Alegre: Artmed, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

REGO, T. C. Vygotsky: **Uma perspectiva histórico-cultural da educação.** 11ª ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

VITOLO, Ana Paula Mayara, *et al*. Projeto de formação continuada novo olhar: pensamento computacional e STEAM: matemática. São Paulo: **SESI-SP Editora**, 2024. 110 p. (SESI para todos). ISBN 978-65-5938-224-8. Disponível em: https://www.sesisp.org.br.

WEINSTEIN, Carol Simon; NOVODVORSKY, Ingrid. **Gestão da sala de aula**: Lições da pesquisa e da prática para trabalhar com adolescentes. 4ª. ed. Porto Alegre: Penso, 2015. 378 p.

WELLER, W.; PFAFF, N.; (Orgs.) **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação**: **teoria e prática.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. Capítulo 2

WIGGINS, G.; McTIGHE, J., **Planejamento Para a Compreensão – Alinhando Currículo, Avaliação e Ensino por meio do Planejamento Reverso** – 2ª Edição Ampliada. Fundação Lemann – Instituto Canoa. Penso, 2019.

Apêndice 1

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO INICIAL – Encontro 1

1) Qual é o seu nível de interesse em aprender matemática?

( ) Muito interessado
( ) Interessado
( ) Neutro(a)
( ) Pouco interessado
( ) Nada interessado

2) Você prefere aprender matemática com atividades tradicionais ou com metodologias diversificadas envolvendo jogos, projetos e trabalhos em grupo?

( ) Prefiro atividades tradicionais (exercícios, aulas expositivas)
( ) Prefiro metodologias diversificadas (jogos, projetos, trabalhos em grupo)
( ) Gosto de ambos os tipos de metodologias
( ) Não tenho preferência

3) Como você se sente em relação a trabalhar em grupo para resolver problemas de matemática?

( ) Gosto muito de trabalhar em grupos
( ) Gosto de trabalhar em grupos, mas às vezes prefiro trabalhar sozinho(a)
( ) Prefiro trabalhar sozinho(a), mas não me importo de trabalhar em grupos
( ) Não gosto de trabalhar em grupos

4) Você acha que as atividades desenvolvidas de forma colaborativas ajudam a entender melhor os conceitos de matemática?

( ) Sim, muito
( ) Sim, mas depende da atividade
( ) Não, prefiro atividades individuais
( ) Não tenho opinião formada

5) Escreva um pequeno relato da importância da matemática para a sua vida.

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO FINAL – Encontro 10

1) Como você avalia a sua experiência ao trabalhar em grupo durante as atividades de Resolução de Problemas com Jogos Pedagógicos?

( ) Excelente
( ) Boa
( ) Regular
( ) Insatisfatória

2) Como você se sentiu ao participar das atividades em grupo?

( ) Muito à vontade e engajado(a)
( ) Confortável, mas poderia ter participado mais
( ) Tive dificuldade para interagir com os colegas
( ) Não me senti à vontade

3) Você acredita que as atividades colaborativas ajudaram a melhorar sua compreensão dos conceitos matemáticos?

( ) Sim, muito
( ) Sim, de certa forma
( ) Pouco
( ) Não ajudaram

4) Como foi a interação entre os membros do grupo durante as atividades?

( ) Muito colaborativa, todos participaram igualmente
( ) Colaborativa, mas alguns participaram mais que outros
( ) Pouco colaborativa, poucos membros participaram ativamente
( ) Não houve colaboração significativa

5) A utilização dos Jogos pedagógicos contribuiu para tornar a aprendizagem de matemática mais interessante e motivadora?

( ) Sim, tornou muito mais interessante e atrativa
( ) Sim, ajudou a tornar interessante
( ) Pouco, prefiro outras abordagens
( ) Não, não achei os Jogos pedagógicos úteis

6) Descreva como foi para você o desenvolvimento das nossas atividades. Relate o que achou das questões e como foi o trabalho em grupo. O que você sugere para trabalharmos em uma próxima oportunidade.

Rubrica para Atividade com Jogos e Trabalho em Grupo

Engajamento e Participação dos estudantes			
Engajamento: Como os estudantes estão envolvidos na atividade? Estão concentrados e interessados ou dispersos?			
Participação: Todos os estudantes estão participando de forma equitativa? Há alguém dominando ou alguém que participa menos?			
Motivação: Há sinais de entusiasmo ou frustração? Como os estudantes estão reagindo à atividade.			

Interação e Comunicação			
Colaboração: Como os estudantes interagem entre si? Eles trabalham em grupos colaborativos?			
Estratégia Coletiva: Os estudantes elaboram estratégias entre o grupo para solucionar as atividades?			
Conflitos: Surgem conflitos ou desacordos? Como eles são resolvidos?			

Tomada de Decisão			
Estratégia: Os estudantes estão usando estratégias ou agem de forma impulsiva?			
Adaptação: Os estudantes adaptam suas estratégias ao longo do jogo? Como reagem às mudanças ou ações dos membros do grupo?			
Iniciativa: Todos os estudantes têm iniciativa e participam das atividades?			

Habilidades Cognitivas			
Raciocínio Lógico: Como os estudantes utilizam o raciocínio lógico para tomar decisões?			
Memória e Atenção: Há algum estudante que se destaca pela memória ou pela atenção aos detalhes?			
Criatividade: Os estudantes apresentam soluções criativas para os desafios enfrentados?			

Comportamento Social			
Cooperação: Há cooperação entre todos os membros do grupo?			
Respeito às Regras: Os estudantes seguem as regras pré-estabelecidas? Respeitam os comentários e informações dos outros membros do grupo?			
Expressão Emocional: Como os estudantes expressam suas emoções durante o jogo? Conseguem manter a calma ou se deixam levar pelas emoções ou pela individualidade?			

APÊNDICE 2

1º PLANEJAMENTO DE AULA

PENTAMINÓS

Professor (a): Rosilene Aparecida Cortez Moura	
Componente Curricular: Matemática	
Encontro: 1	**Duração: 1h30min – 2 aulas**
Ano/Série: 9º Ano	**Turma: A**

1. Ideia Fundamental

A utilização de pentaminós na resolução de problemas permite que os estudantes desenvolvam o raciocínio espacial, o pensamento lógico e a criatividade, promovendo a exploração de conceitos geométricos de maneira lúdica e prática, ao mesmo tempo que fortalece a habilidade de visualizar e manipular formas para solucionar desafios.

2. Objetivos específicos de aprendizagem

Desenvolver habilidades cognitivas e espaciais de forma lúdica e desafiadora, aprimorando a concentração e paciência, sendo incentivados ao trabalho colaborativo e capazes de desenvolver o pensamento crítico e o raciocínio lógico, visualizando diferentes soluções.

3. Habilidades da BNCC

A atividade desenvolvida com Pentaminós envolve a resolução de quebra-cabeças ao preenchimento de malha quadriculada, envolvendo a manipulação de figuras geométrica e a compreensão de como elas se encaixam, estimulando o raciocínio sobre formas, podendo ser vinculada a diversas habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), envolvendo o raciocínio espacial, lógico e resolução de problemas.

EF07MA32: Resolver e elaborar situações-problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.

EF08MA19: Resolver e elaborar situações-problemas que envolvam medidas de áreas de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.

4. Problemas matemáticos

Os pentaminós são peças geométricas formadas por cinco quadrados de mesma dimensão, conectados pelos lados. Eles podem ser usados para desenvolver habilidades de

resolução de problemas, especialmente em tópicos como área, perímetro, simetria e cálculo espacial.

Os estudantes terão um conjunto completo de 12 pentaminós. Os seus desafios é utilizar essas peças para preencher completamente um tabuleiro retangular de 6 x10 quadrados, sem sobrepor ou deixar espaços vazios.

Para resolver este problema será necessário analisar as diferentes formas dos pentaminós, identificar simetrias e testar diferentes maneiras de posicioná-los no tabuleiro.

5. Materiais de Apoio (Recursos)

- ✓ Cartão de atividades;
- ✓ Cartão de recursos;
- ✓ Folha impressa no modelo PED com a descrição dos papéis de cada integrante nos grupos;
- ✓ Cronômetro digital;
- ✓ Canetinha, lápis de cor, régua, cola, tesoura, folhas coloridas, lápis e borracha.
- ✓ Televisão e notebook para projeção de vídeos e afins.

6. Estratégias

Espaços ou Ambiente de Aprendiza-gem	**Atividade**	**Duração**	**Papel do aluno**	**Papel do professor**
Sala de aula	Organização dos grupos	5 min	Sentar-se no grupo previamente estabelecido com o seu nome.	Auxiliar os estudantes a encontrarem o seu respectivo lugar.
Sala de aula	Projeção na TV das regras, combinados e os papéis de cada estudante.	5 min	Estar atento as informações	Deixar claro as informações sobre as regras e combinados.
Sala de aula	Uma breve explicação sobre os Pentaminós e apresentação da atividade.	5 min	Prestar atenção e ficar atento as explicações.	Explicar de forma clara e objetiva o assunto e a atividade proposta, realizando as devidas conexões.

Sala de aula	Entrega dos cartões de Atividade 1 e cartões de Recursos 1 e 2.	5 min	Aguardar a comanda da professora para abrir o envelope com os cartões.	Realizar a distribuição dos cartões de Atividade e de Recurso.
Sala de aula	Realização da atividade.	50 min	Desenvolver a atividade proposta em grupo, seguindo os critérios pré-estabelecidos e confeccionar o produto do grupo.	Circular pela sala fornecendo apoio aos estudantes com suas possíveis dúvidas e realizar o diário de campo.
Sala de aula	Socialização	10 min	O repórter de cada grupo apresentará o produto.	Observar a apresentação e lançar questionamentos quando necessário.
Sala de aula	Apreciação dos trabalhos.	5 min	Cada grupo fará as observações sobre as demais atividades e construções dos colegas.	Observar e preencher o diário de campo.
Sala de aula	Autoavaliação	5 min	Realizar a autoavaliação com sinceridade.	Observar e preencher o diário de campo.

Cartão de Atividade 1

EM GRUPO:

1. Recorte as peças do pentaminó fornecidas no Cartão de Recursos 1.

2. Na malha quadriculada retangular fornecida no Cartão de Recursos 2, o grupo deverá encaixar todas as peças do pentaminó de forma a completar a área retangular.

3. Conversem sobre o desafio e encontrem caminhos para chegar à solução.

PRODUTO DO GRUPO

Socializar o raciocínio e os caminhos percorrido para a solução do problema. Encontrar os respectivos resultados encaixando as doze peças do pentaminó na folha da malha quadriculada fornecida no Cartão de Recurso 2.

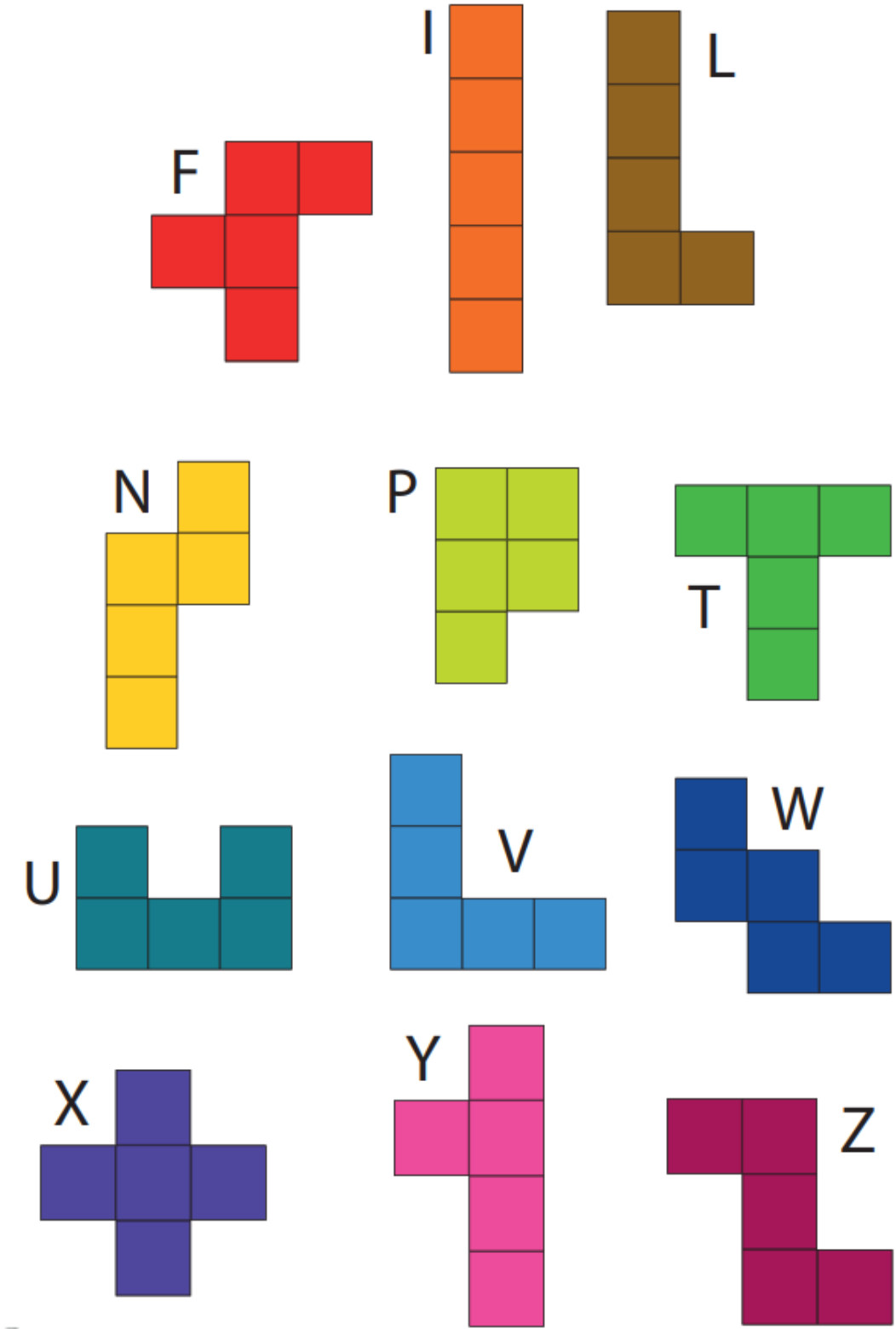
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

1. Identificar as estratégias de interação e cooperação dos integrantes do grupo.

2. Todos os integrantes contribuem com a atividade.

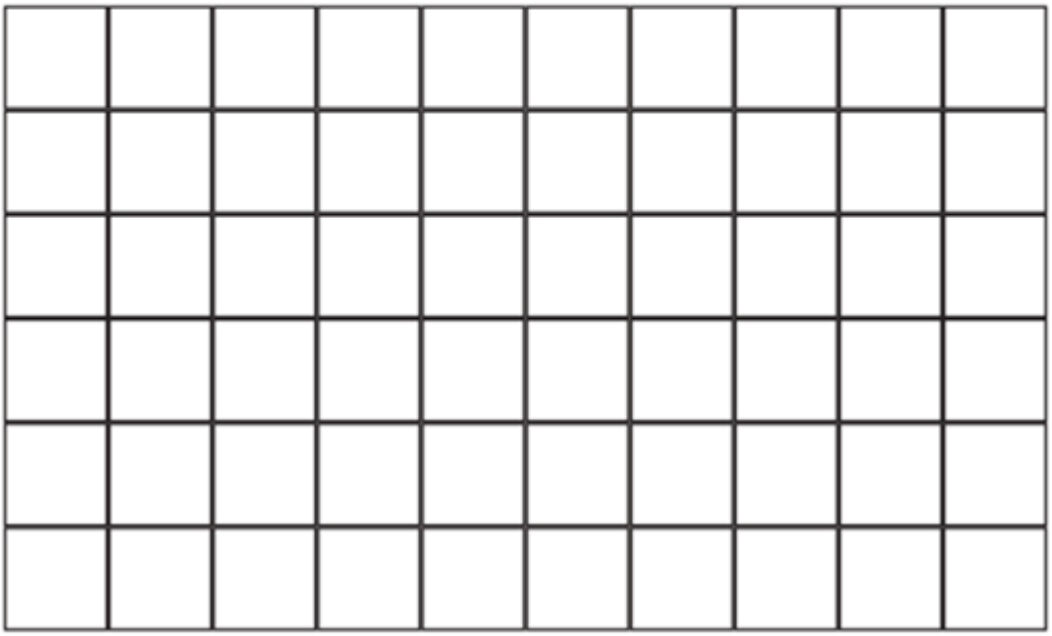
3. Todos os integrantes são capazes de avaliar e argumentar sobre a atividade.

Cartão de Recursos 1



Cartão de Recursos 2

RETÂNGULO 6X10



Rubrica para Atividade “Pentaminós”

Estudantes			
Engajamento: Você está envolvido(a) com a atividade?			
Participação: Todos os colegas do seu grupo estão participando de forma colaborativa?			
Motivação: A atividade apresentada é interessante?			
Estratégia: O grupo está utilizando de diferentes estratégias para chegar a solução?			

RELATÓRIO INDIVIDUAL

1. Faça um breve relato de como foi para você o desenvolvimento da atividade do pentaminó. O que achou do problema e como foi o trabalho em equipe.

APÊNDICE 3

2º PLANEJAMENTO DE AULA

TRIÂNGULO DAS CORES

Professor (a): Rosilene Aparecida Cortez Moura	
Componente Curricular: Matemática	
Encontro: 2º	**Duração: 1h30min – 2 aulas**
Ano/Série: 9º Ano	**Turma: A**

1. Ideia Fundamental

A resolução de problemas por meio do desafio 'Triângulo das Cores' permite que os estudantes desenvolvam o raciocínio espacial, o pensamento lógico e a criatividade, promovendo a exploração de conceitos geométricos de maneira lúdica e prática, ao mesmo tempo que fortalece a habilidade de visualizar e manipular formas para solucionar desafios.

2. Objetivos específicos de aprendizagem

Desenvolver habilidades cognitivas e espaciais de forma lúdica e desafiadora, aprimorando a concentração e paciência, sendo incentivados ao trabalho colaborativo e capazes de desenvolver o pensamento crítico e o raciocínio lógico, visualizando diferentes soluções.

3. Habilidades da BNCC

EF07MA21 - Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.

EF08MA19 - Resolver e elaborar situações-problemas que envolvam medidas de áreas de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.

4. Problemas matemáticos

Descrição da atividade:

Para jogar em dupla ou em grupo, pode-se adotar as seguintes regras:

Distribua as 27 peças (em formato de trapézio) entre os participantes. Se necessário, para que a divisão fique igual, a última peça fica sobre a mesa.

Cada jogador, em sua vez, escolhe uma peça e a coloca sobre a mesa. O encaixe das peças deve ocorrer pelas faces das laterais do trapézio.

Ao colocar as peças, as de cores iguais não podem ser vizinhas.

O jogo prossegue até que os jogadores não possam mais colocar peças para formar o triângulo.

O resultado final será similar à imagem da figura a seguir:

Triângulo das cores.

5. Materiais de Apoio (Recursos)

Cartão de atividades;
Cartão de recursos;
Folha impressa no modelo PED com a descrição dos papéis de cada integrante nos grupos;
Cola, tesoura, folha de sulfite.
Televisão e notebook para projeção de vídeos e afins.

6. Estratégias

Espaços ou Ambiente de Aprendizagem	**Atividade**	**Duração**	**Papel do aluno**	**Papel do professor**
Sala de aula	Organização dos grupos	5 min	Sentar-se no grupo previamente estabelecido com o seu nome.	Auxiliar os estudantes a encontrarem o seu respectivo lugar.
Sala de aula	Projeção na TV das regras, combinados e os papéis de cada estudante.	5 min	Estar atento as informações	Deixar claro as informações sobre as regras e combinados.

Sala de aula	Uma breve explicação sobre a atividade ‘Triângulo das Cores’	5 min	Prestar atenção e ficar atento as explicações.	Explicar de forma clara e objetiva o assunto e a atividade proposta, realizando as devidas conexões.
Sala de aula	Entrega do cartão de Atividade 1 e cartão de Recurso 1	5 min	Aguardar a comanda da professora para abrir o envelope com os cartões.	Realizar a distribuição dos cartões de Atividade e de Recurso.
Sala de aula	Realização da atividade.	45 min	Desenvolver a atividade proposta em grupo, seguindo os critérios pré-estabelecidos e confeccionar o produto do grupo.	Circular pela sala fornecendo apoio aos estudantes com suas possíveis dúvidas e realizar o diário de campo.
Sala de aula	Socialização	15 min	O repórter de cada grupo apresentará o produto.	Observar a apresentação e lançar questionamentos quando necessário.
Sala de aula	Apreciação dos trabalhos.	5 min	Cada grupo fará as observações sobre as demais atividades e construções dos colegas.	Observar e preencher o diário de campo.
Sala de aula	Autoavaliação	5 min	Realizar a autoavaliação com sinceridade.	Observar e preencher o diário de campo.

Cartão de Atividade 1

Triângulo das cores

EM GRUPO:

1. No Cartão de Recurso vocês receberão 27 peças coloridas em formato de trapézio do jogo mosaico.
2. Recorte as peças fornecidas no Cartão de Recurso.
3. O grupo deverá encaixar todas as peças do trapézio de forma a completar uma área triangular. O encaixe das peças deve ocorrer pelas faces das laterais do trapézio. Ao colocar as peças, as de cores iguais não podem ser vizinhas.
4. Conversem sobre o desafio e encontrem caminhos para chegar à solução.

PRODUTO DO GRUPO

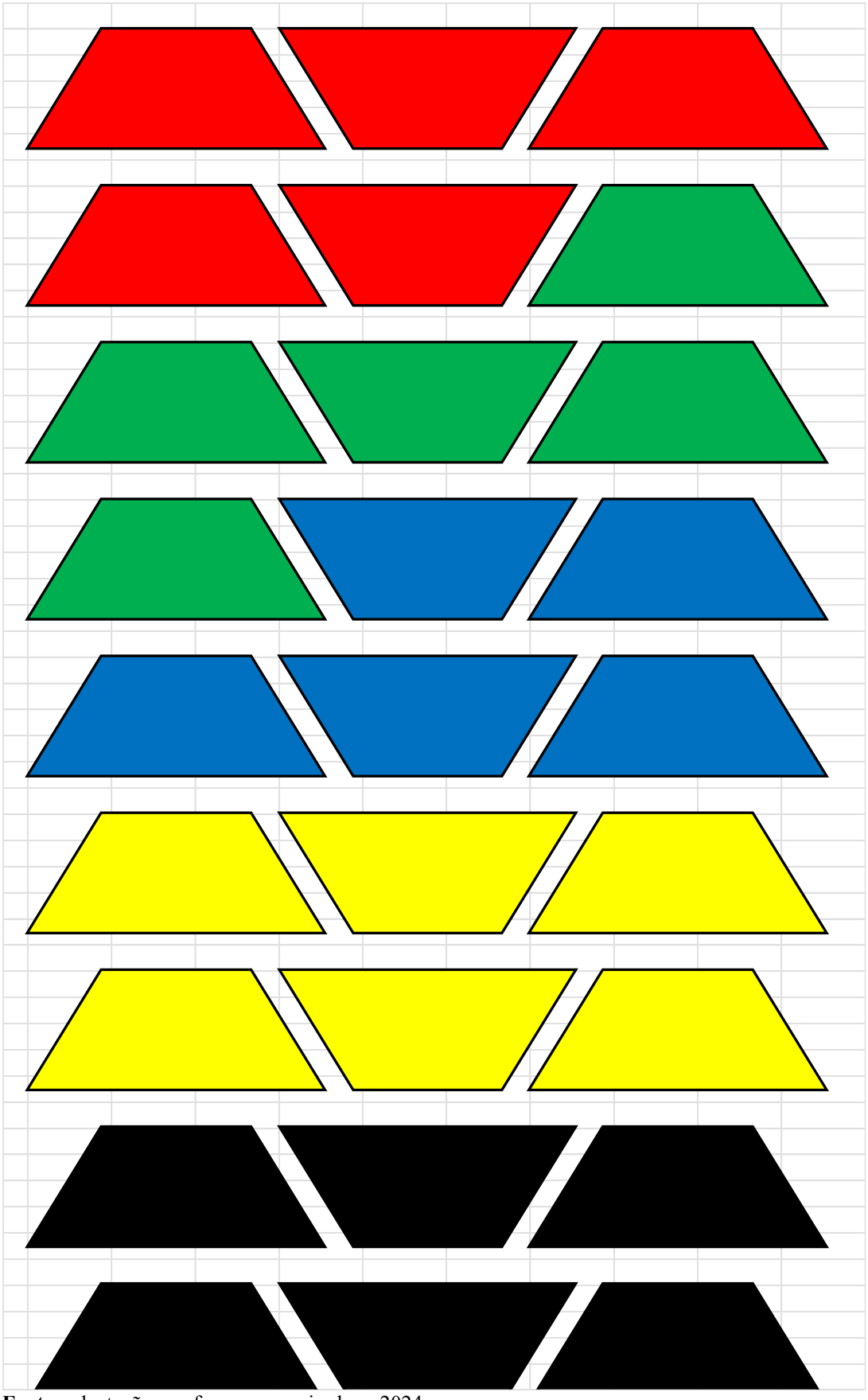
O grupo deverá socializar o raciocínio e os caminhos percorrido para encontrar a solução da questão.

Apresentar uma solução formando uma área triangular com todos os trapézios em uma folha de sulfite.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

1. Identificar as estratégias de interação e cooperação dos integrantes do grupo.
2. Todos os integrantes contribuem com a atividade.
3. Todos os integrantes são capazes de avaliar e argumentar sobre a atividade.

Cartão de Recursos 1



Fonte: adaptações professora pesquisadora, 2024

Rubrica para Atividade “Triângulo das cores”

Estudantes			
Engajamento: Você está envolvido(a) com a atividade?			
Participação: Todos os colegas do seu grupo estão participando de forma colaborativa?			
Motivação: A atividade apresentada é interessante?			
Estratégia: O grupo está utilizando de diferentes estratégias para chegar a solução?			

RELATÓRIO INDIVIDUAL

Faça um breve relato de como foi para você o desenvolvimento dessa atividade. O que achou da questão e como foi o trabalho em equipe.

APÊNDICE 4

3º PLANEJAMENTO DE AULA

‘FESTA DO SORVETE’ - ENIGMA

Professor (a): Rosilene Aparecida Cortez Moura	
Componente Curricular: Matemática	
Encontro: 3	**Duração: 1h30min – 2 aulas**
Ano/Série: 9º Ano	**Turma: A**

1. Ideia Fundamental

Explorar a lógica e o raciocínio matemático por meio de um desafio divertido e envolvente, em que os estudantes decifram pistas para determinar a ordem de entrega e o padrão de distribuição dos itens atribuídos. A atividade combina resolução de problemas, organização, trabalho colaborativo e estimula habilidades como dedução, estratégias e as interações em grupo.

2. Objetivos específicos de aprendizagem

Promover o estímulo e desenvolvimento do raciocínio lógico, do pensamento crítico, da percepção espacial e a capacidade de elaborar soluções eficientes, utilizando diferentes estratégias, vivenciando situações que envolvam o pensamento algébrico por meio de enigmas e resoluções de problemas.

3. Habilidades da BNCC

(EF08MA10) Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figural não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes.

(EF08MA11) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.

(EF15CO02) Construir e simular algoritmos, de forma independente ou em colaboração, que resolvam problemas simples e do cotidiano com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções.

(EF15CO04) Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.

4. Problemas matemáticos

O problema proposto é um enigma envolvendo a organização do fluxo de pessoas no ambiente escolar.

Para que não haja filas tão grandes, as turmas de cada ano escolar sairão separadamente, e a coordenadora distribuirá fichas com numeração de 1 a 5, que indicarão a posição na fila.

No dia do evento, os alunos vão se organizar no pátio, em fila, para receber os sorvetes dos sabores: laranja, uva, chocolate e abacaxi. Para decifrar o enigma, é necessário descobrir, com base nas pistas fornecidas, qual é a ordem em que esses sorvetes serão entregues e qual é o padrão de entrega que está sendo seguido.

5. Materiais de Apoio (Recursos)

Cartão de atividades;
Cartão de recursos;
Folha impressa no modelo PED com a descrição dos papéis de cada integrante nos grupos;
Cronômetro digital;
Lápis e borracha.
Televisão e notebook para projeção de vídeos e afins.

6. Estratégias

Espaços ou Ambiente de Aprendizagem	**Atividade**	**Duração**	**Papel do aluno**	**Papel do professor**
Sala de aula	Organização dos grupos	5 min	Sentar-se no grupo previamente estabelecido com o seu nome.	Auxiliar os estudantes a encontrarem o seu respectivo lugar.
Sala de aula	Projeção na TV das regras, combinados e os papéis de cada estudante.	5 min	Estar atento as informações	Deixar claro as informações sobre as regras e combinados.
Sala de aula	Uma breve explicação sobre a atividade do enigma ‘Festa do Sorvete’	5 min	Prestar atenção e ficar atento as explicações.	Explicar de forma clara e objetiva o assunto e a atividade proposta, realizando as devidas conexões.
Sala de aula	Entrega dos cartões de Atividade 1 e cartões de Recurso 1	5 min	Aguardar o comando da professora para abrir o envelope com os cartões.	Realizar a distribuição dos cartões de Atividade e de Recurso.
Sala de aula	Realização da atividade.	55 min	Desenvolver a atividade proposta em grupo, seguindo os critérios pré-estabelecidos e confeccionar o produto do grupo.	Circular pela sala fornecendo apoio aos estudantes com suas possíveis dúvidas e realizar o diário de campo.

Sala de aula	Socialização	10 min	O repórter de cada grupo apresentará o produto.	Observar a apresentação e lançar questionamentos quando necessário.
Sala de aula	Autoavaliação	5 min	Realizar a autoavaliação com sinceridade.	Observar e preencher o diário de campo.

Cartão de Atividade 1

Festa do Sorvete

Descrição da estratégia

Na escola “X” acontecerá durante a semana da criança a tradicional “Festa do sorvete”.

Para que não haja filas tão grandes, as turmas de cada ano escolar sairão separadamente, e a coordenadora distribuirá fichas com numeração de 1 a 5, que indicarão a posição na fila.

No dia do evento, os alunos vão se organizar no pátio, em fila, para receber os sorvetes dos sabores: laranja, uva, chocolate e abacaxi. Para decifrar o enigma, é necessário descobrir, com base nas pistas fornecidas, qual é a ordem em que esses sorvetes serão entregues e qual é o padrão de entrega que está sendo seguido.

EM GRUPO:

Recorte as peças fornecidas no Cartão de Recurso.
O grupo deverá decifrar o enigma com base nas pistas fornecidas.
O grupo deverá encontrar a ordem em que os sorvetes serão entregues e qual é o padrão de entrega que está sendo seguido.
Conversem sobre o desafio e encontrem caminhos para chegar à solução.

PRODUTO DO GRUPO

O grupo deverá socializar o raciocínio e os caminhos percorrido para encontrar a solução da questão.
Apresentar em um cartaz a solução do enigma com as peças fornecidas do cartão de recurso.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Identificar as estratégias de interação e cooperação entre os integrantes do grupo.
Todos os integrantes contribuem com a atividade.
Todos os integrantes são capazes de avaliar e argumentar sobre a atividade.

Cartão de Recursos 1

PISTAS DO ENIGMA

Tatiana está no meio da fila.

Pedro está na frente de Tatiana e recebeu o sorvete de sabor abacaxi.

A pessoa da última posição tem mochila branca e usa relógio.

João e Malu receberam o sorvete de sabor laranja.

João usa camisa de time.

Uma das pessoas das extremidades da fila usa jaqueta.

Quem usa regata também está usando lenço no cabelo.

A pessoa que recebeu o sorvete de chocolate está usando calça jeans.

A pessoa que está em primeiro lugar carrega uma mochila vermelha.

Quem pegou o sorvete de abacaxi está com a mochila preta nas costas.

Quem usa moletom está exatamente na frente de quem usa regata.

A pessoa que recebeu o sorvete de uva está localizada na fila antes de Malu.

Quem usa boné está atrás de quem usa lenço no cabelo.

Quem pegou o sorvete de chocolate está com a mochila roxa.

A pessoa que usa touca está exatamente na frente de quem está usando regata.

Fonte: ebook / Sesi

Cartão de Recursos 2

Fonte: imagens ebook / Sesi

Rubrica para Atividade “FESTA DO SORVETE”

Estudantes			
Engajamento: Você está envolvido(a) com a atividade?			
Participação: Todos os colegas do seu grupo estão participando de forma colaborativa?			
Motivação: A atividade apresentada é interessante?			
Estratégia: O grupo está utilizando de diferentes estratégias para chegar à solução?			

RELATÓRIO INDIVIDUAL

Faça um breve relato de como foi para você o desenvolvimento da atividade “Festa do Sorvete”. O que achou do enigma e como foi o trabalho em equipe.

APÊNDICE 5

4º PLANEJAMENTO DE AULA

‘VOANDO ALTO COM A MATEMÁTICA – PIPAS’

Professor (a): Rosilene Aparecida Cortez Moura	
Componente Curricular: Matemática	
Encontro: 4	**Duração: 1h30min – 2 aulas**
Ano/Série: 9º Ano	**Turma: A**

1. Ideia Fundamental

A ideia envolvendo o desenvolvimento dessa atividade busca propiciar aos estudantes o trabalho em equipe, oferecendo oportunidades de construção do conhecimento, estimulando o raciocínio lógico e a criatividade, tornando a aprendizagem mais concreta e significativa. Ao final, a pipa não só ganha os céus, mas também fortalece o conhecimento matemático de maneira lúdica e interativa.

2. Objetivos específicos de aprendizagem

Desenvolver habilidades cognitivas e espaciais de forma desafiadora, sendo incentivados ao trabalho colaborativo e capazes de desenvolver o pensamento crítico e o raciocínio lógico, visualizando diferentes soluções para a elaboração da construção das pipas.

Segundo Smith e Stein (2011), para desenvolver habilidades complexas e pensamento crítico, os alunos precisam de experiências de aprendizagem que promovam a interação social e a construção do conhecimento, em vez de aplicar métodos de solução de problemas previamente ensinados.

3. Habilidades da BNCC

EF06MA21: Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais.

EF07MA32: Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.

EF08MA13: Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.

EF09MA10: Demonstrar relações simples entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.

4. Problemas matemáticos

Os estudantes serão apresentados a uma situação-problema que propõe a construção de uma pipa. Para isso, deverão fazer a ampliação ou redução do modelo fornecido. A

estratégia é que os alunos realizem um desafio prático, fazendo os cálculos e discussões necessárias. Posteriormente, eles serão encorajados a realizar as atividades propostas, demonstrando seus resultados e apresentando evidências do processo de construção. O registro deverá ser realizado durante a construção da pipa e, após a resolução da situação-problema, o registro será revisitado e discutido.

Não há um método ou regra pré-estabelecidos ou memorizados, de forma que não há um único caminho para se chegar à solução. O problema leva em conta os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados a matemática, sobre formas geométricas, medidas e simetria, permitindo que eles utilizem conceitos como perímetro, área e proporção na prática. É uma atividade acessível a todos, pode ser adaptada com materiais simples e reutilizáveis, garantindo a participação equitativa dos estudantes. Algumas dificuldades podem surgir, como imprecisões nas medições ou desafios na montagem da estrutura, mas esses obstáculos incentivam a colaboração, o pensamento crítico e a experimentação, tornando a aprendizagem mais significativa e inclusiva.

Divididos em grupos, os estudantes construirão a pipa com os materiais disponibilizados pela professora, ampliando ou reduzindo os modelos fornecidos, responsáveis por fazer de forma proporcional ao mesmo tempo que registram o algoritmo do processo de construção da pipa e os cálculos necessários. O direcionamento a ser dado é indicar qual grupo deve ampliar ou reduzir o modelo recebido, não devendo direcionar os grupos com valores. Durante a realização da atividade, é necessária a mediação nos grupos, tendo como pontos de observação e discussão os conteúdos matemáticos.

5. Materiais de Apoio (Recursos)

Cartão de atividades;
Folha impressa no modelo PED com a descrição dos papéis de cada integrante nos grupos;
Cronômetro digital;
Papel de seda, vareta, cola, tesoura, régua, sacola plástica, linha nº 10, lápis e borracha.
Televisão e notebook para projeção de vídeos e afins.

6. Estratégias

Espaços ou Ambiente de Aprendiza-gem	**Atividade**	**Duração**	**Papel do aluno**	**Papel do professor**
Sala de aula	Organização dos grupos (4 ou 5 alunos)	5 min	Sentar-se no grupo previamente estabelecido com o seu nome.	Auxiliar os estudantes a encontrarem o seu respectivo lugar.
Sala de aula	Projeção na TV das regras, combinados e os papéis de cada estudante.	5 min	Estar atento as informações	Deixar claro as informações sobre as regras e combinados.
Sala de aula	Uma breve explicação sobre a atividade envolvendo a confecção das pipas.	5 min	Prestar atenção e ficar atento as explicações.	Explicar de forma clara e objetiva o assunto e a atividade proposta, realizando as devidas conexões.

Sala de aula	Entrega dos cartões de Atividade 1.	5 min	Aguardar a comanda da professora para abrir o envelope com os cartões.	Realizar a distribuição dos cartões de Atividade.
Sala de aula	Realização da atividade.	50 min	Desenvolver a atividade proposta em grupo, seguindo os critérios pré-estabelecidos e confeccionar o produto do grupo.	Circular pela sala de aula fornecendo apoio aos estudantes com suas possíveis dúvidas.
Sala de aula	Socialização	10 min	O repórter de cada grupo apresentará o produto.	Observar a apresentação e lançar questionamentos quando necessário.
Sala de aula	Apreciação dos trabalhos.	5 min	Cada grupo fará as observações sobre as demais atividades e construções dos colegas.	Observar
Sala de aula	Autoavaliação	5 min	Realizar a autoavaliação com sinceridade.	Observar

Cartão de Atividade 1

“Voando alto com a matemática - Pipas”

A atividade de hoje será a construção de uma pipa por grupo, confeccionada com varetas de bambu, papel de seda e linha. Preste atenção nas instruções da professora e no modelo de pipa apresentado.

EM GRUPO:

O grupo deverá confeccionar uma pipa.
Vocês terão um modelo de pipa já construído para se inspirarem.
Por meio de um sorteio, vocês descobrirão se farão uma ampliação ou redução do modelo apresentado.
A pipa confeccionada deverá ser ampliada ou reduzida de forma proporcional.
Conversem sobre o desafio e encontrem caminhos para chegar à solução.

PRODUTO DO GRUPO

Socializar o raciocínio e os caminhos percorrido para solucionar a questão e construírem uma pipa de acordo com as instruções.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Identificar as estratégias de interação e cooperação dos integrantes do grupo.
Todos os integrantes contribuem com a atividade.
Todos os integrantes são capazes de avaliar e argumentar sobre a atividade.

Rubrica para Atividade – ‘Voando alto com a matemática- PIPAS’

Estudantes			
Engajamento: Você está envolvido(a) com a atividade?			
Participação: Todos os colegas do seu grupo estão participando de forma colaborativa?			
Motivação: A atividade apresentada é interessante?			
Estratégia: O grupo está utilizando de diferentes estratégias para chegar a solução?			

RELATÓRIO INDIVIDUAL

Faça um breve relato de como foi para você o envolvimento da atividade “Voando alto com a matemática – Pipas”. O que achou do desenvolvimento e como foi o trabalho em equipe.

Rubrica de avaliação – ‘Voando alto com a matemática’

Critério	Excelente	Bom	Satisfatório	Precisa melhorar
Planejamento e Organização	O grupo demonstrou excelente planejamento, organizando os materiais e seguindo todas as etapas corretamente.	O grupo planejou bem a atividade, mas foi preciso alguma orientação para organizar os materiais e seguir as etapas.	O grupo apresentou um pouco de dificuldade no planejamento e precisou de ajuda para organizar os materiais e etapas.	O grupo apresentou muita dificuldade no planejamento, precisando de ajuda para organizar os materiais e seguir as etapas.
Compreensão dos Conceitos Matemáticos	O grupo aplicou corretamente os conceitos matemáticos (medidas, ângulos, simetria e proporções) na construção da pipa.	O grupo aplicou os conceitos matemáticos (medidas, ângulos, simetria e proporções) com pequenas imprecisões.	O grupo aplicou parcialmente os conceitos matemáticos (medidas, ângulos, simetria e proporções).	O grupo teve muita dificuldade para aplicar os conceitos matemáticos (medidas, ângulos, simetria e proporções).
Construção e Execução	O grupo construiu a pipa com excelente qualidade, respeitando medidas, proporções e simetrias.	O grupo construiu a pipa, respeitando medidas, proporções e simetria.	O grupo construiu a pipa de forma satisfatória, mas com algumas pequenas falhas.	O grupo teve muita dificuldade para construir a pipa.
Criatividade	O grupo foi muito criativo, apresentando um excelente resultado.	O grupo foi criativo e apresentou um bom resultado.	O grupo foi satisfatório e apresentou o resultado.	O grupo não conseguiu apresentar um resultado satisfatório.
Trabalho em Equipe e Colaboração	O grupo trabalhou de forma colaborativa, ajudando os colegas e respeitando as opiniões.	O grupo trabalhou em equipe, ajudando os colegas.	O grupo teve um pouco de dificuldade em trabalhar de forma colaborativa.	O grupo não foi colaborativo e/ou teve conflitos durante a atividade.