



UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA  
AFRO-BRASILEIRA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL  
EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

RAFAEL ALVES GIRÃO

SIMETRIA: APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO  
ENSINO FUNDAMENTAL

REDENÇÃO

2025

RAFAEL ALVES GIRÃO

SIMETRIA:

APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de mestre em Matemática. Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Amanda Angélica Feltrin Nunes

REDENÇÃO

2025

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Sistema de Bibliotecas da UNILAB  
Catalogação de Publicação na Fonte.

---

Girão, Rafael Alves.

G522s

Simetria: aplicação de uma sequência didática no ensino fundamental / Rafael Alves Girão. - Redenção, 2025.  
120f: il.

Dissertação - Curso de , Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2025.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dra. Amanda Angélica Feltrin Nunes.

1. Matemática - Simetria. 2. Sequência didática. 3. Metodologia ativa. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 516.18

---

**RAFAEL ALVES GIRÃO**

**SIMETRIA: APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Matemática, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Unilab – Campus Auroras.

Aprovada em: 26/08/2025

**BANCA EXAMINADORA**

**Dra. Amanda Angélica Feltrin Nunes (Orientadora)**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

**Dra. Danila Fernandes Tavares**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

**Dr. Danilo de Jesus Ferreira**

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB



Documento assinado eletronicamente por **AMANDA ANGELICA FELTRIN NUNES, PROFESSOR(A) DO MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 01/09/2025, às 16:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **DANILO FERNANDES TAVARES, PROFESSOR(A) DO MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 01/09/2025, às 17:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **DANILO DE JESUS FERREIRA, Usuário Externo**, em 04/09/2025, às 11:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unilab.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unilab.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1266300** e o código CRC **0F462B7F**.

Dedico este trabalho a todas as pessoas que  
contribuíram direta ou indiretamente com a  
sua realização.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe Osmarina (in memoriam) e minha tia, Francisca, que desde criança me incentivaram a estudar e não mediram esforços para que eu pudesse receber uma boa educação. À todos os professores pelos quais passei em toda a minha trajetória acadêmica. À minha companheira de vida, Luiza, que sempre me deu apoio em todas as situações. Aos meus amigos que sempre se mantiveram ao meu lado mesmo em tempos de adversidades. Aos meus colegas de turma pelos dias que passamos juntos, pelas horas estudadas e pela família que nos tornamos. Agradeço, de forma especial, aos membros da banca examinadora, Prof.<sup>a</sup> Dra. Amanda Angélica Feltrin Nunes, que me orientou com muita dedicação e paciência, Prof.<sup>a</sup> Dra. Danila Fernandes Tavares e Prof. Dr. Danilo de Jesus Ferreira, pelas valiosas contribuições, sugestões e considerações apresentadas durante o processo de avaliação desta dissertação.

“Se a medida e a simetria estiverem ausentes em qualquer grau de qualquer composição, a ruína aguarda tanto os ingredientes quanto a composição... Medida e simetria são beleza e virtude em todo o mundo.” (Sócrates)

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de ensino de Matemática centrada na temática da simetria, desenvolvida por meio de uma sequência didática aplicada as turmas do 7<sup>o</sup> e 8<sup>o</sup> anos do Ensino Fundamental. A proposta busca promover uma aprendizagem significativa por meio de metodologias ativas, com destaque para a ludicidade, a experimentação e a contextualização. As atividades foram planejadas para atender realidades escolares com recursos limitados, reforçando a viabilidade de práticas pedagógicas inovadoras mesmo em contextos desafiadores. A sequência contemplou conteúdos de simetria axial, radial, de rotação e translação, articulando teoria e prática e estimulando o protagonismo estudantil. Os dados coletados por meio de questionários diagnósticos, avaliativos e de satisfação indicaram avanços na compreensão conceitual e na valorização da Matemática como disciplina acessível e conectada ao cotidiano dos discentes.

**Palavras-chave:** Simetria. Sequência Didática. Metodologia Ativa.

## ABSTRACT

This study presents a Mathematics teaching proposal focused on the topic of symmetry, developed through a didactic sequence applied to 7th and 8th-grade classes in elementary school. The proposal aims to foster meaningful learning through active methodologies, emphasizing playfulness, experimentation, and contextualization. The activities were planned to suit school environments with limited resources, reinforcing the feasibility of innovative pedagogical practices even in challenging contexts. The sequence addressed concepts of axial, radial, rotational, and translational symmetry, integrating theory and practice while encouraging student protagonism. Data collected through diagnostic, evaluative, and satisfaction questionnaires indicated advances in conceptual understanding and in the appreciation of Mathematics as an accessible subject connected to students' daily lives.

**Keywords:** Symmetry. Didactic Sequence. Active Methodology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da BNCC . . . . .	18
Figura 2 – Código Alfanumérico . . . . .	19
Figura 3 – Simetria em torno de um ponto . . . . .	28
Figura 4 – Reflexão em torno de uma reta . . . . .	29
Figura 5 – Ilustração do primeiro caso . . . . .	29
Figura 6 – Ilustração do segundo caso . . . . .	30
Figura 7 – Reflexão de um polígono em torno de uma reta . . . . .	31
Figura 8 – Translação . . . . .	31
Figura 9 – Ilustração da demonstração . . . . .	32
Figura 10 – Translação de um polígono . . . . .	32
Figura 11 – Rotação . . . . .	33
Figura 12 – Rotação de ângulo $\alpha$ . . . . .	33
Figura 13 – Rotação de um polígono . . . . .	34
Figura 14 – Reflexão com deslizamento . . . . .	34
Figura 15 – Questão de simetria na OBMEP . . . . .	36
Figura 16 – Questão de simetria na OBMEP . . . . .	37
Figura 17 – Biblioteca . . . . .	42
Figura 18 – Sala de informática . . . . .	42
Figura 19 – Pátio . . . . .	42
Figura 20 – Quadra poliesportiva . . . . .	43
Figura 21 – Sala - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	43
Figura 22 – Sala - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	43
Figura 23 – Horta . . . . .	44
Figura 24 – Questionário Inicial - Questão 1 . . . . .	52
Figura 25 – Questionário Inicial - Questão 2 . . . . .	52
Figura 26 – Questionário Inicial - Questão 3 . . . . .	53
Figura 27 – Questionário Inicial - Questão 4 . . . . .	53
Figura 28 – Questionário Inicial - Questões 5 e 6 . . . . .	54
Figura 29 – Questionário Inicial - Questão 7 . . . . .	54
Figura 30 – Questionário Inicial - Questão 8 . . . . .	55
Figura 31 – Ângulos Notáveis . . . . .	59
Figura 32 – Ângulos na mão . . . . .	60
Figura 33 – Passo a passo da dobradura para simetria axial . . . . .	63
Figura 34 – Passo a passo da dobradura para simetria radial . . . . .	65
Figura 35 – Aula 1 - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	77
Figura 36 – Aula 1 - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	79

Figura 37 – Aula 5 - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	80
Figura 38 – Aula 5 - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	81
Figura 39 – Aula 6 - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	82
Figura 40 – Aula 6 - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	82
Figura 41 – Aula 7 - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	83
Figura 42 – Aula 7 - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	84
Figura 43 – Horta secundária . . . . .	85
Figura 44 – Resposta do Questionário Final - questão 1 - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	87
Figura 45 – Resposta do Questionário Final - questão 1 - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	87
Figura 46 – Resposta do Questionário Final - questão 3 - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	88
Figura 47 – Resposta do Questionário Final - questão 3 - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	89
Figura 48 – Resposta do Questionário Final - questão 4 - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	89
Figura 49 – Resposta do Questionário Final - questão 4 - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	90
Figura 50 – Exposição - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	91
Figura 51 – Exposição - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	92

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Questionário inicial - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	75
Gráfico 2 – Questionário inicial - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	77
Gráfico 3 – Questionário Final - 7 <sup>o</sup> C . . . . .	86
Gráfico 4 – Questionário Final - 8 <sup>o</sup> A . . . . .	86
Gráfico 5 – Questionário de Satisfação - questão 1 . . . . .	93
Gráfico 6 – Questionário de Satisfação - questão 2 . . . . .	94
Gráfico 7 – Questionário de Satisfação - questão 3 . . . . .	95
Gráfico 8 – Questionário de Satisfação - questão 6 . . . . .	96
Gráfico 9 – Questionário de Satisfação - questão 7 . . . . .	97
Gráfico 10 – Questionário de Satisfação - questão 8 . . . . .	98
Gráfico 11 – Questionário de Satisfação - questão 9 . . . . .	99
Gráfico 12 – Questionário de Satisfação - questão 10 . . . . .	100
Gráfico 13 – Questionário de Satisfação - questão 12 . . . . .	101
Gráfico 14 – Questionário de Satisfação - questão 13 . . . . .	102

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Divisão das turmas . . . . .	38
Tabela 2 – Distribuição das turmas . . . . .	39
Tabela 3 – Cronograma inicial de aplicação da sequência didática . . . . .	50
Tabela 4 – Cronograma final de aplicação da sequência didática . . . . .	51
Tabela 5 – Organização da visita à exposição . . . . .	71

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO . . . . .	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA . . . . .	15
2.1	BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR . . . . .	15
2.2	METODOLOGIAS ATIVAS . . . . .	20
2.2.1	<i>Aprendizagens: colaborativas e cooperativas</i> . . . . .	23
2.3	ISOMETRIAS . . . . .	26
2.4	SIMETRIA NA BNCC E OBMEP . . . . .	35
3	METODOLOGIA . . . . .	37
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA . . . . .	37
3.2	SEQUÊNCIA DIDÁTICA . . . . .	44
3.3	ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA . . . . .	46
3.3.1	<i>Aula 1: Explicação do trabalho e questionário inicial</i> . . . . .	51
3.3.2	<i>Aula 2: plano cartesiano</i> . . . . .	55
3.3.3	<i>Aula 3: noções básicas sobre ângulos</i> . . . . .	57
3.3.4	<i>Aula 4: introdução à simetria</i> . . . . .	60
3.3.5	<i>Aula 5: simetria axial</i> . . . . .	62
3.3.6	<i>Aula 6: simetria radial</i> . . . . .	63
3.3.7	<i>Aula 7: simetria de rotação e translação</i> . . . . .	65
3.3.8	<i>Aula 8: simetria na natureza e na arte</i> . . . . .	67
3.3.9	<i>Aula 9: questionário final</i> . . . . .	68
3.3.10	<i>Aula 10: culminância da sequência didática</i> . . . . .	70
3.3.11	<i>Aula 11: questionário de satisfação</i> . . . . .	72
4	APLICAÇÃO E RESULTADOS . . . . .	75
5	CONCLUSÃO . . . . .	104
	REFERÊNCIAS . . . . .	105
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL . . . . .	107
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO FINAL . . . . .	112
	APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO . . . . .	116
	ANEXO A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO . . . . .	118
	ANEXO B - TERMO DE CESSÃO DE IMAGEM . . . . .	119

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho propõe uma abordagem didática para o ensino de simetria no Ensino Fundamental, partindo da constatação de que a Matemática, frequentemente percebida como abstrata e desmotivadora, pode ser ressignificada por meio de metodologias que estimulem o engajamento e a participação ativa dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta a adoção de práticas que considerem o contexto dos alunos e promovam a formação integral, sendo este um dos pilares da proposta apresentada.

A proposta de articular o ensino de Matemática com a realidade dos estudantes encontra paralelo na série televisiva *Abbott Elementary*, criada e protagonizada por Quinta Brunson. A narrativa apresenta um professor de Matemática que, ao incorporar as perspectivas dos alunos em suas práticas pedagógicas, consegue estabelecer conexões significativas entre os conteúdos curriculares e o contexto sociocultural dos discentes. Essa abordagem dialoga diretamente com os princípios da BNCC, que preconiza o desenvolvimento de competências e habilidades através da contextualização dos componentes curriculares, visando uma aprendizagem mais significativa e aplicável à vida dos estudantes.

A sequência didática aqui descrita foi aplicada em duas turmas da Escola Antônio Miranda de Melo, localizada em Caucaia-CE e que possui um contexto socioeconômico vulnerável. A escolha da simetria como tema central justifica-se tanto por seu potencial visual e interdisciplinar quanto por sua presença cotidiana, o que favorece a identificação dos estudantes com o conteúdo.

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. O primeiro capítulo corresponde a esta introdução, que apresenta os objetivos, justificativas e relevância do estudo. O segundo capítulo contempla a fundamentação teórica, abordando a BNCC, as metodologias ativas e o conceito de isometria. No terceiro capítulo, descrevem-se a metodologia adotada, a caracterização do campo de pesquisa e o detalhamento da sequência didática. O quarto capítulo apresenta a aplicação prática e os resultados obtidos a partir da análise dos dados. Por fim, o quinto capítulo expõe as conclusões do estudo e as considerações finais.

O trabalho desenvolve-se, portanto, a partir da fundamentação teórica sobre a BNCC, as metodologias ativas e os conceitos matemáticos envolvidos, culminando na aplicação prática e na análise dos resultados obtidos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo abordaremos os temas essenciais para embasar as discussões e reflexões desenvolvidas ao longo deste trabalho, proporcionando assim uma compreensão aprofundada dos conceitos, diretrizes e contextos envolvidos na proposta.

Neste aspecto, este capítulo está organizado em três partes: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orienta e organiza os currículos da educação básica no Brasil, assegurando direitos de aprendizagem a todos os estudantes; as metodologias ativas, que contextualizam as formas de se desenvolver as práticas pedagógicas; e os aspectos teóricos da Simetria, tema central das ações propostas, abordado sob a perspectiva da matemática e de sua aplicabilidade no processo de ensino-aprendizagem.

### 2.1 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Não é de hoje que a educação brasileira está em descrédito perante a sociedade. Com altos índices de repetências, abandono e baixos níveis de aprendizagem, ficou notória a necessidade de um documento que servisse como base para alavancar a educação brasileira.

Neste contexto surge a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) homologada em 2017 para o ensino infantil e fundamental e em 2018 para o ensino médio que tem como um dos objetivos a formação integral do aluno tanto no aspecto escolar, como no âmbito emocional.

A BNCC é um documento que define as aprendizagens que todos os alunos da Educação Básica (da Educação Infantil ao Ensino Médio) devem desenvolver através de dez competências gerais. Competência, aqui, definida como obtenção de conceitos e procedimentos, habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais e atitudes e valores, necessários para a vida cotidiana.

#### Competências Gerais da Educação Básica:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre os mundos físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade. Continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como

conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável nos âmbitos local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p. 9)

Dessa forma, a BNCC, traz um cenário de igualdade, diversidade e equidade para que se forme uma sociedade cada vez mais ética, justa, democrática e inclusiva.

Quando falamos do desenvolvimento das competências fica evidente que mais do que saber (conhecimento do conteúdo e procedimentos) eles devem saber fazer, ou seja, o aluno é a figura central nessa perspectiva educacional. Esta, por sua vez, demonstra o interesse em cumprir o que está disposto na Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (BRASIL, 1996) nos artigos 32 e 35.

Conforme (BRASIL, 2018) o desenvolvimento de competências tem sua importância efetivada não somente no cenário nacional mas também na construção dos currículos de diferentes países é o que mostra as avaliações internacionais como Programa Internacional de Avaliação dos Alunos (PISA) organizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e também o Laboratório Latino-americano de Avaliação de Qualidade da Educação para a América Latina (LLECE)

instituído pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).

Outro pilar da BNCC é o compromisso com a educação integral do aluno, ou seja, que ele se forme de maneira completa, tanto cognitivamente como emocionalmente. Tendo em vista que a sociedade atual não preza somente pelo conteúdo massivo e objetivo, mas versa sobre um novo olhar onde mais importa saber aprender, qual objetivo de se aprender, como transmitir os conhecimentos adquiridos de forma humanizada e como promover uma avaliação justa que envolva cada aluno nas suas diversas especificidades.

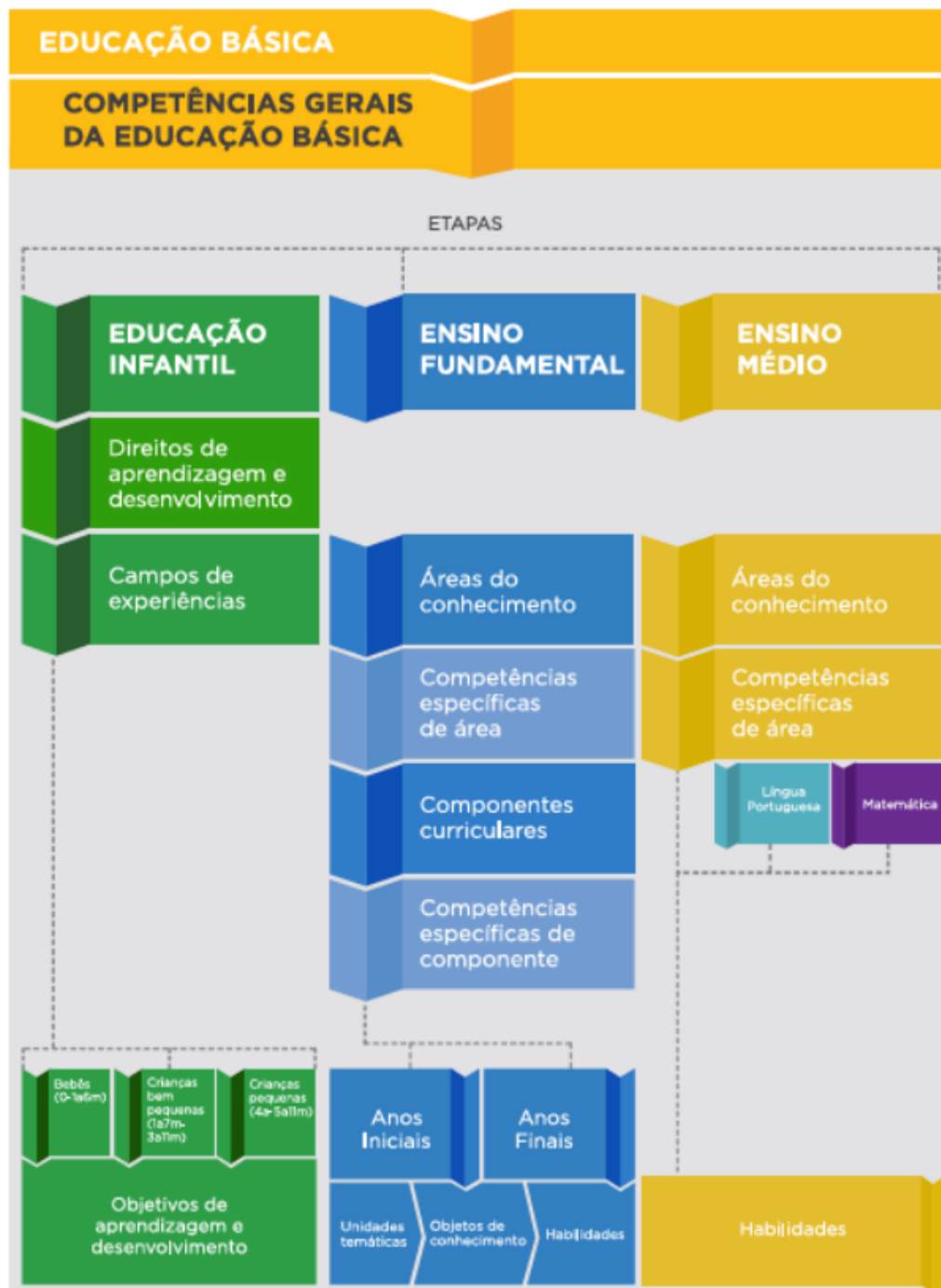
Nesse aspecto, vemos que a BNCC busca formar seres humanos que possam ser ativos socialmente, que saibam reconhecer seu contexto histórico, social e cultural, serem críticos, comunicativos, criativos, produtivos, resilientes e abertos ao novo. Sendo assim podemos dizer que a BNCC amplia o campo de atuação da educação, deixando de ser tão somente da sala de aula e passando a ser também praticada nas ruas da sociedade.

Devemos destacar também que a BNCC busca minimizar as desigualdades educacionais já que propõem que os currículos priorizem uma educação com equidade, comum para todos, mas que permita desenvolver os aspectos específicos de cada localidade. Como diz o texto da BNCC (2018, p. 16) “[...] contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas [...]”.

A BNCC está estruturada de modo a precisar as competências que deverão ser adquiridas ao longo de todo processo educacional respeitando cada etapa da escolaridade.

A seguir podemos ver como a BNCC é estruturada:

Figura 1 – Estrutura da BNCC



Fonte: (BRASIL, 2018, p. 24)

Focamos nossos olhares no Ensino Fundamental, pois é nesta etapa que o nosso trabalho vai ser aplicado. Esta etapa de ensino tem duração de nove anos e constitui a mais importante e mais longa etapa da vida escolar.

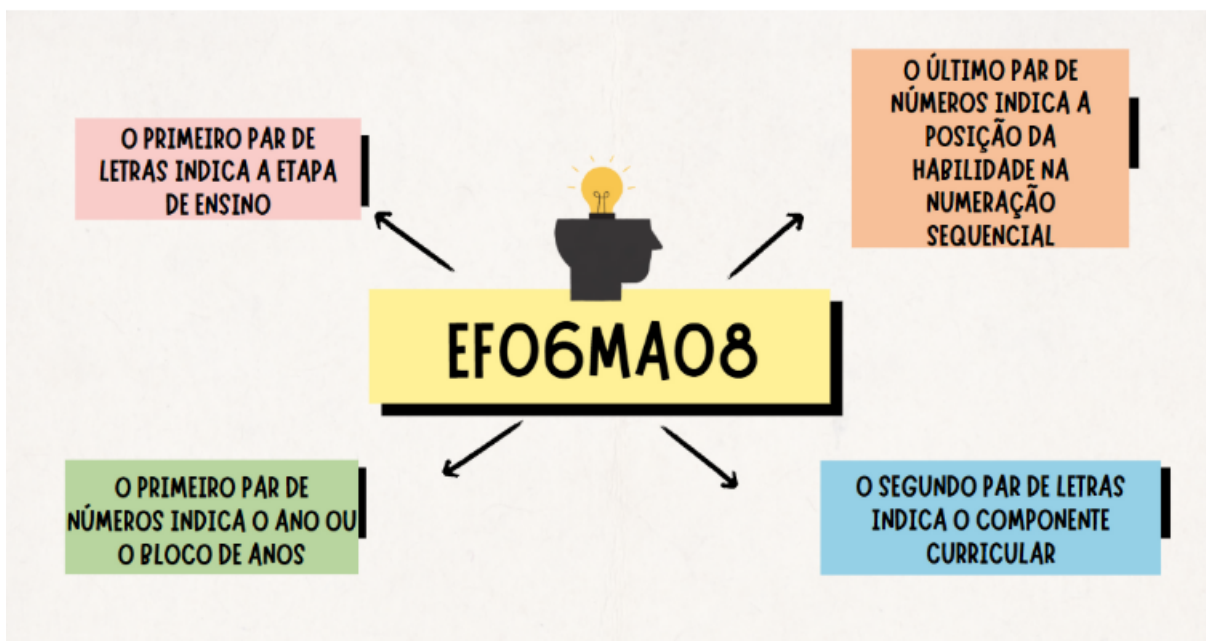
Essa etapa de ensino está dividida em cinco áreas de conhecimento (e suas componentes curriculares): Ensino Religioso (Ensino Religioso), Matemática (Matemática), Ciências da Natureza (Ciências), Ciências Humanas (História e Geografia) e Linguagens (Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua Inglesa).

Apesar de serem apresentadas de forma isolada, as áreas de conhecimento se comunicam na formação dos alunos, mesmo possuindo seus saberes próprios e sistematizados, a proposta de interdisciplinaridade tem o viés de conectar os conhecimentos na intenção de formação plena dos alunos.

Cada área do conhecimento possui suas próprias competências específicas que devem ser desenvolvidas ao longo de todo o período do ensino fundamental, essas competências seguem os mesmos princípios das competências gerais, conforme (BRASIL, 2018, p. 267).

Para a consolidação das competências gerais da Matemática serão utilizadas as habilidades, que são as aprendizagens imprescindíveis que os alunos devem desenvolver nos diferentes contextos escolares. Essas habilidades estão relacionadas com os objetos de conhecimentos (conteúdos, conceitos e processos) que são organizados em unidades temáticas. As unidades temáticas na matemática são: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Já as habilidades são os conhecimentos essenciais que devem ser aprendidos pelos alunos nos mais diversos contextos educacionais. E cada habilidade é indicada com um código alfanumérico, conforme é explicado na Figura 2.

**Figura 2** – Código Alfanumérico



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

É importante salientar que os componentes curriculares são: Arte (AR), Ciências (CI), Educação Física (EF), Ensino Religioso (ER), Geografia (GE), História (HI), Língua Inglesa (LI), Língua Portuguesa (LP) e Matemática (MA). Conforme a Figura 2 temos que será trabalhada a oitava habilidade de Matemática do 6º ano do ensino fundamental. Neste trabalho desenvolveremos as habilidades EF07MA21, EF07MA20, EF07MA19 e EF08MA18 que serão detalhadas nas seções seguintes.

Uma atenção que devemos ter é que a ordem sequencial das habilidades não representa uma regra de ordem que deve ser seguida, ou seja, essa organização serve como modelo de clareza e precisão do que se espera que os alunos aprendam, mas que devem ser adaptados e organizados segundo a necessidade de cada escola.

## 2.2 METODOLOGIAS ATIVAS

O período contemporâneo tem se revelado progressivamente desafiador, tanto em virtude das transformações sociais, políticas e econômicas quanto devido ao avanço acelerado das tecnologias digitais, em especial das redes sociais. Essas plataformas vêm ocupando um espaço crescente no cotidiano dos indivíduos, gerando impactos diretos na dinâmica social. Diante desse cenário, a escola, enquanto instituição formativa, enfrenta a necessidade de adaptar-se a essas mudanças.

Nesse contexto de transformações, evidencia-se um crescente desinteresse por parte dos docentes, decorrente de múltiplos fatores, tais como: o declínio no engajamento discente pelos conhecimentos escolares, a erosão do reconhecimento da autoridade docente e a limitada participação das famílias no processo educativo. Diante desse cenário, torna-se imperativo que a escola assuma o papel de promover o desenvolvimento de competências e habilidades sociais entre os estudantes, conforme (LOVATO *et al.*, 2018) .

Diante desse cenário, a disciplina de Matemática destaca-se como uma das mais impactadas, uma vez que historicamente já era percebida como de difícil compreensão e dissociada do contexto social. Essa percepção, somada ao baixo desempenho discente, a um preconceito cultural enraizado de que a matemática é inacessível e à desmotivação docente em suas práticas pedagógicas, converte o processo de aprendizagem matemática em uma significativa complexidade.

Diante desse contexto, com o objetivo explícito de otimizar o processo de ensino-aprendizagem, particularmente em Matemática, adotaram-se metodologias inovadoras em substituição ao modelo tradicional, fundamentadas nas premissas de autores como (PAIS, 2008) e (D'AMBRÓSIO, 1996). Essas abordagens, que incluem estratégias de aprendizagem ativa (LIBÂNEO, 2013) e contextualização matemática (SKOVSMOSE, 2000), buscam conferir maior significado ao conhecimento matemático, posicionando os discentes como agentes ativos no processo educacional (FREIRE, 1996).

As metodologias ativas de aprendizagem representam um paradigma educacional que promove a descentralização do conhecimento, transferindo o foco do professor e do material didático tradicional para o discente como agente central do processo educativo. Nessa perspectiva, conforme destacam (LOVATO *et al.*, 2018), tal abordagem não implica a autodidaxia completa ou a dispensa da mediação docente, mas sim a construção significativa do conhecimento por parte do aprendiz, com o professor atuando como facilitador e orientador desse processo.

O que constituem as chamadas ‘metodologias ativas de aprendizagem’? Elas são metodologias nas quais o aluno é o protagonista central, enquanto os professores são mediadores ou facilitadores do processo. O professor e o livro didático não são mais os meios exclusivos do saber em sala de aula (Pereira, 2012). O aluno é instigado a participar da aula, por trabalhos em grupo ou discussão de problemas. Ele é assim retirado de uma posição cômoda, puramente receptora de informações, para um contexto em que poderá desenvolver novas competências, se tornando o centro do processo de ensino aprendizagem (Borges & Alencar, 2014). Mitre et al. (2008) destacam algumas destas: a iniciativa, a criatividade, a criticidade reflexiva, a capacidade de autoavaliação, cooperação para se trabalhar em equipe, responsabilidade, ética e a sensibilidade na assistência. (LOVATO *et al.*, 2018, p. 157)

É relevante destacar que a discussão sobre um ensino mais significativo, no qual as experiências práticas prevalecem sobre a abordagem teórica, não constitui uma inovação contemporânea. Como demonstra Abreu (2009), os fundamentos dos métodos ativos remontam à obra Emílio de Rousseau (1712-1778), evidenciando que há mais de dois séculos reconhece-se a importância da experimentação no processo de ensino-aprendizagem.

O século XVIII, marcado pelas revoluções liberais na Europa e pelo processo de independência dos Estados Unidos, constituiu um período de transformação nos paradigmas educacionais. Nesse contexto histórico, as instituições escolares passaram a questionar criticamente as limitações do modelo tradicional de ensino. Essa movimentação reformista encontrou seu ápice com as contribuições de John Dewey (1856-1952), filósofo e pedagogo norte-americano, cujos trabalhos fundamentaram o movimento da Escola Nova. Esta proposta pedagógica revolucionária propunha um modelo educacional centrado no desenvolvimento das potencialidades individuais dos estudantes, visando à formação de sujeitos socialmente críticos e ativos (DEWEY, 1979).

Dewey sustentava com veemência que o discente constituía o elemento central no processo de ensino-aprendizagem, enfatizando seu papel ativo na construção do conhecimento. Como expresso em sua obra: “Aprender é próprio do aluno: só ele aprende, e por si; portanto, a iniciativa lhe cabe. O professor é um guia, um diretor; pilota a embarcação, mas a energia propulsora deve partir dos que aprendem” (DEWEY, 1979, p. 43). Nessa perspectiva, o educador assume uma função mediadora, enquanto a agência cognitiva permanece intrinsecamente vinculada ao aprendiz.

As metodologias ativas promovem uma reconfiguração significativa nos papéis dos agentes do processo educativo. Nesse novo paradigma, ocorre uma transição do modelo tradicional - no qual o docente ocupava a posição central como detentor exclusivo do conhecimento e principal fonte de transmissão informacional - para uma dinâmica em que assume funções de facilitador, mediador e estimulador do processo de aprendizagem. Paralelamente, o discente passa a exercer papel protagonista, tornando-se o elemento central no desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais.

Conceber o ato de ensinar como ato de facilitar o aprendizado dos estudantes faz com que o professor os veja como seres ativos e responsáveis pela construção de seus conhecimentos, enquanto ele passa a ser visto pelos alunos como facilitador dessa construção, como mediador do processo de aprendizagem, e não como aquele que detém os conhecimentos a serem distribuídos (OLIVEIRA, 2010, p. 29).

Conforme MORÁN (2015), o docente que adota metodologias ativas assume uma função multifacetada, exercendo não apenas o papel de mediador, mas também de curador educacional. Essa abordagem exige competências que abrangem dimensões intelectuais, afetivas e gerenciais, uma vez que o educador transcende a mera transmissão de conteúdos para assumir responsabilidades ampliadas no desenvolvimento discente. Nesse contexto, o professor passa a oferecer suporte pedagógico, valorização individual, orientação personalizada e estímulo intelectual, configurando-se como um agente acolhedor no processo educativo. Tal atuação demanda significativo desenvolvimento das competências socioemocionais por parte do educador.

A implementação de metodologias ativas representa um significativo desafio para o docente, exigindo constante vigilância sobre sua própria prática pedagógica. Esse processo requer a capacidade de identificar lacunas e implementar melhorias contínuas, caracterizando-se como uma prática reflexiva essencial. Como (PERRENOUD, 2002, p. 11) destaca: “Ele não conhece de antemão a solução dos problemas que surgirão em sua prática; deve construí-la constantemente ao vivo, às vezes, com grande estresse, sem dispor de todos os dados de uma decisão mais clara [...]”. Essa citação evidencia a complexidade inerente ao exercício docente em contextos de aprendizagem ativa, onde o professor assume o papel de pesquisador em ação, demandando elevada capacidade de adaptação e resiliência profissional.

Conforme abordado anteriormente, o discente assume papel central nesse modelo de ensino, sendo constantemente estimulado a tornar-se um agente ativo do processo de aprendizagem. Por meio de atividades colaborativas, discussões problematizadoras e outras estratégias pedagógicas, o estudante desenvolve competências fundamentais para o século XXI, entre as quais destacam-se: iniciativa, criatividade, pensamento crítico-reflexivo, capacidade de trabalho em equipe, responsabilidade ética e habilidade de auto-avaliação (LOVATO *et al.*, 2018).

Nessa perspectiva, os discentes, enquanto construtores ativos de seu próprio conhecimento, necessitam engajar-se profundamente com os conteúdos pedagógicos. Esse processo envolve ações cognitivas fundamentais como estudo sistemático, escuta ativa, análise crítica e reflexão contextualizada, visando à internalização significativa do conhecimento e sua aplicabilidade em situações do cotidiano (FREIRE, 1996). Isso significa que os alunos são seres autônomos.

Conforme (BERBEL, 2011), o desenvolvimento da autonomia discente configura-se como elemento fundamental no processo educativo, uma vez que possibilita a tomada de

decisões mais assertivas em diversos contextos - social, acadêmico e, posteriormente, profissional. Essa autonomia deve ser cultivada por meio do engajamento ativo do estudante com as novas aprendizagens, mediante demonstração de interesse genuíno e compreensão significativa dos conteúdos.

O desafio docente se intensifica diante do crescente desinteresse dos estudantes, exigindo reflexão sobre estratégias eficazes de engajamento. Como destacam (LOVATO *et al.*, 2018), a aprendizagem se torna significativa quando os alunos conseguem relacionar os conteúdos acadêmicos com situações do seu dia a dia. No entanto, essa habilidade de conexão só se desenvolve plenamente por meio da interação ativa com os temas estudados. Essa interação se concretiza quando o estudante escuta ativamente, reflete criticamente, debate ideias e até mesmo assume o papel de ensinar aos colegas. Em outras palavras, o aprendizado efetivo ocorre quando o aluno é constantemente estimulado a desenvolver seu pensamento crítico, transformando-se em agente ativo do processo de construção do conhecimento, e não mero receptor passivo de informações (FREIRE, 1996)

As metodologias ativas têm como objetivo principal desenvolver no estudante autonomia, criatividade e capacidade reflexiva. Dentre as diversas abordagens existentes para alcançar tais objetivos, destaca-se a utilização combinada da aprendizagem cooperativa e colaborativa, foco deste trabalho.

### 2.2.1 *Aprendizagens: colaborativas e cooperativas*

Conforme (LOVATO *et al.*, 2018), a aprendizagem cooperativa caracteriza-se pela interdependência positiva entre os participantes, que assumem papéis diferenciados e complementares em uma estrutura organizada com certa hierarquia, incluindo funções de liderança e execução. Em contrapartida, a aprendizagem colaborativa baseia-se em relações mais horizontais, onde todos os membros do grupo compartilham igual responsabilidade e importância na realização das tarefas, sem distinção hierárquica preestabelecida, sendo assim, as interações tornam-se mais necessárias e mais comuns.

Ainda, segundo o autor, apresentam-se as seguintes formas de ensino como aprendizagem colaborativas: Aprendizagem Baseada em Problemas, Problematização, Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Baseadas em Times, Instrução por Pares, Sala de Aula Invertida. Já as aprendizagens Cooperativas são as seguintes: Jigsaw, Divisão dos Alunos em Equipes para o Sucesso e Torneios de Jogos em Equipes.

A seguir, apresenta-se uma síntese descritiva das principais metodologias ativas de aprendizagem:

1. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Ancorada nos princípios da pedagogia construtivista, a ABP utiliza situações-problema reais como eixo norteador do processo educativo. Nesta abordagem, o docente apresenta um problema contextualizado que serve como ponto de partida para a construção do conhecimento. Cabe

aos discentes, então: analisar o problema proposto, organizar seus conhecimentos prévios, definir estratégias de investigação e elaborar possíveis soluções. O processo tem como objetivo desenvolver tanto competências cognitivas quanto habilidades de resolução de problemas.

2. **Aprendizagem Baseada em Problematização:** A Problematização compartilha fundamentos com a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), uma vez que ambas partem de situações reais vinculadas ao conteúdo curricular e têm como objetivo central a resolução de problemas. Entretanto, diferenciam-se quanto à origem da questão investigativa. Na ABP, o docente elabora problemas estruturados para desenvolver competências específicas, enquanto na Problematização os discentes assumem papel ativo na identificação e formulação das problemáticas. Nesta abordagem, os estudantes devem: observar criticamente seu contexto social, refletir sobre possíveis questões investigativas e propor problemas relevantes. Essa característica confere maior complexidade ao processo, visto que as problemáticas emergentes não seguem parâmetros predefinidos.
3. **Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPj):** Desenvolvida por John Dewey, a Aprendizagem Baseada em Projetos fundamenta-se no princípio do “aprender fazendo” (learning by doing), visando ao desenvolvimento integral das capacidades cognitivas e críticas dos estudantes. Nesta abordagem metodológica, os conteúdos curriculares são articulados por meio da elaboração e execução de projetos, nos quais: O docente assume o papel de facilitador, estruturando projetos que integram os temas de estudo; cada componente curricular corresponde a uma etapa do desenvolvimento do projeto; Os discentes vivenciam na prática a aplicação dos conhecimentos teóricos; O processo de aprendizagem é consolidado através da experiência concreta.
4. **Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning - TBL):** É uma estratégia colaborativa que organiza os estudantes em grupos fixos, mantidos ao longo de todo o curso, promovendo uma dinâmica de trabalho coletivo estruturado. Nessa abordagem: formação de equipes permanentes – os grupos são constituídos de forma heterogênea e atuam como unidades de aprendizagem colaborativa; discussão e tomada de decisão coletiva – as equipes debatem questões complexas, compartilham perspectivas e chegam a soluções consensuais; socialização dos resultados – as respostas ou soluções desenvolvidas são apresentadas à turma, fomentando a troca de conhecimentos e o feedback entre pares. Logo, essa metodologia fortalece não apenas a compreensão dos conteúdos, mas também habilidades como comunicação, liderança e trabalho em equipe.
5. **Instrução por Pares (Peer Instruction):** Desenvolvida por Eric Mazur (1997), professor da Universidade de Harvard, a Instrução por Pares é uma estratégia pedagógica que visa promover o engajamento ativo de todos os discentes durante as aulas. Essa

abordagem baseia-se nos seguintes princípios: aplicação imediata dos conceitos – os estudantes são estimulados a resolver problemas ou questões utilizando o conteúdo recém-aprendido; discussão entre pares – Os discentes explicam seus raciocínios aos colegas, confrontando diferentes perspectivas e soluções; debate de respostas divergentes – a metodologia valoriza a existência de múltiplas interpretações, usando-as como catalisadoras para discussões profundas; mediação docente – após a interação entre os estudantes, o professor sistematiza o conhecimento, apresentando e justificando a resposta correta. Portanto, essa técnica não apenas reforça a compreensão conceitual, mas também desenvolve habilidades de comunicação, argumentação e pensamento crítico.

6. A Sala de Aula Invertida: Constitui uma abordagem pedagógica inovadora que reorganiza a dinâmica tradicional de ensino. Os discentes assumem papel ativo na construção do conhecimento, acessam materiais previamente selecionados em momentos flexíveis e desenvolvem autonomia no processo de aprendizagem. Enquanto que na sala de aula as atividades são dedicadas à resolução de dúvidas e dificuldades, aplicação prática dos conceitos, discussões aprofundadas, atividades colaborativas.

Já as aprendizagens cooperativas apontadas por LOVATO *et al.*, são:

1. O Método Jigsaw: Desenvolvido originalmente por Aronson et al. (1978) e analisado por LOVATO *et al.* (2018), organiza os discentes em grupos base onde cada membro recebe uma parte específica do conteúdo para dominar, transformando-se em especialista de seu respectivo tópico. Posteriormente, esses especialistas de diferentes grupos reúnem-se em “grupos de especialistas” para discutir e aprofundar sua parcela do conhecimento, criando uma rede de aprendizagem interdependente. Após esse estágio de especialização, os participantes retornam aos seus grupos originais, assumindo o papel de instrutores para compartilhar os conhecimentos adquiridos com seus pares. Esse processo circular promove não apenas a aquisição de conteúdos específicos, mas também desenvolve habilidades essenciais como comunicação eficaz, trabalho em equipe e responsabilidade individual. A estrutura do Jigsaw cria uma dinâmica de interdependência positiva, onde o sucesso individual está intrinsecamente ligado ao sucesso coletivo, característica fundamental das metodologias cooperativas.
2. Divisão dos Alunos em Equipes para o Sucesso: Esta estratégia de aprendizagem cooperativa tem como objetivo principal a consolidação dos conceitos fundamentais através de um sistema de trabalho em equipe com avaliação individual. O processo desenvolve-se em três etapas principais: primeiro, os discentes são organizados em grupos heterogêneos que colaboram para resolver as atividades propostas pelo docente; em seguida, realizam avaliações individuais que testam sua compreensão dos conteúdos trabalhados; finalmente, o professor analisa os resultados considerando o progresso individual e o desempenho coletivo, premiando as equipes que demons-

trarem maior evolução. Esta abordagem promove não apenas a aquisição de conhecimentos básicos, mas também estimula o espírito colaborativo, uma vez que o sucesso de cada membro contribui para o reconhecimento do grupo como um todo.

3. Torneio de Jogos em Equipes: Como variação do método citado acima, o Torneio de Jogos em Equipes mantém a estrutura cooperativa de grupos, porém introduz um sistema competitivo entre membros de diferentes equipes. Nesta abordagem, após a fase de estudo colaborativo, os discentes participam de torneios acadêmicos onde competem individualmente contra colegas de outros grupos com níveis de desempenho semelhantes. A dinâmica assemelha-se a competições esportivas, com os alunos acumulando pontos para suas equipes originais conforme seu desempenho nos desafios individuais. Essa estrutura promove tanto a colaboração intragrupo durante a fase de preparação quanto a motivação saudável através da competição intergrupos, criando um equilíbrio entre cooperação e estímulo competitivo.

### 2.3 ISOMETRIAS

O conceito de isometria é entendido como movimentos rígidos de objetos na reta, no plano ou no espaço que preservam a distância entre os pontos do objeto, ou seja, a sua forma e seu tamanho permanecem invariantes.

Neste momento, serão abordados os conceitos matemáticos que fundamentam a teoria das isometrias. Inspirados em LIMA (1996), serão apresentadas, a seguir, as definições, proposições e exemplos relacionados a essa teoria.

**Definição 2.1** *Distância do ponto  $A$  ao ponto  $B$  é o comprimento do segmento de reta  $AB$  e denotamos da seguinte forma  $d(A,B)$ . Escrevemos  $\overline{AB}$ , para indicarmos o comprimento do segmento de reta. Tem-se sempre que  $d(A,B) \geq 0$ , com  $d(A,B) = 0$  se, e somente se,  $A = B$ .*

**Observação 2.1**  $d(A,B) = d(A,C) + d(C,B)$  quando  $C \in \overline{AB}$  e  $d(A,B) = |d(A,C) - d(B,C)|$  quando  $C \notin \overline{AB}$ .

**Definição 2.2** *Chamamos de ponto médio do segmento  $AB$  o ponto  $M$ , onde  $M \in \overline{AB}$  e tem-se que  $\overline{AM} = \overline{BM}$ .*

**Definição 2.3** *Quando  $M$  é o ponto médio de  $\overline{AB}$ , dizemos que  $A$  é o simétrico de  $B$  relativo a  $M$ . O simétrico de  $M$  é o próprio  $M$ , por convenção. Assim temos que,  $A$  é o simétrico de  $B$  quando  $d(A,M) = d(B,M) > 0$  ou então quando  $A = B = M$ .*

**Definição 2.4** *Uma isometria da reta  $r$  na reta  $s$  é uma função  $F : r \rightarrow s$  que preserva a distância entre pontos, ou seja, se dois pontos quaisquer  $X, Y \in r$  são transformados por  $F$  nos pontos  $X' = F(X)$  e  $Y' = F(Y)$  em  $s$ , então  $\overline{X'Y'} = \overline{XY}$ .*

**Proposição 2.1** *Toda isometria  $F : r \rightarrow s$  é uma função bijetiva, cuja inversa  $F^{-1} : s \rightarrow r$  é ainda uma isometria.*

**Demonstração:** Dados,  $X, Y \in r$ , ponhamos  $X' = F(X)$  e  $Y' = F(Y)$ . Então  $X \neq Y \Rightarrow \overline{XY} > 0 \Rightarrow \overline{X'Y'} = \overline{XY} > 0 \Rightarrow X' \neq Y'$ . Logo  $F$  é injetiva. Para provar que  $F$

é sobrejetiva, tomemos um ponto arbitrário  $Y \in s$  e mostraremos que existe  $X \in r$  tal que  $F(X) = Y$ . Para isso, tomemos um ponto qualquer  $A \in r$  ponhamos  $A' = F(A)$ . Seja  $d = \overline{A'Y}$  a distância de  $A'$  ao ponto  $Y$ . Se for  $d = 0$  então  $A' = Y$  e  $A$  é o ponto  $X$  procurado. Se  $d > 0$ , existem dois pontos  $X_0$  e  $X_1$  nos dois únicos pontos de  $s$  situados à distância  $d$  do ponto  $A'$ . Como  $d = \overline{A'Y}$  então um destes é  $Y$ , segue-se que se tem  $F(X_0) = Y$  ou  $F(X_1) = Y$ . Para finalizar, mostraremos que  $F^{-1} : s \rightarrow r$  é isometria. Dados  $X, Y \in s$ , temos que  $X = F(X_0), Y = F(Y_0)$ , onde  $X_0 = F^{-1}(X)$  e  $Y_0 = F^{-1}(Y)$ . Então  $d(X, Y) = d(F(X_0), F(Y_0)) = d(X_0, Y_0) = d(F^{-1}(X), F^{-1}(Y))$ , logo  $F^{-1} : s \rightarrow r$  é uma isometria. ■

Como nosso trabalho é voltado para o estudo da isometria no plano, iremos ocultar as isometrias da reta e do espaço. Caso seja interesse do leitor, o texto na íntegra se encontra no livro do LIMA (1996).

**Definição 2.5** *Uma isometria entre dois planos  $\Pi$  e  $\Pi'$  é uma função  $F : \Pi \rightarrow \Pi'$  que preserva as distâncias, ou seja, para quaisquer dois pontos  $X$  e  $Y \in \Pi$ , onde  $F(X) = X'$  e  $F(Y) = Y'$ , temos que  $d(X', Y') = d(X, Y)$ .*

**Proposição 2.2** *Toda isometria  $F : \Pi \rightarrow \Pi'$  transforma retas em retas.*

**Demonstração:** Seja  $r \subset \Pi$  uma reta. Tomemos dois pontos distintos  $A$  e  $B \in r$ , ponhamos que  $A' = F(A), B' = F(B)$  e chamemos de  $r'$  a reta do plano  $\Pi'$  que passa por  $A'$  e  $B'$ . Dado qualquer  $X \in r$ , um dos três pontos está entre os outros dois. Digamos que  $B \in \overline{AX}$ , os outros casos são análogos. Então  $\overline{AX} = \overline{AB} + \overline{BX}$  logo, pondo  $X' = F(X)$ , vem  $\overline{A'X'} = \overline{A'B'} + \overline{B'X'}$  portanto  $B' \in \overline{A'X'}$ . Assim os pontos  $A', B'$  e  $X'$  são colineares. Isso mostra que  $X \in r \Rightarrow X' \in r'$ . Logo a função  $F$  restrita a  $r$  é uma isometria entre  $r$  e  $r'$ . Pela proposição 2.1 temos que  $F(r) = r'$ . ■

**Proposição 2.3** *Toda isometria  $F : \Pi \rightarrow \Pi'$  transforma retas perpendiculares em retas perpendiculares.*

**Demonstração:** Dadas as retas perpendiculares  $r$  e  $s$  em  $\Pi$ , tomemos o ponto  $A$  de interseção de  $r$  e  $s$ , dois pontos  $B$  e  $C$  em  $r$ , equidistantes de  $A$ , e um ponto qualquer  $D$  sobre  $s$ . A isometria  $F$  transforma a mediana  $AD$  do triângulo isósceles  $BCD$  na mediana  $A'D'$  do triângulo isósceles  $B'C'D'$ , logo  $A'D'$  é perpendicular a  $B'C'$ , ou seja,  $r'$  é perpendicular a  $s'$ . ■

**Proposição 2.4** *Toda isometria  $F : \Pi \rightarrow \Pi'$  é uma bijeção, cuja inversa  $F^{-1} : \Pi' \rightarrow \Pi$  é ainda uma isometria.*

**Demonstração:** Mostrando a injetividade, sendo  $X, Y \in \Pi$  onde  $F(X) = X'$  e  $F(Y) = Y'$ , temos que  $X \neq Y \Rightarrow d(X, Y) > 0 \Rightarrow d(X', Y') = d(X, Y) > 0 \Rightarrow X' \neq Y'$ . Mostrando a sobrejetividade, tomemos um ponto arbitrário  $X' \in \Pi'$  e procuramos determinar um ponto  $X \in \Pi$  tal que  $F(X) = X'$ . Para isso, traçamos uma reta qualquer de  $r$  em  $\Pi$ . A imagem de  $r$  por  $F$  é uma reta  $r'$  no plano  $\Pi'$ . Se  $X' \in r'$ , então existe um ponto  $X \in \Pi$  tal que  $F(X) = X'$ . Caso contrário seja  $s'$  a perpendicular baixada de  $X'$  sobre  $r'$ . Chamemos de  $Y'$  o ponto de interseção  $r'$  com  $s'$ . Como  $Y' \in r'$ , existe  $Y \in r$  tal que

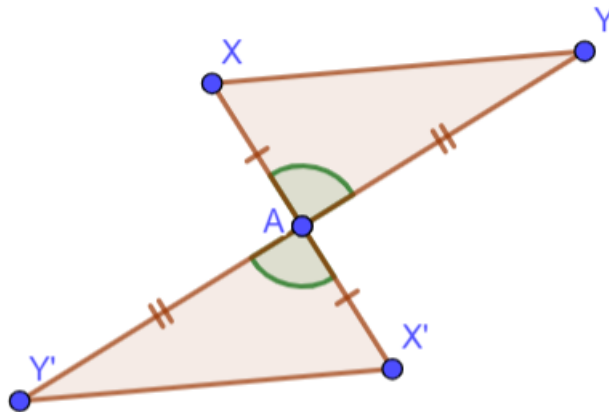
$F(Y) = Y'$ . Seja  $s$  a reta perpendicular a  $r$  passando por  $Y$ . A imagem de  $s$  pela isometria  $F$  é perpendicular a  $r'$  e contém  $Y'$ . Logo  $F(s) = s'$ . Como  $X' \in s'$ , existe  $X \in s$  tal que  $F(X) = X'$ . Mostrando que a inversa é, também, uma isometria. Seja  $F^{-1} : \Pi' \rightarrow \Pi$ , mostraremos que  $d(F^{-1}(X), F^{-1}(Y)) = d(X, Y)$ . Seja  $X, Y \in \Pi'$  e  $F(X_0) = X$  e  $F(Y_0) = Y$ , onde  $X_0 = F^{-1}(X)$  e  $Y_0 = F^{-1}(Y)$  então  $d(X, Y) = d(F(X_0), F(Y_0)) = d(X_0, Y_0) = d(F^{-1}(X), F^{-1}(Y))$ . Como  $F^{-1}$  também preserva distâncias, ela é uma isometria. ■

Vajamos agora alguns exemplos de isometria.

**Exemplo 2.1** (*Simetria em torno de um ponto*) Tomemos um ponto  $A$  no plano  $\Pi$ . A simetria em torno de  $A$  é a função  $S_A : \Pi \rightarrow \Pi$  definida por  $S_A(A) = A$  e, para  $X \neq A$ ,  $S_A(X) = X'$  é o simétrico de  $X$  em relação a  $A$ . Ou seja,  $A$  é o ponto médio do segmento  $XX'$ .

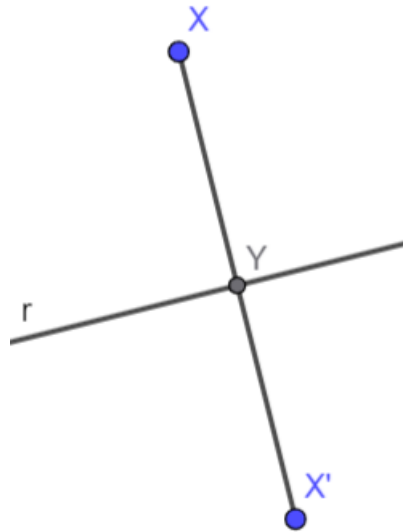
**Solução:** Para ver que  $S_A$  é uma isometria, basta ver que, dados  $X, Y \in \Pi$ , os triângulos  $AXY$  e  $AX'Y'$  são congruentes pelo caso LAL, pois  $\overline{AX} = \overline{AX'}$ ,  $\overline{AY} = \overline{AY'}$  e os ângulos  $\widehat{XAY}$ ,  $\widehat{X'AY'}$  são opostos pelo vértice. Logo  $\overline{XY} = \overline{X'Y'}$ , conforme a Figura 3 ■

**Figura 3** – Simetria em torno de um ponto



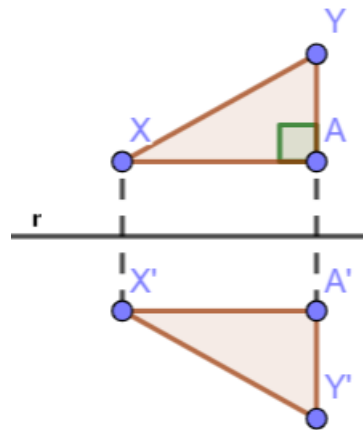
Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

**Exemplo 2.2** (*Reflexão em torno de uma reta.*) Seja  $r$  uma reta no plano  $\Pi$ . Chamamos de reflexão em torno da reta  $r$  a função  $R_r : \Pi \rightarrow \Pi$  definida por  $R_r(X) = X$ , para todo  $X \in r$  e, para  $X \notin r$ ,  $R_r(X) = X'$  é tal que a mediatriz do segmento  $XX'$  é a reta  $r$ . Ou seja, sendo  $Y$  o pé da perpendicular baixada de  $X$  sobre  $r$ , temos que  $Y$  é o ponto médio do segmento  $XX'$ , conforme a Figura 4.

**Figura 4** – Reflexão em torno de uma reta

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

**Solução:** Para provar que  $R_r$  é uma isometria, consideramos dois casos. Primeiro:  $X$  e  $Y$  estão do mesmo lado da reta  $r$  no plano  $\Pi$  (conforme ilustra Figura 5). Então traçamos os segmentos  $XA$  e  $X'A'$ , paralelos a  $r$ , com  $A$  e  $A'$  sobre  $YY'$ , onde  $R_r(X) = X'$  e  $R_r(Y) = Y'$ . Os triângulos retângulos  $XAY$  e  $X'A'Y'$  têm os catetos com o mesmo comprimento logo o mesmo ocorre com suas hipotenusas, isto é,  $\overline{XY} = \overline{X'Y'}$ .

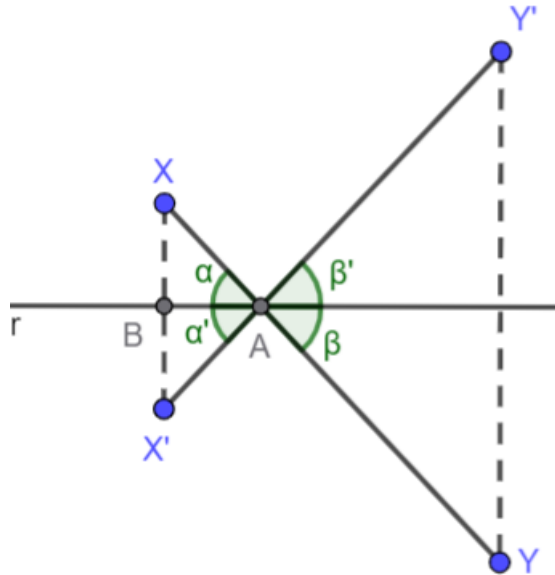
**Figura 5** – Ilustração do primeiro caso

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Segundo caso:  $X$  e  $Y$  estão em lados opostos da reta  $r$ , conforme ilustra a Figura 6 e  $R_r(X) = X'$  e  $R_r(Y) = Y'$ . Sejam  $A$  e  $B$  os pontos de interseção de  $XY$  e  $XX'$  com a reta  $r$ , respectivamente. Os triângulos retângulos  $ABX$  e  $ABX'$  tem o cateto  $AB$  em comum e  $\overline{BX} = \overline{BX'}$ . Logo suas hipotenusas têm o mesmo comprimento:  $\overline{AX} = \overline{AX'}$ . Analogamente,  $\overline{AY} = \overline{AY'}$ . Assim os triângulos  $AXX'$  e  $AYY'$  são isósceles, portanto suas medianas são bissetrizes:  $\alpha = \alpha'$  e  $\beta = \beta'$ . Por outro lado,  $\alpha = \beta'$  como

ângulos opostos pelo vértice. Então  $\alpha + \alpha' = \beta + \beta'$ . Como  $\beta + \beta'$  é o suplementar do ângulo  $\widehat{XAY'}$ , segue-se que  $\alpha + \alpha'$  também é, logo  $X', A$  e  $Y'$  são colineares. Portanto  $\overline{X'Y'} = \overline{X'A} + \overline{AY'} = \overline{XA} + \overline{AY} = \overline{XY}$ .

**Figura 6** – Ilustração do segundo caso



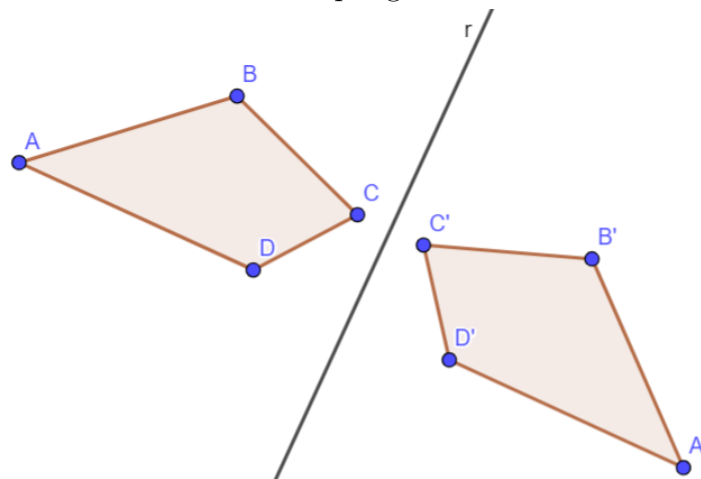
Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

**Definição 2.6** Um ponto  $P \in \Pi$  é dito fixo de uma isometria  $F : \Pi \rightarrow \Pi$  se  $F(P) = P$ . ■

**Definição 2.7** Os pontos fixos da reflexão  $R_r : \Pi \rightarrow \Pi$  são os pontos da reta  $r$ . Para todo  $X \in \Pi$  tem-se  $R_r(R_r(X)) = X$ , logo  $R_r \circ R_r = \text{identidade}$ , ou seja,  $(R_r)^{-1} = R_r$ .

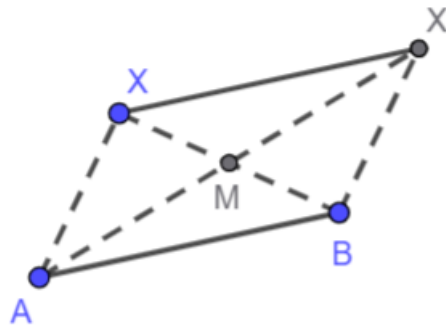
**Observação 2.2** Uma observação pertinente é que, ao se trabalhar com o movimento de reflexão em relação a uma reta, ocorre a inversão da orientação da figura. Por exemplo, se um polígono for construído no sentido horário, seguindo o percurso  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ , então, após a reflexão, o polígono  $A'B'C'D'$  apresentará o percurso  $A' \rightarrow B' \rightarrow C' \rightarrow D'$  no sentido anti-horário. Essa mudança de orientação é denominada imprópria. Por outro lado, quando a orientação é preservada, a transformação é chamada de própria.

**Exemplo 2.3** Considere os polígonos  $ABCD$  (Figura 7) e  $A'B'C'D'$  e sendo  $r$  a reta que é mediatriz e perpendicular aos segmentos  $AA'$ ,  $BB'$ ,  $CC'$  e  $DD'$ , logo  $A'B'C'D'$  é o reflexo de  $ABCD$ .

**Figura 7** – Reflexão de um polígono em torno de uma reta

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

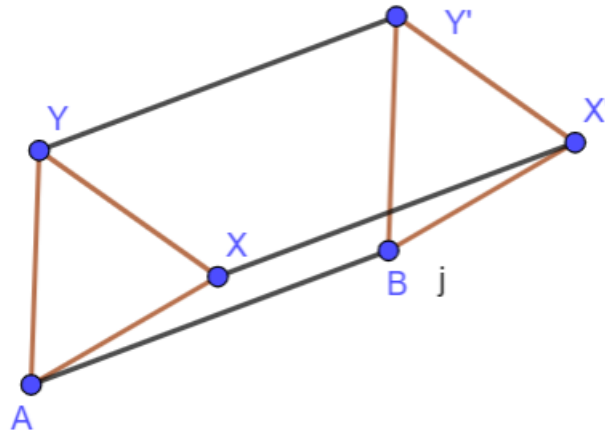
**Exemplo 2.4** (*Translação*) Sejam  $A, B$  pontos distintos do plano  $\Pi$ , chamamos de translação a função  $T_{AB} : \Pi \rightarrow \Pi$ , onde dado  $X \in \Pi$ , temos que  $T_{AB}(X) = X'$  é o quarto vértice do paralelogramo que tem  $AB$  e  $AX$  como lados. Isso se  $A, B, X$  não forem colineares. Caso haja colinearidade, temos que  $T(X) = X'$  é tal que  $XX' = AB$  e, ademais, o sentido do percurso de  $X$  para  $X'$  é o mesmo de  $A$  para  $B$ .

**Figura 8** – Translação

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

**Solução:** Para mostrar que a translação  $T_{AB} : \Pi \rightarrow \Pi$  é uma isometria, tomemos dois pontos arbitrários  $X, Y \in \Pi$  e suas imagens  $X' = T_{AB}(X), Y' = T_{AB}(Y)$ . Se a reta  $r$  que contém  $X$  e  $Y$  é paralela ou igual à reta  $s$  que contém  $AB$  então  $T_{AB}$ , restrita a  $r$ , é a translação  $T_{XX'} : r \rightarrow r$ , logo  $d(X', Y') = d(X, Y)$ . Se a  $r$  não é paralela nem igual a  $s$  então  $XX'$  e  $YY'$  são lados opostos de um paralelogramo, logo o mesmo ocorre com  $XY$  e  $X'Y'$ . Segue-se que  $d(X', Y') = d(X, Y)$ .

**Figura 9** – Ilustração da demonstração

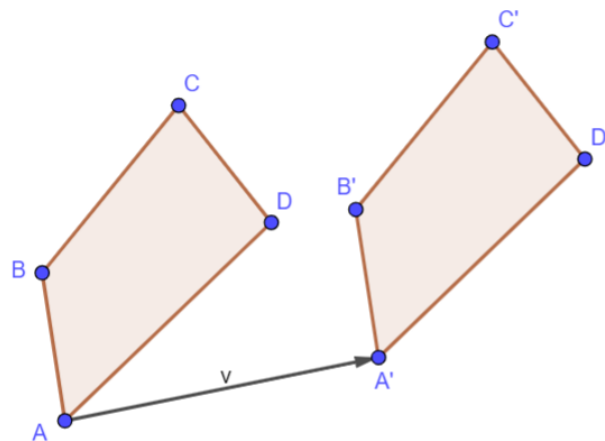


Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

**Observação 2.3** Vale destacar que a translação  $T_{AB}$  não possui pontos fixos. Na realidade, para todo ponto  $X \in \Pi$ , com  $T(X) = X'$  tem-se  $d(X, X') = d(A, B)$ .

Do ponto de vista geométrico, todos os pontos da figura original são deslocados paralelamente e na mesma distância indicada pelo vetor de translação. Como resultado, obtém-se uma figura congruente à original, que mantém todas as suas propriedades métricas, como comprimentos de lados, ângulos internos e paralelismo entre lados opostos, como mostra a Figura 10.

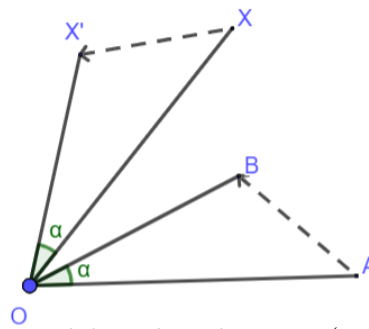
**Figura 10** – Translação de um polígono



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

**Exemplo 2.5** (Rotação) Sejam  $O$  um ponto tomado no plano  $\Pi$  e  $\alpha = \widehat{AOB}$  um ângulo de vértice  $O$ . A rotação de ângulo  $\alpha$  em torno do ponto  $O$  é a função  $\rho_{O,\alpha}(X) : \Pi \rightarrow \Pi$  definida da seguinte forma:  $\rho_{O,\alpha}(O) = O$  e, para todo  $X \neq O$  em  $\Pi$ ,  $\rho_{O,\alpha}(X) = X'$  é o ponto do plano  $\Pi$  tal que  $d(X, O) = d(X', O)$ ,  $\widehat{XOX'} = \alpha$  e o sentido de rotação de  $A$  para  $B$  é o mesmo de  $X$  para  $X'$ . Ao observamos a Figura 11 podemos ver que o segmento  $OX$  foi rotacionado em torno do ponto  $O$  com extremidade em  $X'$ .

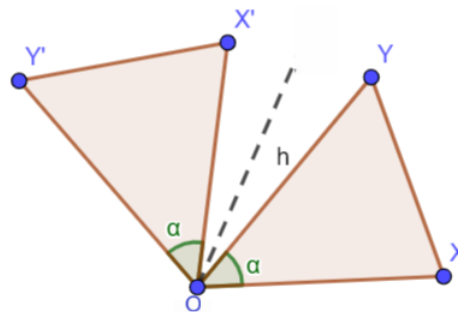
Figura 11 – Rotação



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

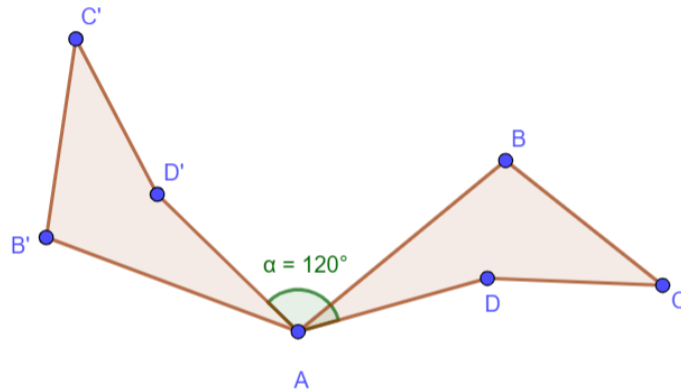
Isso significa que se tomarmos os pontos  $A$  e  $B$  tais que  $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OX} = \overline{OX'}$  então  $\overline{AB} = \overline{XX'}$ .

**Solução:** A exigência de que o sentido de rotação seja o mesmo pode ser mostrada da seguinte maneira. Dizemos que ângulos  $\widehat{BOX}$  e  $\widehat{AOX'}$  têm a mesma bissetriz. Dados os pontos  $X, Y \in \Pi$ , diferentes de  $O$ , sejam  $X'$  e  $Y'$  suas imagens pela rotação  $\rho_{O,\alpha}$ . Como os ângulos  $\widehat{X'OY}$  e  $\widehat{X'OY'}$  tem a mesma bissetriz, segue-se que  $\widehat{X'OY} = \widehat{X'OY'}$ . Sendo  $\overline{OX} = \overline{OX'}$  e  $\overline{OY} = \overline{OY'}$ , concluímos que os triângulos  $XOY$  e  $X'OY'$  são congruentes, pelo caso  $LAL$ , como mostra a Figura 12. Logo  $\overline{X'Y'} = \overline{XY}$ , ou seja,  $\rho_{O,\alpha}$  é uma isometria, cujo único ponto fixo é  $O$ . Quando o ângulo  $\alpha = \widehat{AOB}$  é raso, ou seja, quando  $OA$  e  $OB$  são semi-retas opostas, a rotação  $\rho_{O,\alpha}$  coincide com a simetria  $S_O$ , em torno do ponto  $O$ .

Figura 12 – Rotação de ângulo  $\alpha$ 

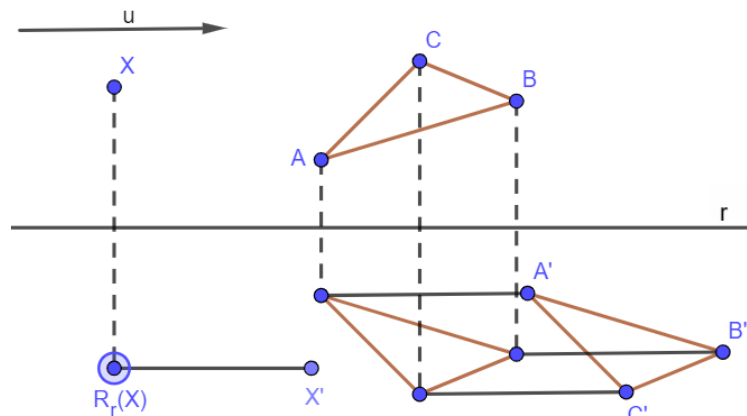
Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

■  
**Exemplo 2.6** Exemplificando, seja  $ABCD$ , a Figura 13 ilustra como seria a rotação dessa figura em torno do ponto  $A$  e em um ângulo de  $120^\circ$ , assim o  $AB'C'D'$  preserva as mesmas características de tamanho, forma e ângulos.

**Figura 13** – Rotação de um polígono

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

**Exemplo 2.7** (*Reflexão com deslizamento*) Sejam  $v = \overrightarrow{AB}$  um vetor não-nulo e  $r$  uma reta paralela a  $v$  no plano  $\Pi$ . A reflexão com deslizamento, determinada pelo vetor  $v$  e pela reta  $r$ , é a isometria  $T = T_v \circ R_r : \Pi \rightarrow \Pi$ , obtida fazendo a translação  $T_v$  depois da reflexão  $R_r$ . A reflexão com deslizamento, como a translação  $T_v$ , não possui ponto fixo.

**Figura 14** – Reflexão com deslizamento

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

**Observação 2.4** Considerando que  $v$  é paralelo a  $r$ , basta mostrar que  $T_v \circ R_r = R_r \circ T_v$ . Deixaremos essa solução a cargo do leitor pois nosso foco são as isometrias de rotação, translação e reflexão.

**Proposição 2.5** Existem apenas quatro tipos de isometrias  $F : \Pi \rightarrow \Pi$  do plano  $\Pi$ , além da função identidade, a saber: translação, rotação, reflexão e reflexão com deslizamento.

A demonstração dessa proposição assim como a teoria mais aprofundada de isometrias está em LIMA (1996).

A partir do estudo das isometrias, torna-se evidente a estreita relação entre essas transformações e o conceito de simetria, especialmente no plano. As simetrias, sejam elas de reflexão, de rotação ou de translação são casos de isometrias, pois preservam as distâncias entre pontos e mantêm inalteradas as formas geométricas envolvidas.

Assim, compreender as isometrias fornece a base teórica necessária para a

exploração formal da simetria, permitindo que os estudantes avancem do reconhecimento visual e intuitivo para uma análise matemática rigorosa dessas transformações.

A simetria, portanto, pode ser vista como a manifestação perceptível das isometrias no cotidiano, conectando a linguagem abstrata da Matemática com formas e padrões presentes na natureza, na arte e na arquitetura.

## 2.4 SIMETRIA NA BNCC E OBMEP

A simetria é um conceito matemático com ampla aplicação em diversas áreas do conhecimento, abrangendo desde as Ciências Naturais até a arquitetura. Para além de seu caráter acadêmico, a simetria também se manifesta de forma natural e intuitiva, uma vez que a observação de elementos simétricos tende a transmitir sensações de harmonia e conforto visual.

A palavra simetria tem origem no termo grego *summetria*, que era compreendido como proporcionalidade, ou seja, algo simétrico era considerado proporcional. Essa concepção ainda persiste nos dias atuais, embora a proporcionalidade, por si só, não defina a simetria, sendo apenas uma de suas características mais perceptíveis. Ideia que pode ser complementada com a citação a seguir:

O conceito moderno de simetria refere-se a uma relação lógico-matemática ou uma propriedade intrínseca de uma entidade matemática as quais, sob uma certa classe de transformações (tais como rotações, reflexões, inversões ou outras operações abstratas) deixam algo inalterado (invariante). HON and GOLDSTEIN (2008 apud (PASQUINI, 2015, p. 30))

Além de suas propriedades matemáticas, a importância da simetria também se manifesta no auxílio ao discente na compreensão do ambiente físico que o cerca.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a simetria é abordada com maior regularidade na etapa do Ensino Fundamental, tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais. Sua primeira aparição ocorre no 4<sup>o</sup> ano, na unidade temática de Geometria, com o objeto de conhecimento “simetria de reflexão”, relacionado à habilidade EF04MA20 (BRASIL, 2018, p. 292–293).

Posteriormente, a simetria reaparece como objeto de conhecimento no 7<sup>o</sup> ano, sob os títulos Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano e Simetrias de translação, rotação e reflexão, associando-se ao desenvolvimento das habilidades EF07MA19, EF07MA20 e EF07MA21. Cabe destacar que essas foram as habilidades exploradas neste trabalho.

No 8<sup>o</sup> ano, a simetria permanece presente como objeto de conhecimento, sob o título Transformações geométricas, com o objetivo de desenvolver o reconhecimento e a construção de figuras que utilizam alguma forma de transformação geométrica, conforme a habilidade EF08MA18.

Para além do Ensino Fundamental, a simetria também está presente em ou-

tros contextos relevantes, como na etapa do Ensino Médio e na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

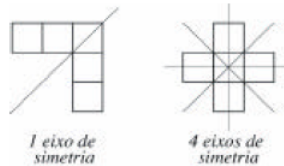
No Ensino Médio, a simetria aparece na habilidade EM13MAT105, inserida na área de Matemática e suas Tecnologias, especificamente no componente curricular de Geometria e Medidas. Na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), a presença da simetria nas questões é uma característica recorrente, de forma direta ou indireta, evidenciando a relevância desse conceito no desenvolvimento do raciocínio geométrico dos estudantes. A simetria, por sua natureza visual e lógica, permite a formulação de problemas que exigem observação atenta, análise espacial e compreensão das propriedades geométricas envolvidas. Um exemplo pode ser observado na Figura 15, que apresenta uma questão da primeira fase do Nível 2, aplicada no ano de 2005.

**Figura 15** – Questão de simetria na OBMEP

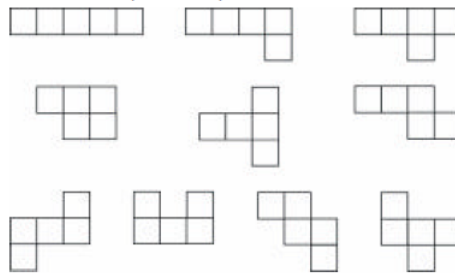
**14.** As duas figuras a seguir são formadas por cinco quadrados iguais.



Observe que elas possuem eixos de simetria, conforme assinalado a seguir.



As figuras abaixo também são formadas por cinco quadrados iguais. Quantas delas possuem pelo menos um eixo de simetria?



- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 7

Fonte: OBMEP (2005)

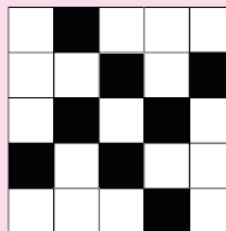
Já a Figura 16, mostra uma questão onde a simetria aparece de forma sutil, como um aliado para o desenvolvimento da resolução do problema da primeira fase do nível 2.

Esse tipo de questão não apenas reforça os conteúdos trabalhados em sala de aula, conforme proposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mas também estimula a aplicação prática do conhecimento geométrico em situações-problema contextualizadas e criativas. A presença de simetria na OBMEP demonstra como esse conceito

pode ser explorado de forma acessível e, ao mesmo tempo, desafiadora, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático dos estudantes da Educação Básica.

**Figura 16** – Questão de simetria na OBMEP

- 17.** A figura abaixo mostra um tabuleiro 5 x 5 formado por 25 quadrados pretos ou brancos. Observe que esse tabuleiro não se altera quando girado de  $90^\circ$ . Quantos tabuleiros 5 x 5 formados por quadrados pretos ou brancos não se alteram quando girados de  $90^\circ$ ?
- (A) 25  
(B) 30  
(C) 64  
(D) 128  
(E) 192



Fonte: OBMEP (2022)

### 3 METODOLOGIA

Esta seção descreve os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento e a aplicação da sequência didática voltada ao ensino de simetria, tema central desta pesquisa. A proposta foi concebida com base em referenciais teóricos que valorizam o protagonismo discente, a aprendizagem significativa e o uso de metodologias de aprendizagens colaborativas e cooperativas como estratégias de ensino.

A escolha da abordagem qualitativa de cunho interventivo justifica-se pela intenção de compreender como os estudantes interagem com os conteúdos de simetria em situações práticas, lúdicas e contextualizadas.

Nesta etapa do trabalho, serão apresentados a caracterização do campo de pesquisa, o detalhamento da sequência didática implementada e as etapas envolvidas em sua aplicação. Além disso, serão descritos os instrumentos utilizados para a coleta de dados, como os questionários diagnóstico, avaliativo e de satisfação, que auxiliaram na análise dos resultados e na avaliação do impacto pedagógico da proposta.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A Escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental Antônio Miranda de Melo, localizada na R. Pedro Alves de Menezes, 1095 - Conjunto Metropolitano, Caucaia - CE, foi inaugurada em 2002 para suprir a alta demanda da região que contava com apenas uma escola. Portanto foi construída com 18 salas de aula, cantina, pavilhão, banheiros, diretoria, secretaria, sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE), mini quadra e biblioteca.

O nome dado à escola foi uma homenagem ao cidadão caucaiense Antônio Miranda de Melo que fora reconhecido por seu empenho na luta por melhorias e progresso

no município de Caucaia.

Segundo o Projeto Político-Pedagógico (2019), a escola tem como lema um ensino integrador conciliando conhecimentos científicos com empíricos formando o estudante em sua plenitude. Como está escrito no (ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL ANTÔNIO MIRANDA DE MELO, 2019, p. 2) “[...] E.E.I.F. Antônio Miranda de Melo, tem por finalidade a base da integração colocando como pressuposto nossa filosofia de vida como pura formação integral da pessoa humana[...]”.

A instituição escolar em análise configura-se como uma unidade de ensino pública, vinculada à rede municipal e atende atualmente, em 2025, ano deste trabalho, 753 estudantes, distribuídos entre os níveis de Ensino Fundamental dos anos iniciais, finais e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Sendo distribuídas em 10 séries dispondo de dois modelos de tempos de ensino diferentes: tempo regular e tempo integral, como trata a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) sobre o ensino fundamental no art. 34 “A jornada escolar no ensino fundamental incluirá pelo menos quatro horas de trabalho efetivo em sala de aula, sendo progressivamente ampliado o período de permanência na escola.”

O corpo discente é composto por 753 alunos divididos em: Ensino Fundamental Anos Iniciais (1<sup>o</sup> ao 5<sup>o</sup>) com 364 estudantes, Ensino Fundamental Anos Finais com 305 estudantes e turmas de Educação de Jovens e Adultos com 84 estudantes, como mostra a tabela abaixo:

**Tabela 1** – Divisão das turmas

SÉRIE	QUANTIDADE DE ALUNOS	TURMAS
1 <sup>o</sup> ano	63	3
2 <sup>o</sup> ano	73	3
3 <sup>o</sup> ano	73	3
4 <sup>o</sup> ano	89	3
5 <sup>o</sup> ano	66	2
6 <sup>o</sup> ano	75	2
7 <sup>o</sup> ano	92	3
8 <sup>o</sup> ano	84	3
9 <sup>o</sup> ano	54	2
EJA	84	3

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Conforme o documento oficial do currículo do ensino fundamental dos anos finais do município da Caucaia de 2024, os componentes curriculares eletivos no âmbito do currículo das escolas de Tempo Integral desempenham um papel fundamental na diversificação das experiências educacionais, configurando-se como um espaço singular para a exploração de novos conhecimentos, o fomento à interdisciplinaridade e o aprofundamento

de estudos.

Organizados em regime semestral, esses componentes são propostos e elaborados pelos docentes, cujas temáticas e projetos são delineados em consonância com os interesses discentes, bem como com seus projetos pessoais e/ou comunitários. Dessa forma, tais componentes contribuem significativamente para a formação integral dos estudantes, preparando-os para a aquisição de competências específicas e habilidades de gestão, essenciais para sua inserção no mundo do trabalho.

Na Tabela 2 abaixo podemos observar como as turmas da escola Antônio Miranda de Melo estão distribuídas de acordo com a modalidade de ensino.

**Tabela 2** – Distribuição das turmas

Ensino Fundamental Anos Iniciais	
1º ano	Integral
2º ano	Integral
3º ano	Regular
4º ano	Regular
5º ano	Regular
6º ano	Regular
7º ano	Integral
8º ano	Integral
9º ano	Integral
EJA	Regular

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Um aspecto relevante para nosso trabalho é a compreensão do perfil socioeconômico e cultural dos discentes, pois através disso é possível contextualizar as práticas pedagógicas e os desafios enfrentados no processo de ensino-aprendizagem. A escola Antônio Miranda de Melo está inserida em um contexto periférico, com constantes disputas territoriais de facções criminosas e áreas afetadas pelas enchentes no inverno. Inclusive, este trabalho teve que ser interrompido algumas vezes, pois a escola serviu como alojamento para famílias afetadas pelas enchentes de 2025. Todas essas condições impactam diretamente no desempenho dos estudantes.

Podemos observar que a maioria dos estudantes são de famílias de baixa renda que dependem de programas sociais governamentais, como o Bolsa Família, para complementar a renda familiar. A outra forma de obter renda, muitas vezes, é através de trabalhos informais como servente de pedreiro, entregas de moto ou bicicletas e como empregadas domésticas. Essas condições interferem diretamente no acesso a recursos educacionais extras, como materiais didáticos, tecnologias digitais e reforço escolar privado.

A participação da comunidade no ambiente escolar é ativa porém limitada,

pois a escola oferta diversas modalidades esportivas no intervalo entre as aulas da tarde e as aulas da noite com bastante adesão dos alunos e ex-alunos que voltam à escola para essas práticas esportivas. Porém a participação dos pais no processo de aprendizagem dos estudantes ainda está longe do ideal, fatores como jornadas de trabalho extensas e pouca familiaridade com o sistema educacional do filho dificultam um engajamento mais efetivo. Muitos pais utilizam a escola como uma forma de válvula de escape onde deixam os filhos e seguem para resolver alguma pendência da sua vida, com a ideia bem clara de que: “não importa se meu filho ta aprendendo alguma coisa, ele só tem que estar na escola”, fala repetida por diversos pais.

Essas características socioeconômicas e culturais influenciam bastante no ensino de todos os componentes curriculares, principalmente na matemática, uma vez que a falta de um ambiente tranquilo para fazer uma atividade que requer concentração impacta diretamente na obtenção do conhecimento.

A matemática é um dos pilares na formação crítica e cognitiva dos estudantes. No contexto da escola Antônio Miranda de Melo a relação dos estudantes com essa componente curricular é marcada por muitos desafios e desempenho insatisfatório é o que mostra os dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) - indicador que mede a qualidade do ensino no Brasil.

Na última avaliação do Saeb, em 2023, a escola obteve uma nota de 4,92 como nota padrão de aprendizado em português e matemática e um fluxo de 0,92 resultando em uma nota de 4,5 no Ideb.

Ainda de acordo com a última avaliação sistêmica (Saeb, 2023), observa-se que o rendimento em Matemática está no nível básico com 248,49 pontos de proficiência para alcançar o nível adequado a escola deveria ter obtido pelo menos 300 pontos. Esses índices refletem, em parte, as condições socioeconômicas discutidas anteriormente.

O quadro de pessoal da escola é constituído por 44 professores, sendo 40 efetivos e 4 contratados sob regime temporário. Essa distribuição reflete a estabilidade do trabalho docente na instituição, fato que até ano passado não existia, pois 80% do quadro de professores trabalhava sob o regime de contrato temporário. Quando falamos de qualificação profissional 100% dos professores possuem licenciatura plena na área de atuação, dado relevante considerando que a especialização do professor é um elemento-chave para a qualidade do ensino.

Além do corpo docente, a escola conta com 4 profissionais na equipe técnico-pedagógica, sendo 1 pessoa como apoio pedagógico, 2 coordenadoras e 1 diretora, responsáveis pelo planejamento e acompanhamento das práticas didáticas. A presença desses agentes educacionais facilita a dinâmica da escola contribuindo com a implantação de projetos e a superação de desafios.

No campo administrativo, destacam-se 5 funcionários de secretaria, sendo 1 secretária e 4 agentes administrativos. No âmbito operacional a escola possui 1 auxiliar de

serviços gerais, 6 auxiliares operacionais, 1 agente, 14 cuidadores, 2 vigias, 3 merendeiras e 1 porteiro. Embora não atuem diretamente em sala de aula, esses sujeitos são essenciais para a manutenção da infraestrutura e do clima organizacional, condições que afetam indiretamente o rendimento escolar dos estudantes.

Além de material humano, um dos fatores que constitui um elemento fundamental para a efetivação do processo de ensino-aprendizagem é a infraestrutura escolar, esta, por sua vez, funciona como um suporte material que pode potencializar ou limitar as práticas pedagógicas. Nesta perspectiva, a análise dos recursos físicos e materiais disponíveis na escola mostra-se como uma parte essencial para compreender as condições concretas em que esse trabalho está sendo desenvolvido. A seguir vamos mapear os espaços físicos e os materiais que a escola disponibiliza para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

Conforme os dados oficiais do último censo escolar (2023), disponível no site <https://qedu.org.br/escola/23257946-antonio-miranda-de-melo-eeief> a escola é composta por 18 salas de aula, com quadro branco e quadro verde, ventiladores e algumas com armários, 1 laboratório de informática, utilizada como sala de multimídia pois nenhum dos computadores funcionam, esta sala possui uma televisão, quadro branco e ar-condicionado, 1 quadra poliesportiva de pequeno porte e 1 pátio que serve como refeitório, quadra e espaço de recreação. A escola possui um espaço de acessibilidade parcial, salas e sanitários com rampas, mas há outras áreas inacessíveis para o público PCD. Possui também sala de secretaria, sala dos professores, sala da diretoria e sala de atendimento especial.

Alguns dos serviços da escola são: água tratada fornecida pela rede pública, água de cacimba, energia elétrica fornecida pela rede pública, esgoto fornecido pela rede pública e coleta de lixo periódica também fornecida pela rede pública. No aspecto tecnológico e de equipamentos a escola possui internet via wifi, impressora, copiadora, projetores e tv.

Vale salientar que a ausência de ambientes especializados, como laboratórios de matemática e ciências, ou até mesmo a falta de computadores, influencia diretamente a possibilidade de implementação de metodologias ativas e investigativas no ensino tanto da matemática como das de outras áreas. Segue algumas imagens da escola:

**Figura 17 – Biblioteca**

Fonte: Registrada pelo autor (2025)

**Figura 18 – Sala de informática**

Fonte: Registrada pelo autor (2025)

**Figura 19 – Pátio**

Fonte: Registrada pelo autor (2025)

**Figura 20** – Quadra poliesportiva



Fonte: Registrada pelo autor (2025)

**Figura 21** – Sala - 8<sup>o</sup> A



Fonte: Registrada pelo autor (2025)

**Figura 22** – Sala - 7<sup>o</sup> C



Fonte: Registrada pelo autor (2025)

**Figura 23 – Horta**



Fonte: Registrada pelo autor (2025)

No que remete aos recursos didáticos, a escola dispõe de: kits de geometria, lápis de cor, jogos pedagógicos de várias áreas, ábacos, material dourado e etc. A presença desses instrumentos é de grande ajuda para o ensino de matemática, pois o uso de tecnologias digitais e materiais concretos podem favorecer a construção de conceitos abstratos. Porém, observa-se que a quantidade desses materiais são insuficientes para o número de alunos e parte desses materiais encontra-se obsoleta ou danificados. Quase que obrigando o professor a recorrer ao ensino tradicional, somente com o uso da lousa.

A análise do espaço físico, dos recursos didáticos e dos profissionais que integram toda a equipe escolar, evidenciou que todos esses aspectos influenciam diretamente as práticas pedagógicas. Os dados apresentados demonstram que a escola precisa de ambientes adequados e equipamentos específicos para promover uma aprendizagem significativa. Embora a escola possua um grande espaço físico, persistem os desafios como a carência de manutenção periódica e a insuficiência de recursos tecnológicos.

Essa realidade reflete as desigualdades estruturais que caracterizam o sistema educacional brasileiro e reforça a necessidade de investimentos públicos contínuos em infraestrutura escolar e valorização dos profissionais de educação. Essa caracterização não apenas contextualiza o ambiente de pesquisa, mas também fornece subsídios essenciais para a compreensão dos resultados que serão analisados em capítulos posteriores.

### 3.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

No processo pedagógico temos inúmeras formas de promover o ensino de forma eficaz. Nosso trabalho focou no ensino de matemática por meio de uma sequência didática, modelo que iremos nos aprofundar a seguir.

Para ZABALA (1998) a aprendizagem é uma construção que pode ser coletiva, mas é pessoal de cada aluno. Segundo o autor, essa construção só se faz efetiva quando o aluno consegue atribuir algum significado a um assunto que está estudando tornando o assunto inanimado em algo prático e com valor, e isso depende de vários fatores como:

comprometimento de quem está a aprender, conhecimentos prévios e de sua experiência. Isso torna o papel do professor essencial pois ele deve: estabelecer uma conexão entre os conhecimentos prévios com o conhecimento a ser alcançado, motivar os alunos para que se sintam confiantes na hora de resolver um problema, propor de forma interessante com alguma utilidade, estar atento às demandas dos alunos com maiores dificuldades. Esse processo faz o aluno aprender a aprender, tornando-o um ser autônomo.

Diante disso ZABALA (1998) entende sequência didática ou sequência de atividades como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (1998, p. 18). Isso significa que o professor não deve se ater ao livro didático e a distribuição que lá se encontra, mas deve olhar a particularidade da sua turma e propor uma forma de ensino clara e objetiva, através de uma série de momentos estruturados com várias atividades com propósito de construir o conhecimento a cada etapa do processo. Como destaca a citação abaixo:

“Na sequência didática existem atividades: a) que nos permitam determinar os conhecimentos prévios que cada aluno tem em relação aos conteúdos de aprendizagem? b) cujos conteúdos são propostos de forma que sejam significativas funcionais para os meninos e as meninas? c) que possamos inferir que são adequadas ao nível de desenvolvimento de cada aluno? d) que representam um desafio alcançável para o aluno, quer dizer que levam em conta suas competências atuais e as façam avançar com a ajuda necessária; portanto, que permitam criar zonas de desenvolvimento proximal e intervir? e) que provoquem um conflito cognitivo e provocam a atividade mental do aluno, necessária para que estabeleça relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios? f) que promovam uma atitude favorável, quer dizer, que sejam motivadoras em relação à aprendizagem dos conteúdos? g) que estimulem a autoestima e o autoconceito em relação às aprendizagens que se propõem, quer dizer, que o aluno possa sentir que em certo grau aprendeu, que seu esforço valeu a pena? h) que ajudem o aluno a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, que lhe permitam ser cada vez mais autônomo em suas aprendizagens?” (ZABALA, 1998, p. 63)

Uma parte essencial do processo de confecção da sequência didática é o pensamento analítico do professor pois, segundo ZABALA (1998), o professor deve ter em mente as seguintes perguntas: Para que educar? Para que ensinar? As respostas a essas perguntas deve ser a força motriz do processo de ensino.

Na visão de ZABALA (1998), o professor assume um papel fundamental na sequência didática, atuando como mediador do processo de ensino-aprendizagem com base nos princípios do construtivismo. Sua abordagem enfatiza a necessidade de uma prática docente flexível e adaptativa, centrada no desenvolvimento integral do aluno.

Diante disso entende-se que o professor não é um simples transmissor dos conhecimentos, mas um mediador, um facilitador que estrutura experiências de aprendi-

zagem significativas. Sua atuação deve ser fundamentada pela escuta ativa, pela adaptabilidade e pelo compromisso autônomo e crítico dos alunos.

No contexto das sequências didáticas, o discente assume uma posição dual no processo educacional, caracterizada por uma atuação simultaneamente ativa e receptiva. Essa condição híbrida manifesta-se através de quatro dimensões fundamentais: atribuição de significado pessoal aos conteúdos abordados; engajamento nas atividades propostas pelo docente; prática reflexiva de autoavaliação contínua; e exercício progressivo de protagonismo na construção do próprio conhecimento.

A sequência didática elaborada para este trabalho fundamenta-se na perspectiva construtivista de ZABALA (1998), organizando-se em cinco etapas interligadas que promovem uma aprendizagem progressiva e significativa. O processo inicia-se com a aplicação de um questionário diagnóstico inicial, cujo objetivo é mapear os conhecimentos prévios dos estudantes e identificar necessidades de aprendizagem específicas. Em seguida, ocorre a revisão sistemática dos conceitos pré-requisitos, garantindo as bases conceituais necessárias para a assimilação dos novos conteúdos. A terceira etapa consiste em uma discussão conceitual dialogada sobre o tema central, onde professor e alunos constroem coletivamente o conhecimento através do debate crítico e da problematização. Esta fase prepara os discentes para as atividades experimentais que se seguem: momento de aplicação prática dos conceitos teóricos, seguindo a abordagem aprender fazendo tão cara ao modelo de ZABALA.

O processo culmina com a aplicação de um questionário avaliativo de satisfação, que permite mensurar os avanços na aprendizagem e consolidar os conhecimentos adquiridos. Esta estrutura sequencial, ao mesmo tempo flexível e sistemática, assegura a progressão contínua dos estudantes, desde a ativação de conhecimentos prévios até a aplicação e avaliação dos novos saberes, sempre com o professor atuando como mediador do processo.

### 3.3 ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este capítulo tem como objetivo descrever detalhadamente o processo de concepção e aplicação de uma sequência didática voltada para o desenvolvimento de competências matemáticas específicas da Base Nacional Comum Curricular. O foco recai sobre as habilidades EF07MA19, EF07MA20, EF07MA21 e EF08MA18, que abordam conceitos fundamentais de simetria e transformações geométricas no plano cartesiano, constituindo-se como eixos centrais do trabalho proposto.

A sequência didática foi planejada e implementada em duas turmas (simultaneamente) da Escola de Ensino Infantil e Fundamental Antônio Miranda de Melo, instituição pública municipal localizada em Caucaia, Ceará. As turmas participantes (7<sup>o</sup> ano C e 8<sup>o</sup> ano A) foram selecionadas por serem grupos em que o professor-pesquisador, autor deste trabalho, atua como regente das disciplinas de Matemática e do projeto Aprendizagem

Orientada em Matemática.

A seleção da turma do 7<sup>o</sup> ano C justificou-se pela adequação curricular, uma vez que o conteúdo abordado na sequência didática integrava o plano de ensino dessa série. Por outro lado, a turma do 8<sup>o</sup> ano A foi escolhida em virtude da defasagem de aprendizagem significativa observada, decorrente da ausência de professor regente de Matemática durante todo o ano letivo anterior, situação que acarretou prejuízos substanciais ao desenvolvimento das competências matemáticas básicas desses estudantes.

Fundamentada nos princípios das metodologias ativas de aprendizagem, esta sequência didática foi elaborada com o propósito de promover o engajamento discente por meio de atividades colaborativas que estimulem: a participação ativa no processo de construção do conhecimento, a interação em grupos para debate e troca de ideias, e o desenvolvimento progressivo da autonomia intelectual. O objetivo central consiste em despertar o interesse pela Matemática, mediante a proposição de atividades contextualizadas que utilizam materiais acessíveis, rompendo com o paradigma tradicional de ensino ao integrar elementos da natureza e do cotidiano dos estudantes como recursos pedagógicos.

O propósito das atividades propostas neste trabalho é oferecer alternativas pedagógicas acessíveis para docentes que atuam em contextos com recursos limitados, mas que desejam implementar abordagens lúdicas no ensino de Matemática. Busca-se, sobretudo, transformar a percepção negativa frequentemente associada à disciplina, promovendo uma relação mais positiva e significativa dos estudantes com os conteúdos matemáticos.

As atividades descritas a seguir apresentam os procedimentos considerados essenciais pelo autor para a elaboração e implementação da sequência didática, podendo ser adaptadas conforme o contexto escolar específico. Ressalta-se que os materiais utilizados consistiram em recursos básicos disponibilizados pela instituição de ensino, demonstrando a viabilidade da proposta mesmo em condições de infraestrutura limitada.

A sequência didática foi estruturada para ser desenvolvida em seis encontros presenciais, com cada sessão correspondendo a um bloco de duas aulas consecutivas de 50 minutos (totalizando 100 minutos por encontro). Todo o processo foi planejado para ser realizado dentro do horário regular de aulas, sem necessidade de atividades extras ou encontros complementares fora do período letivo previsto.

Durante o processo de planejamento das atividades, priorizou-se a utilização de elementos naturais como recursos pedagógicos em algumas aulas da sequência didática, visando estabelecer conexões concretas entre os conceitos matemáticos e o ambiente vivencial dos estudantes. Essa abordagem foi particularmente favorecida pela infraestrutura da escola, que dispõe de significativa área arborizada, permitindo a integração entre o espaço educativo e o meio ambiente como ferramenta de aprendizagem.

O primeiro encontro, com duração de 100 minutos, foi dedicado à apresentação detalhada da proposta de trabalho aos estudantes e aplicação do questionário inicial.

Considerando o caráter inovador da abordagem, distinta das práticas pedagógicas convencionais, fez-se necessária uma explicação minuciosa sobre: a estrutura e funcionamento da sequência didática, os objetivos educacionais pretendidos, e os materiais que seriam utilizados. Paralelamente, realizou-se um processo de sensibilização quanto à natureza do projeto, explicitando seu vínculo com uma pesquisa de mestrado profissional em Matemática.

Como estímulo à participação ativa, estabeleceu-se um sistema de benefícios acadêmicos, no qual o engajamento consistente nas atividades, avaliado por critérios de comportamento, participação e comprometimento, resultaria em: pontos de recuperação para discentes com rendimento insuficiente, e acréscimo na avaliação contínua para aqueles com desempenho satisfatório.

O questionário diagnóstico inicial (Apêndice A) teve como finalidade principal avaliar: o nível de familiaridade dos discentes com o conceito de simetria, conteúdo central da sequência didática; e a existência de conhecimentos prévios essenciais para a compreensão integral do tema, especificamente no que concerne aos fundamentos de plano cartesiano e conceitos básicos de ângulos. Essa avaliação preliminar permitirá identificar lacunas de aprendizagem e adequar as estratégias pedagógicas às necessidades específicas da turma.

No segundo encontro, que durou 100 minutos no total, a organização do tempo foi feita em duas etapas bem definidas para trabalhar os conceitos que seriam essenciais nas aulas seguintes. Nos primeiros 50 minutos, retomamos os principais elementos do plano cartesiano, mas que precisava ser reforçado. Nos 50 minutos finais, focamos nos conceitos básicos de ângulos - aquelas noções iniciais sobre medidas e tipos de ângulos que são fundamentais para entender simetria.

Esse momento foi planejado com o objetivo de promover um ensino mais ativo. Além do caráter participativo, buscamos também despertar o interesse dos alunos por meio de um elemento lúdico e motivador: o uso de balas de goma, popularmente conhecido como “jujuba”, como material concreto. Esses itens foram utilizados durante a atividade como ferramenta de aprendizagem e, ao final, os que não foram consumidos no processo foram compartilhados entre os alunos como forma de reconhecimento pelo engajamento.

O encerramento da aula foi organizado como um momento de avaliação lúdica, no qual os estudantes puderam aplicar os conhecimentos trabalhados por meio de jogos educativos. Para isso, utilizamos atividades interativas disponíveis gratuitamente na plataforma Wordwall (<https://wordwall.net/>), que permitiram avaliar o aprendizado de forma dinâmica enquanto os alunos participavam dos jogos.

O terceiro encontro marcou a introdução formal ao tema da simetria para a maioria dos alunos. Este momento foi organizado em dois blocos de 50 minutos.

No primeiro bloco, trabalhamos com a observação e identificação de simetrias no ambiente, explorando tanto exemplos naturais quanto criações humanas. Estes exem-

plos foram projetados na lousa e explorados também no ambiente escolar. A ideia é que fosse um momento rico de descobertas, onde os próprios alunos começaram a apontar padrões simétricos ao seu redor.

Já no segundo momento nos concentramos especificamente na simetria axial (ou de reflexão). Aqui, o foco foi ajudar os alunos a reconhecerem esse tipo de simetria em diferentes contextos, desde folhas de árvores até arquitetura e objetos do cotidiano. Neste momento foi pensando uma atividade lúdica utilizando recorte e colagem para exemplificar e consolidar a ideia de simetria.

Nesta atividade, propusemos aos alunos que assumissem o papel de artistas criando suas próprias obras. A proposta consistia em desenvolver um objeto artístico que posteriormente seria exposto, integrando os conceitos de simetria estudados em aula. Essa abordagem buscou estimular a criatividade enquanto reforçava o aprendizado, transformando os estudantes em produtores ativos de conhecimento.

O quarto encontro manteve a estrutura do anterior, dividido em dois blocos de 50 minutos cada. No primeiro momento, aprofundamos o conceito de simetria radial, apresentando diversos exemplos concretos, desde padrões naturais até obras arquitetônicas, que ilustravam claramente essa propriedade geométrica. Para esta exibição foi necessário a utilização do projetor.

No segundo bloco, os alunos colocaram em prática o conhecimento adquirido através de uma atividade criativa de recorte e colagem. Essa tarefa prática tinha como objetivo principal consolidar o entendimento sobre simetria axial, permitindo que os estudantes demonstrassem visualmente sua compreensão do conceito enquanto desenvolviam suas próprias composições artísticas.

O penúltimo encontro foi dedicado ao estudo aprofundado dos três tipos de simetria – reflexão, rotação e translação – sempre relacionando-os às propriedades do plano cartesiano. Nos primeiros 50 minutos, apresentamos cada conceito de forma clara e contextualizada, seguida por uma atividade lúdica que ajudou os alunos a fixarem o conteúdo de maneira prática e interativa.

A atividade foi planejada para utilizar elementos simétricos coletados na natureza, reforçando a conexão entre o mundo natural e os conceitos matemáticos estudados. Os alunos foram orientados a explorar os ambientes arborizados da escola em busca de folhas com padrões de simetria, que posteriormente seriam analisadas e posicionadas em seus respectivos planos cartesianos. Essa abordagem prática permitiu visualizar concretamente como a simetria se manifesta no ambiente e como pode ser representada matematicamente.

No encerramento do encontro, dedicamos os últimos 50 minutos a uma avaliação abrangente que buscava verificar em que medida os alunos haviam assimilado os diversos conceitos trabalhados ao longo da sequência didática - desde as explicações iniciais até as atividades práticas de simetria. Para esta finalidade, elaboramos um questionário

final com duplo propósito: por um lado, avaliar a compreensão individual dos estudantes sobre os diferentes tipos de simetria estudados; por outro, analisar a eficácia da abordagem metodológica adotada como ferramenta para o ensino desses conceitos geométricos. Esta etapa avaliativa nos proporcionou dados valiosos tanto sobre o processo de aprendizagem dos alunos quanto sobre a adequação da sequência didática desenvolvida, permitindo uma reflexão fundamentada sobre os resultados alcançados e possíveis ajustes para futuras aplicações.

O encerramento da sequência didática foi organizado como uma exposição das produções realizadas pelos alunos ao longo das aulas. Originalmente, planejamos que a mostra fosse visitada por outras turmas da escola, mas devido a questões logísticas, isso não foi possível. Contudo, a equipe gestora da escola prestigiou o evento e destacou a qualidade dos trabalhos apresentados. Paralelamente à exposição, realizamos um momento de diálogo com os estudantes para ouvir suas percepções sobre a abordagem metodológica utilizada no ensino dos conteúdos matemáticos. Como instrumento de avaliação desse processo, aplicamos um questionário de satisfação que nos permitiu coletar *feedbacks* valiosos sobre a experiência de aprendizagem.

Após a definição de todas as etapas da sequência didática, organizamos um cronograma detalhado para sua aplicação. Inicialmente, o planejamento foi estruturado conforme apresentado no quadro abaixo, considerando os objetivos de cada encontro, a distribuição do tempo e os recursos necessários.

**Tabela 3** – Cronograma inicial de aplicação da sequência didática

DATA	7º ANO C e 8º ANO A
14/04/2025	Explicação do trabalho e aplicação do questionário inicial
16/04/2025	Aula 2 + Aula 3
23/04/2025	Aula 4 + Aula 5
28/04/2025	Aula 6 + Aula 7
30/04/2025	Aula 8 + Questionário final
05/05/2025	Culminância + Questionário de satisfação

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Entretanto, o cronograma inicial sofreu ajustes devido a uma emergência climática que afetou a comunidade escolar. Chuvas intensas provocaram o transbordamento dos rios adjacentes que causaram inundações na região onde a escola está localizada. Diante dessa situação crítica, o espaço escolar foi temporariamente convertido em abrigo para os moradores desalojados pelas enchentes, o que necessitou do adiamento da aplicação da sequência didática. Portanto foi pensando em novas datas de aplicação conforme mostra o cronograma da Tabela 4. Este foi o cronograma utilizado para a aplicação da sequência didática.

**Tabela 4** – Cronograma final de aplicação da sequência didática

DATA	7º ANO C e 8º ANO A
23/04/2025	Explicação do trabalho e aplicação do questionário inicial
28/04/2025	Aula 2 + Aula 3
30/04/2025	Aula 4 + Aula 5
05/05/2025	Aula 6 + Aula 7
07/05/2025	Aula 8 + Questionário final
12/05/2025	Culminância + Questionário de satisfação

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

A etapa seguinte consistiu na obtenção da autorização formal da gestão escolar para a aplicação da sequência didática (Anexo A) e utilização de imagens do ambiente educacional (Anexo B). Embora esse procedimento não integrasse diretamente as atividades pedagógicas planejadas, revelou-se essencial por reforçar nosso compromisso com os princípios éticos e a responsabilidade acadêmica, garantindo a adequada documentação e divulgação do trabalho desenvolvido com os devidos consentimentos.

### 3.3.1 *Aula 1: Explicação do trabalho e questionário inicial*

A elaboração do questionário inicial foi pensada para ser uma avaliação diagnóstica, sendo essencial entender o que os alunos sabiam sobre o assunto a ser estudado e identificar as possíveis defasagens de conhecimentos necessários para uma compreensão plena do assunto a ser estudado.

Na elaboração da primeira questão, o objetivo principal foi avaliar os conhecimentos dos alunos sobre o plano cartesiano. A escolha da imagem ilustrada nesse plano considerou a afinidade dos estudantes com a figura da tartaruga, enquanto a disposição dos pontos, majoritariamente no segundo quadrante, teve como propósito verificar se os discentes sabiam localizar pontos fora do primeiro quadrante, onde as coordenadas são todas positivas. Optou-se por não distribuir pontos nos demais quadrantes para evitar a sobrecarga visual da imagem e, assim, preservar a clareza do exercício.



visual entre termos e definições ativa a memória conceitual de forma mais direta, tornando a avaliação não apenas uma medida de conhecimento, mas também uma oportunidade de revisão e consolidação dos conteúdos.

### Figura 26 – Questionário Inicial - Questão 3

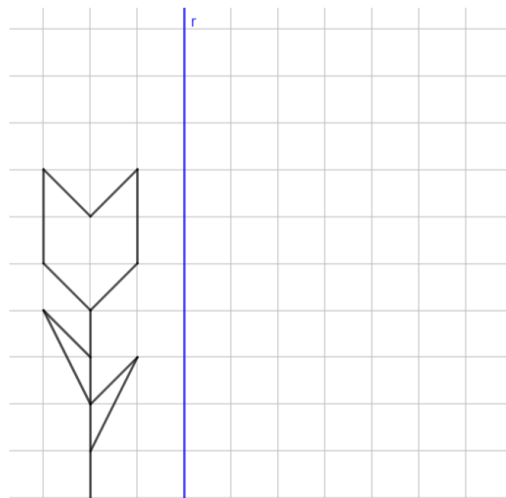
- 03 - Observe as colunas abaixo e ligue por meio de setas os pontos correspondentes:
- |                 |  |
|-----------------|--|
| Ângulo agudo •  | • Maior que $90^\circ$ e menor que $180^\circ$ |
| Ângulo reto •   | • Exatamente $180^\circ$                       |
| Ângulo obtuso • | • Menor que $90^\circ$                         |
| Ângulo raso •   | • Exatamente $90^\circ$                        |

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

A quarta questão, além de estimular a percepção abstrata e a imaginação dos alunos, incorporou um aspecto lúdico por meio do uso do desenho, recurso pedagógico amplamente utilizado nos primeiros anos do ensino fundamental, mas que, frequentemente, é deixado de lado na transição para os anos finais. Retomar a presença da arte em uma avaliação, ainda que diagnóstica, reforça o compromisso com a atenção, o engajamento e a cativação do estudante, contribuindo para um ambiente de aprendizagem mais acolhedor e significativo.

### Figura 27 – Questionário Inicial - Questão 4

- 04 - Desenhe como você acha que seria o reflexo da imagem abaixo em relação a reta  $r$ :



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Com o objetivo de investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema central da pesquisa, foram elaboradas as questões cinco e seis, que utilizam a resposta textual como recurso para promover a autonomia do estudante ao discorrer sobre o assunto. Essa estratégia foi pensada para permitir que, mesmo aqueles que não conhecem formalmente o conceito de simetria, pudessem expressar, com suas próprias palavras, as ideias que o termo lhes suscita.

### Figura 28 – Questionário Inicial - Questões 5 e 6

05 - Você já ouviu falar sobre simetria?

( ) SIM ( ) NÃO

06 - Diga com suas palavras o que você pensa que simetria representa:

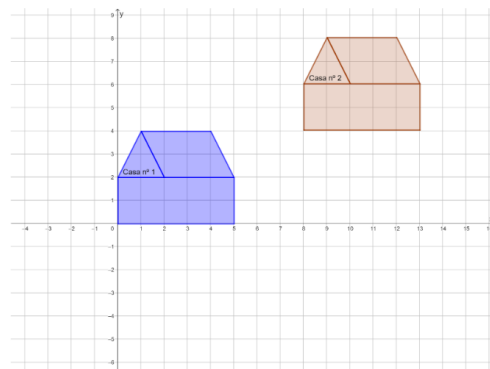
---

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

A questão número sete traz, de forma sutil, mais um dos conceitos que serão abordados na sequência didática: o conceito de translação. Esse conceito pode ser percebido, ainda que de maneira implícita, por meio da observação da imagem apresentada no plano cartesiano. A proposta é que os alunos reconheçam a ocorrência de uma translação, mesmo sem conhecer formalmente o conceito, ao mesmo tempo em que retomam a noção de distância entre pontos no plano cartesiano, um conteúdo de grande importância para a compreensão tanto da reflexão quanto da própria translação.

### Figura 29 – Questionário Inicial - Questão 7

07 - Na imagem abaixo há duas casas nº 1 e nº 2, podemos observar que as casas preservam suas características de tamanho e formato. Diante disso julgue os itens abaixo em verdadeiro (V) ou falso (F)



( ) A distância horizontal entre o final da casa nº 1 e o começo da casa nº 2 é de 3 unidades.

( ) A distância vertical entre o topo da casa nº 1 e o piso da casa nº 2 é de 1 unidades.

( ) A casa nº 2 é igual a casa nº 1 a menos de uma rotação de 45° no sentido anti-horário

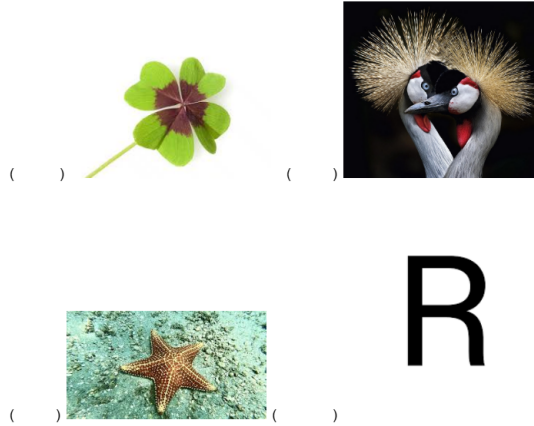
( ) A casa nº 2 é o reflexo da casa nº 1.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Para finalizar, a oitava questão recorre a um recurso visual mais marcante, com a intenção de antecipar aos alunos os temas que serão explorados ao longo da sequência didática. Utilizando imagens de elementos naturais e familiares ao seu cotidiano, busca-se provocar uma reflexão que vá além da avaliação em si, estimulando uma percepção mais ampla do mundo. O objetivo é fazer com que os estudantes desenvolvam uma percepção intuitiva e sensível das formas e simetrias sutis presentes nos objetos ao seu redor.

### Figura 30 – Questionário Inicial - Questão 8

08 - Assinale qual das imagens você acredita que foi obtida através do reflexo em relação à alguma reta do plano?



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

A seguir, será detalhado o processo de elaboração de cada uma das aulas desenvolvidas para a sequência didática, explicitando seus objetivos com base nas habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), bem como seu desenvolvimento.

#### 3.3.2 Aula 2: plano cartesiano

O objetivo desta aula é relembrar noções básicas de plano cartesiano, tais como: o conceito de plano cartesiano, a localização de pontos e a distância entre eles.

O tempo previsto para esta aula é de 50 minutos, correspondente à duração de uma aula no sistema de ensino em que o pesquisador está inserido. Durante esse período, estão previstos diversos momentos de interação contínua entre professor e alunos, bem como entre os próprios alunos. Essa dinâmica exige do docente atenção constante, a fim de manter o foco da turma e evitar dispersões durante a realização das atividades.

Com base nos objetivos de aprendizagem estabelecidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a segunda aula desta sequência didática contempla as habilidades (EF07MA19) e (EF07MA20). A primeira delas, (EF07MA19), visa desenvolver nos alunos a capacidade de realizar transformações de polígonos no plano cartesiano a partir da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro, promovendo a compreensão de transformações geométricas básicas e seus efeitos nas figuras. Já a habilidade (EF07MA20) propõe o reconhecimento e a representação, no plano cartesiano, de figuras simétricas em relação aos eixos coordenados e à origem, favorecendo a construção de uma percepção mais aprofundada sobre simetria e espacialidade. Ambas as competências são trabalhadas de forma gradual e integrada ao longo das atividades, buscando estimular o raciocínio geométrico e a autonomia dos alunos na leitura e interpretação do plano cartesiano.

Nesta aula, serão utilizados alguns recursos disponibilizados pela escola, como:

plano cartesiano impresso em folha de papel, lousa, pincel e projetor, este último podendo ser substituído pelo desenho do plano diretamente na lousa, caso necessário. A escolha desses materiais considerou a realidade de muitas escolas públicas, onde frequentemente os recursos são insuficientes. Essa limitação pode gerar insatisfação por parte dos docentes, que muitas vezes precisam arcar com custos próprios, além de contribuir para o desinteresse dos estudantes diante do uso de ferramentas pedagógicas restritas.

A turma foi distribuída em equipes, de 3 a 4 integrantes. Cada estudante recebeu um plano cartesiano. Iniciaremos a discussão sobre o plano cartesiano com a seguinte pergunta: Vocês se recordam do que aprenderam sobre o plano cartesiano? Em seguida, foi apresentada uma breve contextualização histórica, destacando a contribuição de René Descartes para o tema.

O desenvolvimento da aula seguirá da seguinte maneira. Com o auxílio do *software* GeoGebra, foram apresentados aos alunos os eixos coordenados, a origem e os quadrantes do plano cartesiano. Paralelamente, os estudantes deverão identificar esses mesmos elementos na folha com o plano impresso. Nesse momento, o professor poderá promover a participação ativa da turma por meio de perguntas como: Qual é o nome do eixo horizontal? Qual é a coordenada da origem? Em qual quadrante as coordenadas  $x$  e  $y$  são positivas?

Na sequência, será trabalhada a localização de pontos no plano cartesiano, explicando-se que sempre se inicia a partir da origem  $(0, 0)$ . Se a coordenada  $x$  for positiva, deve-se deslocar para a direita; se negativa, para a esquerda. Em seguida, se a coordenada  $y$  for positiva, o movimento é para cima; se negativa, para baixo.

Para fixar esse conteúdo, foram propostas as seguintes atividades:

1. Desenhar alguns pontos no plano cartesiano projetado via GeoGebra e pedir que os alunos identifiquem as coordenadas correspondentes de cada ponto. Em seguida, confirmar as respostas utilizando o próprio *software*. (Em caso de impossibilidade da projeção utilizar desenhos na lousa para exemplificar)
2. Fornecer aos alunos coordenadas específicas e solicitar que localizem os pontos correspondentes em suas folhas impressas com o plano cartesiano.
3. Desenhar um polígono no plano cartesiano e propor que os alunos realizem deslocamentos horizontais e verticais. Após a atividade, questioná-los: O que podemos concluir sobre os pontos do polígono ao realizarmos esses movimentos?

Para concluir esta aula, propomos dois momentos principais: reflexão sobre a importância do plano cartesiano: Reforce com os alunos a relevância do plano cartesiano no cotidiano e em diversas áreas do conhecimento, como Engenharia, Arquitetura, Design e Tecnologia da Informação. Ressalte como esse conceito matemático é fundamental para a representação espacial, localização de objetos e desenvolvimento de projetos. E compartilhamento de aprendizados: Solicite que os alunos compartilhem, em poucas palavras, o que aprenderam durante a aula e de que forma esse conhecimento pode ser aplicado fora

do ambiente escolar.

Além do mais, pensando na “gameificação”, trouxemos uma sugestão de jogo e como deve acontecer. Projete, no quadro, o jogo disponível em: <https://wordwall.net/resource/15687326/plano-cartesiano> e conduza a atividade da seguinte forma:

1. Faça o sorteio de dez alunos para participar do jogo.
2. Cada aluno será responsável por um ponto específico do plano cartesiano, que apresentará a escola do próprio aluno à medida que forem sorteados.
3. Ao iniciar a atividade, os pontos serão exibidos na projeção e os alunos deverão conectá-los utilizando um pincel, como se estivessem jogando no computador.
4. O aluno que conseguir conectar corretamente o seu ponto receberá um bombom de chocolate como recompensa.

Essa dinâmica permite revisar os conteúdos de forma lúdica, promovendo o engajamento e a fixação do aprendizado.

### 3.3.3 *Aula 3: noções básicas sobre ângulos*

Assim como na aula anterior, este momento não tem como objetivo apresentar de forma exaustiva todos os conceitos relacionados aos ângulos, mas sim retomar e reforçar conhecimentos previamente estudados pelos alunos.

Esta aula tem como finalidade proporcionar aos estudantes a retomada e o aprofundamento de conceitos geométricos fundamentais, com ênfase na compreensão da abertura dos ângulos como uma grandeza relacionada às figuras geométricas, EF06MA25. Para tanto, a aula está estruturada de modo a incentivar a análise e a manipulação de representações espaciais por meio de atividades práticas e reflexivas, favorecendo a construção do conhecimento de forma significativa.

Durante o desenvolvimento da aula, os estudantes serão convidados a construir os ângulos notáveis — como os de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  e  $90^\circ$  — utilizando os instrumentos pensados para essa aula, tal como: palitos de dente e jujubas, essa construção é a adaptação de uma habilidade presente no currículo do 8º ano EF08MA15. Essa abordagem visa não apenas ao domínio técnico da construção geométrica, mas também ao desenvolvimento da autonomia, da precisão e do raciocínio espacial dos alunos. A duração prevista para esta atividade é de 50 minutos, tempo suficiente para que os estudantes possam explorar as construções com atenção aos detalhes e realizar observações sobre as regularidades e propriedades das figuras envolvidas. Com essa proposta, espera-se consolidar a compreensão dos ângulos como grandezas mensuráveis e aplicáveis em diferentes contextos, ampliando a relação entre teoria e prática no ensino da Matemática.

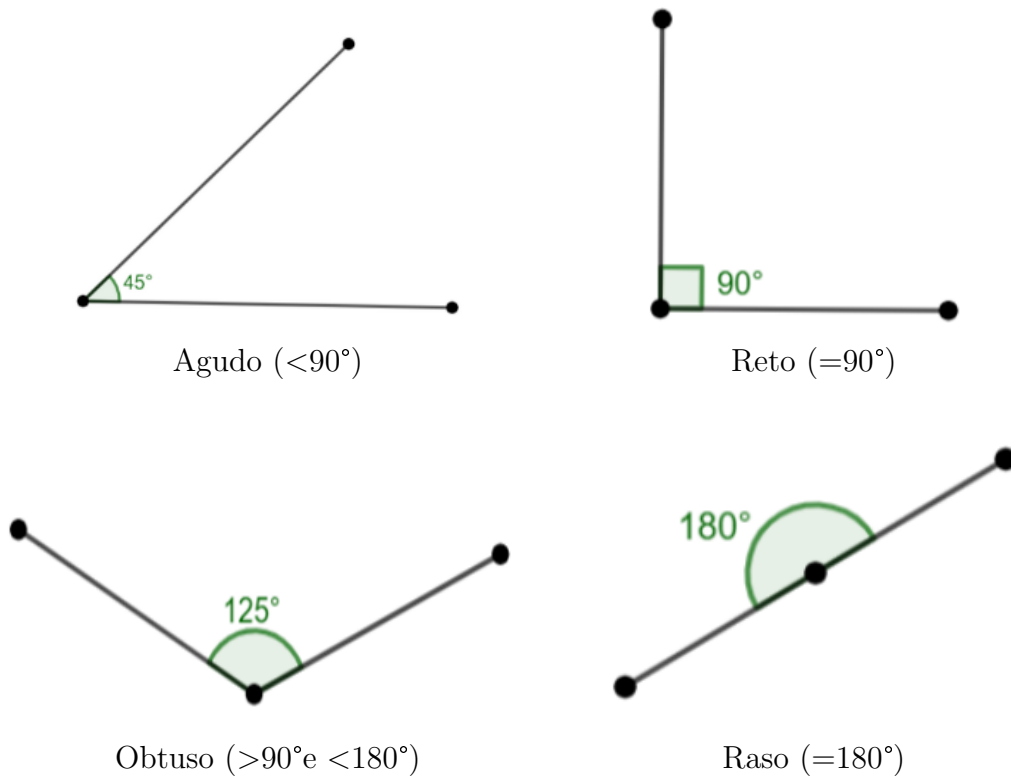
Para a realização desta atividade, faz-se necessário o emprego de materiais específicos que possibilitem a concretização dos objetivos pedagógicos propostos. Os materiais de imagens projetadas contendo representações angulares, jujubas (balas de goma) para composição geométrica, palitos de dente como elementos de conexão, quadro branco

e marcadores para registro das construções realizadas. Adicionalmente, prevê-se a utilização de projetor multimídia como recurso complementar e facultativo, cujo emprego ficará condicionado à disponibilidade infraestrutural da unidade escolar e às estratégias didáticas adotadas pelo docente em sua prática pedagógica. Cabe ressaltar que a seleção desses materiais pautou-se pelo critério de acessibilidade, considerando as condições materiais típicas do contexto educacional público brasileiro, bem como pela potencialidade didática de recursos concretos para o ensino de conceitos geométricos.

Mantendo a organização atual da sala, os estudantes permaneceram divididos em equipes de três a quatro integrantes. Cada aluno recebeu oito palitos de dente e quatro jujubas, que foram utilizados como materiais manipulativos para a atividade proposta. Após a distribuição, é importante que o professor esteja atento ao comportamento da turma, considerando que a combinação entre pré-adolescentes e guloseimas pode gerar distrações. É comum que alguns estudantes tentem consumir as jujubas antes do início da atividade, o que exige mediação cuidadosa e orientações claras quanto ao uso adequado dos materiais.

O professor deve, nesse momento, retomar a importância do estudo dos ângulos, destacando sua ampla aplicação em diversas áreas do conhecimento, como engenharia, arquitetura, física, astronomia, entre outras. É relevante enfatizar que o domínio desse conceito contribui significativamente para a compreensão e a resolução de problemas práticos e teóricos nessas áreas. Além disso, é possível introduzir a ideia de que o entendimento dos ângulos constitui uma base essencial para o estudo de conteúdos matemáticos mais avançados, como a trigonometria, promovendo uma aprendizagem progressiva e articulada. Mostrando-lhes os exemplos dos ângulos notáveis, conforme a Figura 31.

**Figura 31** – Ângulos Notáveis



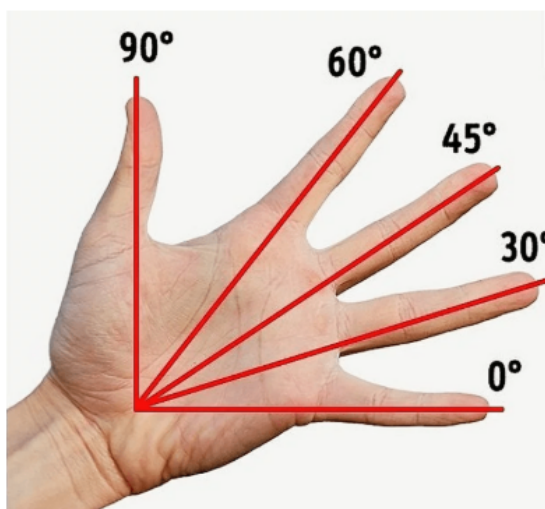
Fonte: Registrada pelo autor (2025)

O professor deverá iniciar a atividade explicando que a proposta consiste na construção de ângulos por meio de materiais manipulativos — palitos de dente e jujubas — a fim de promover a visualização concreta dos conceitos abordados. Cada grupo receberá uma folha contendo a representação de um tipo específico de ângulo (agudo, reto, obtuso ou raso), e a tarefa consistirá em reproduzir essa figura sobre a própria folha, utilizando os materiais fornecidos.

Antes de iniciar a construção, os estudantes deverão discutir e planejar, em equipe, como irão representar o ângulo, levando em consideração aspectos como a inclinação e o comprimento dos lados formados pelos palitos. Essa etapa é fundamental para o desenvolvimento do raciocínio geométrico, da argumentação matemática e da cooperação entre os participantes.

Após a montagem dos ângulos, cada grupo apresentará sua construção à turma, explicando o processo seguido, os critérios adotados e a classificação do ângulo representado. Em sequência, o professor introduziu uma abordagem alternativa e lúdica para a identificação de ângulos notáveis, utilizando como referência a própria mão, conforme ilustrado na Figura 32 a ser apresentada aos alunos.

Figura 32 – Ângulos na mão



Fonte: acessado em 06/04/2025, disponível em <https://matematicando.net.br/contando-os-angulos-nos-dedos/>

Estenda os dedos o máximo que puder e coloque a palma da mão sobre uma superfície plana o ângulo que deseja medir. O dedo mínimo deve estar na parte inferior e representa  $0^\circ$ . O ângulo em relação ao polegar é de  $90^\circ$  e os ângulos entre o dedo mindinho e os outros dedos são respectivamente  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$ . Neste momento o professor deverá sortear um ângulo para os alunos fazerem com os palitos e a jujuba e sem transferidor só com o auxílio das mãos.

O professor deve enfatizar como a aula conectou a teoria à prática. Deve-se destacar como as atividades práticas, como a construção de ângulos e a identificação de ângulos no cotidiano, permitiram aos alunos visualizar e manipular os ângulos, facilitando a compreensão do conceito. Além disso, o professor deve reforçar que a resolução de problemas envolvendo ângulos requer a aplicação dos conhecimentos teóricos, demonstrando a importância da conexão entre teoria e prática. Devendo ressaltar a importância do estudo dos ângulos para o dia a dia dos alunos. Finalizando com o jogo disponível em: <https://wordwall.net/resource/13664847/%C3%A2ngulos>, onde os alunos devem responder no caderno atribuindo pontuação as questões corretas e nenhuma pontuação as questões erradas.

#### 3.3.4 Aula 4: *introdução à simetria*

Essa aula foi planejada com o objetivo de introduzir os primeiros conceitos de simetria, abordando sua definição, a noção de eixos, bem como suas formas de visualização. Busca-se evidenciar que as características da simetria estão presentes em diversos elementos, que vão desde a natureza até projetos arquitetônicos, demonstrando sua aplicabilidade e relevância em diferentes contextos.

Esta aula tem como objetivo desenvolver a habilidade da BNCC (EF07MA21). Esta habilidade propõe que os estudantes compreendam o conceito de simetria, iden-

tifiquem seus diferentes tipos e reconheçam sua presença tanto na natureza quanto no cotidiano. Trabalhar essa competência é fundamental para desenvolver o pensamento geométrico e a percepção espacial dos alunos, pois a simetria está presente em diversos contextos que os cercam, como nas formas das folhas, nas asas de borboletas, em construções arquitetônicas e em objetos do dia a dia.

Diante disso, entendemos que ao explorar a simetria de forma concreta e visual, o estudante amplia sua capacidade de observar padrões, organizar informações e estabelecer relações entre formas e estruturas. Além disso, essa abordagem favorece a interdisciplinaridade, podendo ser conectada com a arte, a biologia e a física, tornando o aprendizado mais significativo e contextualizado. Assim, reconhecer e compreender a simetria não apenas contribui para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, mas também estimula a apreciação estética e o senso de organização no mundo ao redor.

Dentro da perspectiva interdisciplinar de articular o conhecimento matemático com a arte e o uso de materiais concretos, fortalecendo a ideia do lúdico como instrumento de ensino, esta aula contará com os seguintes recursos: quadro branco e marcadores; imagens de objetos simétricos, como folhas, flores, animais, esqueleto humano, construções e obras de arte; além de régua e papel para desenho; e projetor de imagens.

A sala será organizada para se tornar um ambiente de ensino colaborativo, no qual os alunos serão distribuídos em equipes de três a cinco integrantes, dispostas de forma a facilitar a logística das discussões e o engajamento nas atividades propostas pelo professor ao longo da aula. Após a finalização da organização do espaço, cada grupo receberá algumas imagens com elementos simétricos, que deverão ser observadas atentamente. Os estudantes serão incentivados a analisar diversos aspectos presentes nas imagens, como a harmonia entre os elementos e as semelhanças existentes entre elas, promovendo, assim, uma reflexão conjunta sobre os padrões visuais e suas possíveis interpretações.

Com o intuito de desenvolver a aula em sua plenitude, foi destinado o tempo total de 50 minutos. Nesse período, serão abordados os conceitos de simetria axial e radial, inicialmente por meio da apresentação de imagens físicas aos alunos. Em seguida, a turma será conduzida aos diferentes espaços da escola, com o objetivo de identificar exemplos práticos de simetria presentes tanto na natureza quanto na própria estrutura arquitetônica da instituição.

Após o momento introdutório e exploratório, os alunos assumirão o papel de protagonistas na consolidação de seus conhecimentos. Isso se concretiza por meio de atividades práticas, nas quais, de volta à sala de aula, deverão desenhar objetos de seu repertório que apresentem simetria, indicando a localização do respectivo eixo. Uma vez finalizados os desenhos, os estudantes compartilharam suas produções com a turma, promovendo um momento de discussão e reflexão coletiva acerca dos conceitos abordados.

Para concluir esta aula, foi planejado um momento de integração entre o saber teórico e o prático, por meio da proposta de atividades com jogos. Essa abordagem visa

utilizar os jogos com um propósito lúdico, tornando a consolidação dos conceitos um processo mais leve e prazeroso, com base na ideia de “aprender brincando”.

Portanto, o encerramento da aula será realizado por meio do jogo disponível em: <https://wordwall.net/resource/4491842/simetria>. A atividade será projetada na lousa, e a cada pergunta um aluno será sorteado para respondê-la. O estudante irá até a lousa, indicará a alternativa que considerar correta, e o professor registrará a resposta no computador. Ressalta-se que o jogo será conduzido de forma colaborativa, sem caráter competitivo.

### 3.3.5 *Aula 5: simetria axial*

A ideia de simetria axial é um conceito de fácil observação e assimilação, sendo comumente reconhecido como simetria reflexiva. Esta aula tem como objetivo principal explorar esse conceito por meio de atividades práticas, possibilitando aos alunos compreenderem sua aplicação de forma concreta. Ao estabelecer conexões entre a teoria e elementos do cotidiano, busca-se apresentar as características da simetria de maneira mais aprofundada, promovendo a associação com formas presentes na natureza e favorecendo um aprendizado significativo.

Embasada nas habilidades da BNCC: EF07MA21 e EF08MA18, esta aula tem como propósito o desenvolvimento a compreensão do conceito de simetria, incentivando a identificação de seus diferentes tipos, assim como de reconhecer e construir figuras por meio de transformações geométricas, tais como translação, reflexão e rotação. Ao explorar essas transformações de forma concreta e visual, busca-se ampliar a compreensão dos estudantes sobre a estrutura e a simetria das figuras, promovendo um aprendizado significativo e conectado com situações reais e com outras áreas do conhecimento. Essa abordagem favorece o desenvolvimento do raciocínio geométrico, da percepção espacial e da autonomia na resolução de problemas. Esta aula foi elaborada para durar 50 minutos.

Pensando na articulação entre elementos concretos e ideias abstratas, serão utilizados, nesta aula, os seguintes recursos: dois papéis coloridos de cores distintas, tesoura, lápis, borracha, cola, projetor multimídia para exibição de imagens, ilustrações de objetos com simetria radial e axial (como a mariposa), além de canetas coloridas.

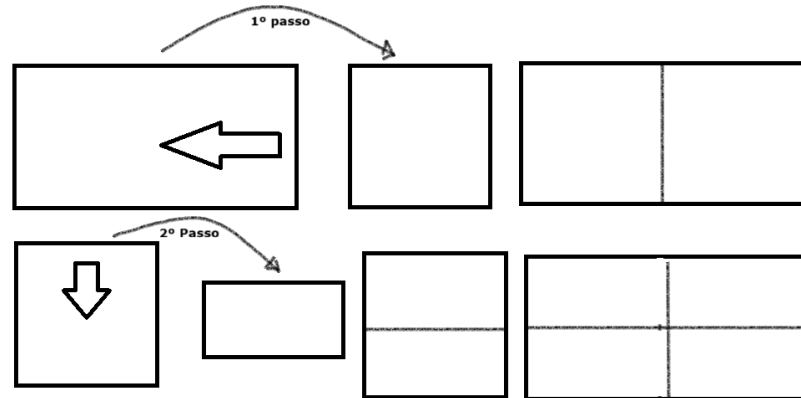
A turma permanecerá organizada conforme a divisão realizada na aula anterior, uma vez que esta atividade será aplicada imediatamente após a conclusão daquela, respeitando a organização do horário escolar do professor pesquisador. Dessa forma, os estudantes continuarão distribuídos em equipes compostas por três ou quatro integrantes. Cada membro da equipe receberá dois papéis coloridos, uma tesoura e uma cola, materiais necessários para a realização da atividade proposta.

Ainda com os conceitos de simetria em evidência, tema abordado na aula anterior, esta atividade será desenvolvida de forma prática e colaborativa. Cada aluno participará ativamente da construção de uma figura simétrica por meio de dobradura em

papel, seguindo o passo a passo das instruções descritas a seguir:

1. Posicione a folha no formato paisagem e dobre-a ao meio, da direita para a esquerda.
2. Em seguida, dobre a folha novamente ao meio, agora de cima para baixo. Observação: Ao abrir a folha, devem ser visíveis as marcações dos quatro quadrantes e dos eixos cartesianos. Conforme ilustra a Figura 33.

**Figura 33** – Passo a passo da dobradura para simetria axial



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

3. Com um lápis, faça um desenho que utilize as bordas do papel, tomando o cuidado de não ultrapassar as junções das dobras, pois essas áreas não deverão ser recortadas.
4. Recorte cuidadosamente o contorno do desenho.
5. Abra o recorte e cole-o sobre uma folha base, observando o efeito de simetria gerado.

Para enriquecer esse momento de aprendizagem e encerrarmos esta aula, os alunos serão convidados a apresentar e explicar o que pode ser observado em suas produções, permitindo-se guiar pela imaginação e criatividade. A proposta é que realizem uma assimilação entre o que construíram e elementos previamente conhecidos, como animais, paisagens, desenhos ou quaisquer outras associações possíveis por meio da semelhança visual.

### 3.3.6 Aula 6: *simetria radial*

Prosseguindo com o desenvolvimento da sequência didática, esta aula será dedicada ao ensino, à investigação e à exploração do conceito de simetria radial, retomando sua definição e analisando exemplos. Para isso, serão utilizados casos representativos de figuras geométricas e elementos presentes na natureza, de modo a favorecer a compreensão do conteúdo por meio de situações concretas e significativas.

Esta aula, de 50 minutos, terá como objetivos o desenvolvimento das seguintes habilidades da BNCC: EF07MA21 e EF08MA18.

Dando continuidade à proposta de um ensino integrador, que articule teoria e prática com foco na participação ativa do aluno como protagonista do processo de aprendizagem, propõe-se uma aula voltada para a construção de imagens. Para essa atividade,

serão necessários os seguintes materiais: dois papéis coloridos de cores distintas, tesoura, lápis, borracha, cola, projetor para exibição de imagens e figuras de objetos que apresentem simetria radial. Essa abordagem visa favorecer a aprendizagem significativa por meio da experimentação e da análise visual, conectando conteúdos conceituais a práticas criativas.

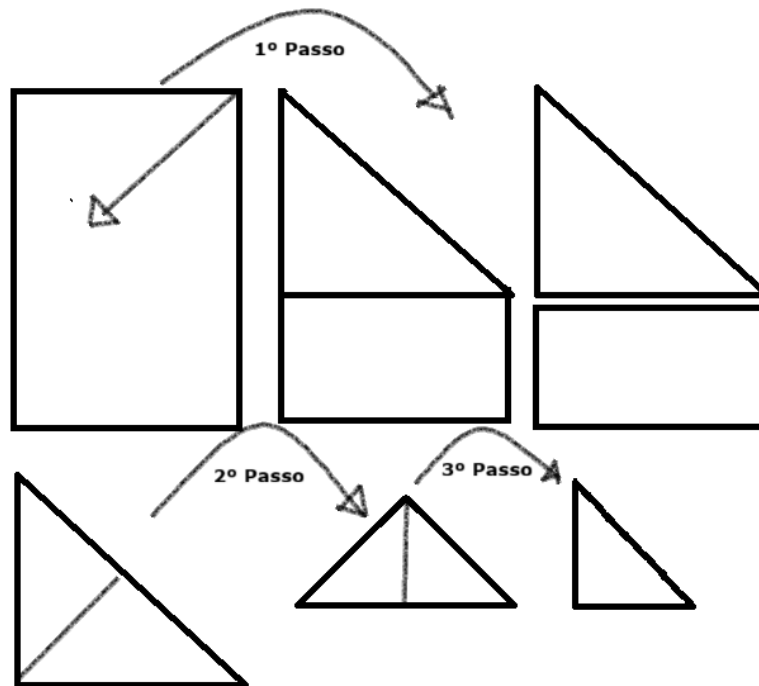
Assim como nas aulas anteriores, a dinâmica de organização do espaço da turma foi planejada para favorecer o uso de um sistema colaborativo de aprendizagem. Para isso, os alunos foram divididos em grupos de três ou quatro integrantes, promovendo uma abordagem que prioriza a troca de conhecimentos e contribui para uma aprendizagem significativa. Disposto nesta organização, cada aluno receberá dois papéis, tesoura e cola.

Para introduzir os alunos ao pensamento matemático necessário ao desenvolvimento da aula, será realizada, inicialmente, uma retomada dos conceitos trabalhados nas aulas anteriores. Essa revisão contará com a exposição de imagens que evidenciam a presença da simetria radial em diferentes contextos, reforçando, assim, a conexão entre a matemática e o mundo em que vivemos.

Com o objetivo de proporcionar aos alunos a construção de imagens que representem a simetria radial, propõe-se a utilização da técnica da dobradura de papel. Essa atividade prática favorece a compreensão visual e concreta do conceito de simetria, além de estimular a coordenação motora e a criatividade. Para a execução da proposta, é necessário seguir os passos descritos a seguir:

1. Com a folha posicionada na vertical (formato retrato), leve o canto superior até a lateral oposta, formando um triângulo retângulo. Corte a parte inferior excedente da folha.
2. Dobre o triângulo ao meio, unindo um vértice ao seu oposto, preservando o vértice central, de modo a formar um triângulo menor.
3. Repita o processo de dobradura, dobrando novamente ao meio e mantendo o vértice central. Conforme mostra a Figura 34.

**Figura 34** – Passo a passo da dobradura para simetria radial



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

4. Com o papel dobrado, desenhe nas bordas da figura a forma que será recortada. Evite desenhar nas linhas de dobra, pois essas áreas não devem ser cortadas.
5. Recorte cuidadosamente o desenho seguindo o contorno feito.
6. Abra a dobradura com cuidado e cole a figura obtida sobre uma folha de papel base para visualização do padrão de simetria radial.

A seguir, os alunos foram convidados a expor suas produções aos seus pares e a explicar onde o conceito de simetria radial está presente em suas construções, evidenciando, assim, que esse conceito pode ser identificado tanto em objetos inanimados quanto em seres vivos.

Para encerrar esse momento enriquecedor de troca de conhecimentos entre professor-aluno e aluno-aluno, propõe-se a consolidação dos conceitos trabalhados por meio da utilização de um jogo disponível em: <https://wordwall.net/resource/11735811/simetria>. Considerando que a estrutura da escola não dispõe dos recursos necessários para que cada estudante jogue individualmente ou em grupos, o jogo será projetado na lousa, e os alunos participarão oralmente, indicando quais objetos apresentados são simétricos ou não.

### 3.3.7 Aula 7: simetria de rotação e translação

Nesta aula, foram abordados os conceitos relacionados à translação e à rotação de objetos, com o objetivo de investigar onde e de que forma essas ideias se manifestam no ambiente natural ou em construções humanas. Para tanto, foi destinado um período de 50 minutos, considerado essencial para o pleno desenvolvimento das atividades exploratórias

propostas.

Pensada com o intuito de desenvolver as habilidades EF07MA20 e EF08MA18, presentes na BNCC. Portanto, busca-se que os estudantes sejam capazes de identificar e construir figuras resultantes de composições de transformações geométricas, como translação, reflexão e rotação, utilizando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica.

Seguindo a proposta de aulas mais lúdicas e interativas, nas quais os alunos atuem como agentes ativos no processo de desenvolvimento e consolidação das habilidades mencionadas anteriormente, torna-se necessária a utilização dos seguintes recursos: papéis com o plano cartesiano impresso e imagens de objetos, que serão utilizados para a realização de atividades envolvendo translação e rotação.

Pensando na dimensão da aprendizagem colaborativa, a turma foi dividida em trios ou quartetos. Após essa organização, os alunos receberam planos cartesianos impressos em folhas. Inicialmente, a proposta era fornecer quatro objetos iguais para o desenvolvimento da atividade; no entanto, optou-se por explorar os recursos naturais disponíveis no ambiente escolar. Dessa forma, em vez de receberem imagens prontas, os alunos buscaram, no espaço da escola, quatro objetos simétricos e de tamanhos aproximados, como, por exemplo, folhas de árvores.

A aula teve início com a abordagem dos conceitos, com a explicação de suas características e propriedades, destacando suas diferenças e aplicações. Haverá, ainda, um momento destinado à recapitulação dos conteúdos trabalhados até o presente encontro.

Em seguida, o desenvolvimento da aula contou com um momento exploratório, no qual os alunos tiveram liberdade para procurar objetos simétricos e aproximadamente iguais nos ambientes naturais da escola. Para facilitar a sequência da atividade, foi realizado o passo a passo seguinte:

1. O professor orientou os alunos a colarem uma das imagens no primeiro quadrante do plano cartesiano.
2. Em seguida, solicitou que colem outra imagem simulando uma rotação de  $45^\circ$  em relação a um ponto P, previamente definido pelo professor, no sentido anti-horário, posicionando-a no segundo quadrante.
3. Posteriormente, o professor pedirá que os alunos realizem uma reflexão da figura utilizando o eixo  $x$  como linha de simetria, colando a nova imagem no terceiro quadrante.
4. Por fim, será solicitado que transladem a figura restante para o quarto quadrante, conforme orientação do professor.

Ao final da atividade, os grupos apresentaram e explicaram como cada transformação geométrica foi representada no papel, promovendo a socialização e a consolidação dos conteúdos trabalhados.

Concluindo, a proposta desta aula visa não apenas ao desenvolvimento das

habilidades previstas na BNCC, mas também à promoção de uma aprendizagem significativa e contextualizada. Ao relacionar os conceitos matemáticos de translação, rotação e reflexão com elementos do cotidiano escolar, os estudantes são levados a compreender a geometria como algo vivo, presente e funcional em seu entorno. A construção do conhecimento ocorre de forma ativa, colaborativa e reflexiva, incentivando o pensamento crítico e o engajamento com a matemática de maneira lúdica e investigativa. Além disso, ao apresentarem os resultados e justificarem suas escolhas, os alunos exercitam a argumentação, a autonomia e a comunicação matemática, habilidades fundamentais para sua formação integral.

### 3.3.8 *Aula 8: simetria na natureza e na arte*

Encaminhando nossa sequência para os momentos finais, esta aula tem como objetivo concretizar a compreensão da simetria presente nas coisas ao nosso redor. Para isso, será dedicada à exploração do ambiente, incentivando os alunos a desenvolverem um olhar mais atento e sensível à natureza que os cerca.

Com o objetivo específico de que os alunos reconheçam os elementos de simetria presentes nos ambientes, propõe-se uma abordagem que vá além da aplicação de atividades ou provas tradicionais sobre o tema. A proposta didática será fundamentada na habilidade EF07MA21, que orienta o desenvolvimento da capacidade dos estudantes para identificar e compreender os conceitos de simetria na natureza e no cotidiano, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Com 50 minutos destinados a esta aula, foi necessário utilizar a projeção de imagens que abordem a simetria como elemento essencial, tais como colmeias, o esqueleto humano, plantas e outros exemplos relacionados.

A aula teve início com a discussão sobre a importância da simetria para a sobrevivência de algumas espécies, destacando como o processo evolutivo se vale de princípios matemáticos para garantir a adaptação, a sobrevivência e a continuidade da espécie. Nesse contexto, foram explorados exemplos da natureza em que a simetria não apenas contribui para a estética ou estrutura corporal, mas também desempenha funções essenciais, como o equilíbrio, a locomoção e a atração de parceiros para a reprodução. Assim, evidenciou-se que a matemática, muitas vezes percebida como um conhecimento abstrato, está profundamente inserida nos mecanismos naturais, revelando-se uma linguagem fundamental para compreender os processos biológicos e evolutivos que moldam a vida.

A atividade propõe a divisão da turma em pequenos grupos, com a finalidade de investigar exemplos de simetria presentes na natureza. A simetria, enquanto propriedade geométrica, está amplamente distribuída em elementos naturais, como folhas, flores, conchas, corpos de animais e estruturas minerais. De acordo com D'Ambrósio (2000), compreender a simetria permite desenvolver o raciocínio espacial e a percepção visual, além de estabelecer conexões entre a matemática e o mundo real.

Para tornar a experiência mais concreta e significativa, o professor poderá levar para a sala de aula elementos naturais, como folhas variadas, flores, frutos e outros objetos que evidenciem padrões simétricos. Cada grupo deverá escolher um desses objetos ou apresentar um novo exemplo obtido por meio de pesquisa, preparando, em seguida, uma breve apresentação oral e/ou visual, na qual descreveram o tipo de simetria identificado, além de relacionar esse conceito com aspectos biológicos, matemáticos e estéticos.

Segundo ZABALA (1998), atividades desse tipo favorecem o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal dos alunos, pois, ao trabalharem colaborativamente, constroem novos conhecimentos com base em suas experiências e saberes prévios. Além disso, o trabalho em grupo estimula a autonomia, a capacidade de argumentação e o aprender a aprender, competências fundamentais no processo educacional contemporâneo.

Cada grupo apresentou o objeto estudado, descrevendo as características de sua simetria e promovendo uma discussão com os colegas sobre a importância desse conceito no entendimento das formas naturais. O momento da apresentação deve ser aproveitado para aprofundar o diálogo sobre como a simetria está presente não apenas na natureza, mas também na arte, na arquitetura e em diversas manifestações culturais e científicas. Assim, a atividade contribui para uma aprendizagem interdisciplinar, contextualizada e motivadora, elementos essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes.

### 3.3.9 *Aula 9: questionário final*

Esta aula foi destinada à aplicação do questionário final, presente em sua íntegra no Apêndice B, composto por sete questões. O tempo disponível para a atividade foi de 50 minutos, durante os quais cada estudante recebeu uma cópia impressa do instrumento avaliativo, devendo respondê-lo de forma individual e sem consulta.

Conforme ZABALA (1998), a verificação da consolidação dos conhecimentos constitui uma etapa primordial no processo de desenvolvimento do ensino-aprendizagem, especialmente quando a sequência didática é utilizada como fundamento. Diante disso, elaboramos um questionário final que, embora leve este nome, será acompanhado por mais dois momentos subsequentes, assegurando, assim, a completude e a efetividade do processo de avaliação.

O questionário tem como objetivo analisar se os alunos compreenderam os aspectos abordados nas aulas anteriores. Cada questão foi elaborada com a finalidade de identificar a consolidação do conhecimento sobre o tema.

Como a sequência didática teve como tema principal os conceitos de simetria, iniciamos o questionário perguntando aos alunos o que eles compreendiam por simetria, segundo suas próprias palavras. Essa estratégia visa retomar um conceito já abordado anteriormente e estimular a autonomia do estudante, pois permite que ele se expresse de forma livre, sem ficar preso a definições formais.

A expectativa é que muitas respostas a essa pergunta se concentrem em algum elemento da simetria, evidenciando aspectos característicos, em vez de uma abordagem mais geral sobre o conceito. Essa tendência já indicaria uma conexão entre a teoria e a prática, demonstrando a capacidade dos alunos de relacionar o conhecimento teórico aos exemplos concretos.

A segunda questão tem como objetivo verificar se os alunos conseguem identificar, por conta própria, a presença de simetria em determinados elementos. Dessa forma, essa questão apresenta uma lista de objetos para que os estudantes assinalem quais possuem simetria. Com isso, avançaremos ainda mais no processo de consolidação das habilidades previstas na habilidade EF07MA21.

Optamos por mesclar os diferentes aspectos em que podem ser observados elementos de simetria, a fim de ampliar o repertório visual e demonstrar a diversidade de contextos nos quais esse conceito se manifesta. Essa abordagem busca proporcionar uma compreensão mais ampla e contextualizada do tema, contribuindo para um aprendizado significativo e alinhado às necessidades do estudo.

Com o objetivo de investigar os conceitos de simetria em sua especificidade, a terceira questão foi elaborada para explorar o conceito de reflexão. Dessa forma, a atividade proposta utiliza o desenho como instrumento de avaliação, convidando os alunos a representar a reflexão de uma imagem em relação a um eixo previamente definido.

Espera-se que esta atividade permita verificar a compreensão dos alunos acerca do conceito de reflexão, evidenciando sua habilidade em identificá-la e representá-la graficamente por meio do desenho.

A quarta questão propõe a consolidação do entendimento sobre o conceito de translação, bem como a compreensão da noção de distância entre pontos no plano cartesiano. Para isso, será novamente utilizado o desenho como recurso didático, valorizando uma abordagem lúdica no processo de ensino-aprendizagem.

A expectativa é que os alunos sejam capazes de identificar o ponto de partida adequado para a realização do desenho do cavalo-marinho, consolidando a noção de distância. Além disso, espera-se que reconheçam e indiquem o conceito de simetria explorado durante esta questão.

A quinta questão tem como objetivo abordar dois conceitos inter-relacionados: o ângulo e a rotação. Para facilitar a compreensão da situação descrita, utilizamos uma imagem que ilustra o fenômeno em questão, contribuindo para uma melhor visualização e análise do que está ocorrendo.

Neste item, espera-se que os alunos reconheçam a ocorrência de uma transformação geométrica do tipo rotação, identificando corretamente o centro de rotação indicado e analisando a posição inicial e final da figura (a barata). A expectativa é que os estudantes sejam capazes de calcular, com base na figura, o ângulo de rotação necessário para que a figura inicial coincida com a final, utilizando raciocínio geométrico e noções

de simetria. Além disso, espera-se que reconheçam como verdadeira a afirmação de que essa transformação representa uma simetria de rotação, demonstrando compreensão dos conceitos envolvidos e sua aplicação em situações visuais concretas.

A sexta questão tem o objetivo de explorar a relação entre arte e simetria ao propor a análise da obra “Céu e Água I”, de Maurits Cornelis Escher, criada em 1938, assim incentivar os alunos a observarem e identificarem, de forma crítica e sensível, elementos geométricos presentes em manifestações artísticas. A obra, conhecida por explorar padrões de repetição e transição entre figuras, como peixes e pássaros, por meio de transformações geométricas, oferece um cenário propício para a reflexão sobre os conceitos de simetria no plano.

Espera-se que, ao analisar a progressão dos elementos visuais da imagem, os estudantes consigam reconhecer a presença de uma simetria por translação, que se manifesta na repetição sistemática dos elementos visuais (peixes e pássaros) ao longo de um eixo, preservando sua orientação e características estilizadas. A alternância entre forma e fundo, com uso de positivo e negativo, reforça essa percepção de deslocamento regular no espaço, característica fundamental da translação.

Além disso, a atividade visa estimular a interdisciplinaridade, desenvolvendo a percepção visual e o pensamento analítico dos alunos, ao mesmo tempo que reforça conceitos fundamentais da geometria plana.

Finalizamos nosso questionário com a questão de número 7. Buscamos ir além da simples verificação de conhecimentos técnicos, promovendo uma reflexão crítica e argumentativa por parte dos alunos sobre a aplicabilidade e o valor dos conceitos geométricos no cotidiano e em diversas áreas do saber.

A expectativa é que os estudantes reconheçam a presença da simetria em diferentes contextos, tanto naturais quanto construídos, e sejam capazes de articular uma justificativa coerente sobre sua relevância. Espera-se que apontem exemplos como a simetria em organismos vivos, em obras de arte, em estruturas arquitetônicas, na moda, no design, na natureza e mesmo em sistemas matemáticos e físicos. Assim, os alunos devem perceber a simetria como um princípio organizador do espaço, com implicações estéticas, funcionais e científicas.

### 3.3.10 *Aula 10: culminância da sequência didática*

Pensando em uma proposta de ensino pautada pela BNCC, com foco no desenvolvimento de habilidades que integrem teoria e prática e com a valorização da interdisciplinaridade, esta etapa da sequência didática consiste no desfecho do processo por meio de uma exposição de artes. Nesse momento, todos os materiais produzidos pelos alunos ao longo das aulas foram apresentados para que colegas de outras turmas e profissionais da escola possam apreciar suas criações e as explicações sobre a presença de simetria em cada uma delas.

Dedicamos um tempo de cinquenta minutos para esta atividade, que ocorreu fora da sala de aula, mais especificamente no pátio principal da escola. Nesse espaço, os alunos utilizaram as mesas como painéis para apresentar suas próprias produções, explicando o que aprenderam e onde está a simetria em suas obras. Essa abordagem visa estimular a autonomia discente, como ressaltava Paulo Freire: “a autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. É neste sentido que uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitadas da liberdade” (FREIRE, 1996, p. 66). Desse modo, práticas educativas que promovem a participação ativa e a liberdade de expressão do estudante são fundamentais para a construção de sua autonomia e de seu protagonismo na aprendizagem.

Logisticamente, cada uma das turmas envolvidas na atividade apresentou suas obras em uma exposição, na qual a cada dez minutos uma nova turma visitou a mostra, conforme a tabela 5 apresentada a seguir:

**Tabela 5** – Organização da visita à exposição

<b>TURMA - 8º ANO A</b>	<b>TEMPO</b>
6º A	0 - 10 minutos
7º A	10 - 20 minutos
8º B	20 - 30 minutos
9º A	30 - 40 minutos
<b>TURMA - 7º ANO C</b>	<b>TEMPO</b>
6º B	0 - 10 minutos
7º B	10 - 20 minutos
7º A	20 - 30 minutos
9º B	30 - 40 minutos

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Dessa forma, contemplamos todas as turmas do Ensino Fundamental II da escola, garantindo que cada grupo tenha a oportunidade de participar ativamente da experiência.

Com esta atividade, esperamos fomentar possibilidades de desenvolvimento aos estudantes, demonstrando que eles são capazes de criar obras passíveis de aprimoramento contínuo, além de compreender conceitos e aplicá-los em seu cotidiano.

Finalizaremos essa etapa com a realização de uma exposição, na qual as produções dos estudantes serão afixadas nas paredes da escola, mediante autorização da direção. Dessa forma, essa iniciativa funcionou como uma exposição permanente e também como um meio de decoração do próprio espaço escolar.

### 3.3.11 *Aula 11: questionário de satisfação*

O questionário de satisfação, aplicado ao final da sequência didática, configura-se como uma ferramenta essencial para avaliar a percepção dos estudantes em relação às atividades propostas e ao processo de ensino e aprendizagem. Esse instrumento possibilita verificar se os objetivos pedagógicos foram alcançados, bem como mensurar o nível de motivação e interesse despertados ao longo das aulas. A partir desse diagnóstico, o docente pode refletir sobre a eficácia das estratégias adotadas, tomando as percepções e vivências dos discentes como base para ajustes e aprimoramentos futuros.

Além de oferecer um retorno valioso sobre a aceitação dos conteúdos e das dinâmicas de aula, o questionário de satisfação permite que os estudantes expressem suas opiniões de forma autêntica. Essa participação ativa fortalece o vínculo entre professor e aluno, pois evidencia a preocupação em escutar e valorizar a voz discente. Dessa forma, o processo pedagógico torna-se mais democrático e sensível às necessidades e expectativas daqueles diretamente envolvidos na aprendizagem.

Ademais, a análise das respostas ao questionário fornece dados relevantes para avaliar se houve aumento no interesse dos alunos pela matemática. Essas informações são essenciais para que o docente planeje intervenções pedagógicas mais significativas, motivadoras e contextualizadas. Por fim, a coleta e a reflexão sobre essas percepções não apenas aprimoram as práticas educativas de modo contínuo, mas também favorecem a autonomia e o engajamento dos estudantes em sua própria trajetória de aprendizagem.

Foram destinados 50 minutos à aplicação de um questionário de satisfação composto por 14 questões estruturadas, as quais os participantes responderam com atenção e sinceridade.

Ressalta-se que todas as respostas foram anônimas, garantindo o caráter ético da investigação e a liberdade de expressão dos participantes, condição fundamental, como lembra FREIRE (1996), para processos genuínos de aprendizagem autônoma. Além disso, ZABALA (1998) ressalta a importância de envolver os estudantes em processos didáticos que estimulem o pensamento crítico e a construção ativa do conhecimento. A utilização de questionários de satisfação é uma ferramenta eficaz dentro dessa proposta, desde que elaborados com clareza, intencionalidade e alinhamento com os objetivos pedagógicos.

A seguir vamos comentar sobre as questões presentes no questionário de satisfação, presente no Apêndice C.

A primeira questão, que visa por meio de uma resposta objetiva e escalada identificar qual o nível de satisfação dos alunos sobre o tema central da nossa pesquisa.

Já, a segunda questão tem como objetivo verificar se a utilização de elementos lúdicos nas aulas contribuiu para despertar o interesse dos estudantes, por meio de abordagens dinâmicas na apresentação dos conteúdos.

A questão três, centra-se na autorreflexão do aluno sobre seu próprio aprendizado, ao responder, o discente é convidado a avaliar o quanto foi capaz de compreender o

conceito de simetria, bem como aplicá-lo. Isso está alinhado com a proposta de aprendizagem significativa, que preconiza a compreensão real dos conceitos e sua aplicabilidade no cotidiano.

A questão quatro reflete sobre a possibilidade de o aluno escolher livremente uma atividade e possibilita identificar os elementos da sequência didática que mais despertaram seu interesse. A justificativa solicitada para essa escolha enriquece a resposta, pois evidencia os fatores motivadores que influenciaram sua preferência, como a criatividade, o trabalho em grupo ou o uso de materiais concretos. Essas informações são essenciais para o replanejamento de atividades futuras, além de colaborarem para a manutenção de práticas pedagógicas mais eficazes e alinhadas às necessidades dos alunos.

A questão cinco fomenta a escuta ativa e a crítica construtiva, permitindo a identificação de estratégias que se mostraram menos eficazes ou mal recebidas. Ao compreender quais atividades não foram bem aceitas, o docente pode ajustar sua metodologia, considerando os estilos de aprendizagem e as dificuldades evidenciadas pelos alunos. A justificativa, ainda que opcional, pode evidenciar falhas na comunicação, na utilização dos materiais ou na adequação do nível de complexidade das atividades propostas, contribuindo assim para a melhoria contínua do processo de ensino-aprendizagem.

A questão número seis amplia a análise para além do conteúdo específico da simetria, ao avaliar o impacto da sequência didática na relação do aluno com a disciplina de Matemática. Se bem-sucedida, essa abordagem pode ter favorecido uma mudança de atitude em relação à matéria, despertando maior interesse e envolvimento. Tal impacto é desejável, pois está vinculado a práticas pedagógicas transformadoras e humanizadas, que consideram o estudante como protagonista do processo de aprendizagem.

A questão sete compreende que a avaliação do desempenho docente sob a ótica discente é de extrema relevância, especialmente no que diz respeito à clareza, à linguagem utilizada e à organização das explicações. Um ensino claro e acessível constitui elemento indispensável para uma aprendizagem efetiva. A escala fornecida permite identificar variações na percepção dos alunos quanto à compreensão das aulas e pode apontar eventuais necessidades de ajustes na comunicação didática.

A oitava questão enfatiza a dimensão socioemocional da aprendizagem, destacando que o trabalho em grupo favorece a cooperação, o diálogo e o desenvolvimento de habilidades como empatia e respeito às diferenças. A resposta do aluno a essa prática pode indicar seu nível de conforto e de aproveitamento nessas interações. Quando alguns estudantes manifestam preferência por trabalhar sozinhos, isso pode sinalizar dificuldades de socialização ou, ainda, uma inclinação por métodos de aprendizagem mais autônomos.

A questão nove versa sobre a importância da eficácia dos recursos didáticos é essencial para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem. O uso de materiais concretos pode facilitar a compreensão de conceitos abstratos, como a simetria, uma vez que torna a aprendizagem mais visual e prática. A análise das respostas dos alunos permite verificar

se os materiais foram adequados ao público-alvo, se eram acessíveis e se foram utilizados de maneira apropriada nas propostas de atividade. Essa avaliação contribui para ajustar e aprimorar as estratégias pedagógicas, garantindo maior eficácia na aprendizagem dos conteúdos propostos.

A questão dez, está relacionada à inclusão, ao protagonismo e à equidade no processo de aprendizagem. Um ambiente participativo estimula o engajamento, o sentimento de pertencimento e a autoestima dos alunos. A resposta pode indicar se todos os estudantes se sentiram contemplados pela metodologia adotada ou se enfrentaram algum tipo de barreira — seja ela física, social ou cognitiva — que tenha dificultado sua participação.

A questão número onze constitui um convite à reflexão subjetiva acerca da experiência em sala de aula, permitindo ao docente identificar práticas pedagógicas inovadoras e destacar aspectos que fogem à rotina tradicional, como jogos, dinâmicas, arte e interdisciplinaridade. A partir da análise das respostas, o professor pode compreender de maneira mais aprofundada aquilo que os alunos valorizam nas práticas de ensino, potencializando a elaboração de estratégias que tornem o processo de aprendizagem mais significativo e atrativo.

A questão doze trata-se de uma questão avaliativa acerca da metodologia empregada. O interesse manifestado pelos alunos em ver outros conteúdos sendo trabalhados com a mesma abordagem indica a eficácia da estratégia utilizada. Respostas positivas apontam para caminhos metodológicos consistentes e aplicáveis a outras sequências didáticas, promovendo uma prática matemática mais contextualizada, ativa e prazerosa.

A questão treze avalia a concretização da aprendizagem, isto é, a capacidade do aluno de aplicar o conhecimento adquirido em situações que extrapolam o ambiente escolar. Quando o estudante começa a perceber simetria em objetos, edifícios, desenhos ou elementos naturais, isso demonstra que o conceito foi apropriado de maneira significativa. Além disso, a solicitação de exemplos concretos torna a resposta mais rica e passível de verificação.

Por fim, a questão catorze, sendo um item de resposta aberta proporciona um espaço de escuta ativa e crítica construtiva. Ao permitir que os estudantes sugiram melhorias, o docente demonstra abertura ao diálogo e fomenta um ambiente democrático. As contribuições podem abranger desde ajustes logísticos até mudanças metodológicas ou de conteúdo, sendo fundamentais para o aprimoramento contínuo da prática pedagógica.

Portanto esse questionário de satisfação, aplicado ao final da sequência didática sobre simetria, mostra-se uma ferramenta valiosa para a avaliação qualitativa e formativa do processo de ensino e aprendizagem. Sua estrutura, composta por questões objetivas e subjetivas, permitiu abranger múltiplas dimensões da experiência discente — desde aspectos cognitivos, como a compreensão dos conceitos, até fatores afetivos, sociais e metodológicos. Ao possibilitar que os alunos expressassem suas percepções, preferências e

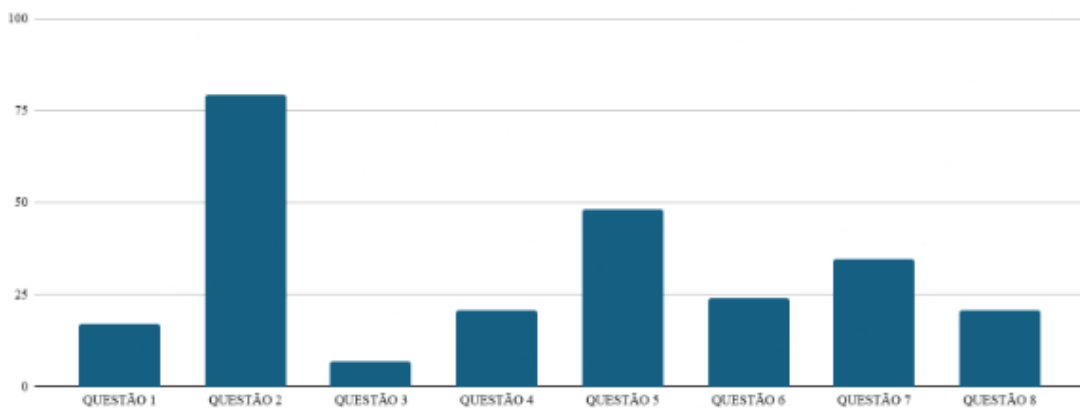
críticas, o instrumento contribuiu para o aprimoramento da prática pedagógica, fomentando um ensino mais dialógico, participativo e centrado no estudante. A análise das respostas forneceu subsídios concretos para a reestruturação de estratégias didáticas, reforçando o compromisso com uma educação matemática significativa, contextualizada e inclusiva.

#### 4 APLICAÇÃO E RESULTADOS

A sequência didática (Apêndice A) foi aplicada em duas turmas: 8<sup>o</sup> ano A (42 alunos) e 7<sup>o</sup> ano C (30 alunos), e ocorreu ao longo de onze aulas com cinquenta minutos cada distribuídas em atividades práticas, jogos interativos e culminância expositiva. Esta seção descreve como foi sua aplicação e os resultados obtidos. É importante ressaltar que a aplicação dessa sequência aconteceu em cada turma separadamente. O relato a seguir descreve o desenvolvimento das atividades da sequência didática com base na observação de cada uma de suas etapas. Para isso, foram realizadas análises das aulas, acompanhadas de registros fotográficos dos estudantes e da avaliação dos questionários aplicados (inicial, final e de satisfação).

Antes de iniciarmos a execução da sequência tivemos um momento com os estudantes explicando como seria aplicada a sequência didática, assim como, a sua importância e seus objetivos. Explicitando que tratava-se de um projeto pedagógico de um trabalho de conclusão de curso. Aula 1: foi aplicado o questionário inicial (Apêndice A) com 41 estudantes, sendo 29 do 8<sup>o</sup>A e 12 do 7<sup>o</sup>C, onde os alunos responderam as perguntas de modo individual, sem interferência do professor. Abaixo apresentaremos os gráficos com o percentual de acerto dos alunos de cada uma das turmas. Segue o gráfico do 8<sup>o</sup> A.

**Gráfico 1** – Questionário inicial - 8<sup>o</sup> A



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Responderam ao questionário 69% dos estudantes matriculados nesta turma. Além disso, conforme pode ser observado no gráfico acima, uma parcela significativa dos

alunos demonstrou dificuldades em localizar pontos no plano cartesiano (questão 1), uma vez que apenas 17% dos respondentes acertaram a maioria dos itens dessa questão.

No que se refere à identificação do conceito de simetria por reflexão (questão 2), 79% dos alunos assinalaram a alternativa correta. Esse dado indica que a maioria já possui alguma compreensão prévia sobre esse conteúdo. Em contrapartida, observa-se que, embora alguns alunos apresentem uma noção prévia sobre o conceito de reflexão, essa compreensão ainda carece de aprimoramento. Isso é evidenciado pelos resultados da questão 4 do questionário, na qual apenas 21% dos estudantes conseguiram representar corretamente a reflexão da flor proposta. Além do mais, a análise do gráfico revela que a questão relacionada às noções básicas de ângulos (questão 3) apresentou o maior índice de dificuldade entre os respondentes, visto que apenas 7% deles conseguiram resolvê-la corretamente.

Ao analisar as respostas das questões 5 e 6, observou-se que aproximadamente 48% dos alunos participantes já haviam ouvido falar sobre simetria em algum momento de suas vidas. No entanto, muitos demonstraram dificuldades em explicar o significado do conceito, como evidenciado na questão 6, em que apenas 24% das respostas foram consideradas corretas. Essa limitação de compreensão também se reflete nos dados da questão 8, na qual 21% estudantes conseguiram identificar corretamente as imagens que apresentavam simetria.

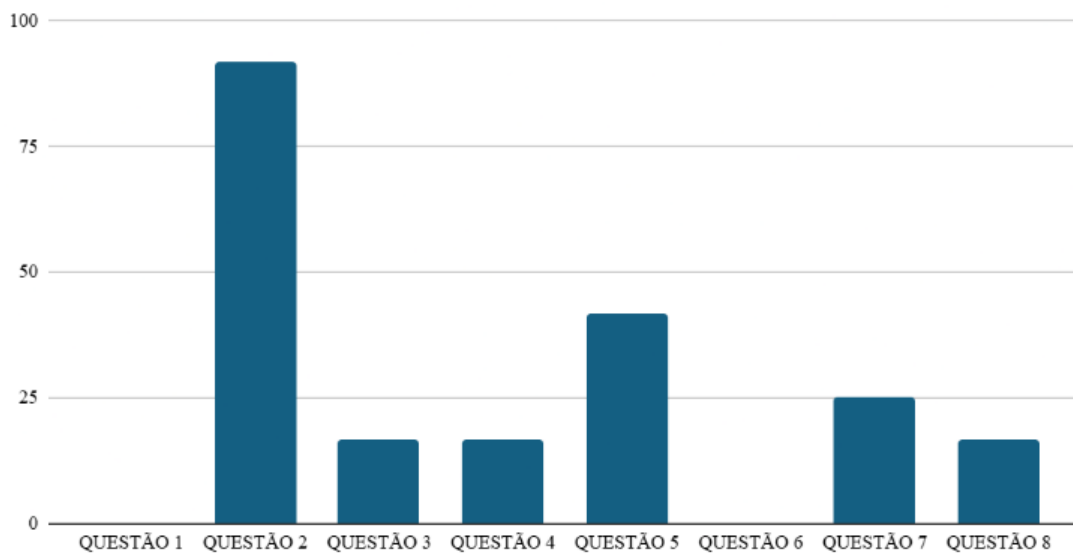
Por fim, ao analisar as respostas referentes à questão 7, que aborda o conceito de distância entre pontos no plano cartesiano, observa-se que apenas 34% alunos demonstraram compreender adequadamente esse conteúdo.

Dessa forma, conclui-se que os estudantes do 8<sup>o</sup> ano A demonstram possuir uma noção preliminar sobre simetria; no entanto, essa compreensão parece estar mais relacionada à intuição do que à assimilação efetiva do conceito. Tal constatação evidencia-se pela ausência de conhecimentos prévios fundamentais, os quais são essenciais para uma compreensão mais aprofundada e significativa do tema. Segue alguns registro desse momento:

**Figura 35** – Aula 1 - 8<sup>o</sup> A

Fonte: Registrada pelo autor (2025)

Agora vamos analisar os dados obtidos do questionário aplicado na turma do 7<sup>o</sup> C, vale destacar que simetria é um conceito a ser trabalhado nesta série segundo a matriz curricular da BNCC, segue o gráfico do 7<sup>o</sup> C:

**Gráfico 2** – Questionário inicial - 7<sup>o</sup> C

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Desde o início, é possível observar um desafio significativo em relação a esta turma, visto que apenas 40% dos estudantes participaram da primeira etapa da atividade, um reflexo da baixa frequência, que infelizmente é recorrente neste grupo. Ao analisar as respostas dos presentes, constatou-se que nenhum dos alunos demonstrou saber localizar

pontos em um plano cartesiano, conforme evidenciado pela taxa de 0% de acertos na questão 1.

Vale ressaltar que esta turma apresenta uma significativa defasagem em relação aos pré-requisitos necessários para o pleno desenvolvimento dos conceitos de simetria. Tal defasagem é evidenciada na análise das questões 3 e 7, cujos índices de acerto foram, respectivamente, 17% e 25%. Esses resultados indicam que os estudantes ainda não dominam noções básicas, como ângulos e a determinação de distâncias entre pontos no plano.

A questão 2, que obteve 92% de acertos, indica que os alunos conseguem identificar quando uma imagem está espelhada no plano cartesiano. No entanto, essa habilidade não pode ser analisada isoladamente, pois as respostas da questão 4 evidenciam uma lacuna significativa entre a capacidade de observação e a consolidação do conceito. Apenas 2 dos estudantes conseguiram realizar corretamente o desenho proposto utilizando o mesmo princípio de simetria, ou seja, apenas 17%. Como era esperado, os alunos demonstraram pouco conhecimento prévio sobre o conceito de simetria, conforme evidenciado pelos dados das questões 5, 6 e 8 do questionário. Observa-se que 42% dos estudantes afirmaram já ter ouvido falar sobre o tema; no entanto, nenhum deles conseguiu explicar corretamente o que significa simetria. A análise da questão 8 reforça essa constatação, indicando que apenas 17% dos participantes responderam corretamente, o que sugere que pouquíssimos alunos possuem alguma compreensão ou familiaridade com o conceito abordado.

Desse modo, observa-se que a turma do 7<sup>o</sup> ano C, além de apresentar altos índices de infrequência, revela significativa deficiência em conceitos que, idealmente, já deveriam dominar ou, ao menos, demonstrar alguma intuição mais consistente a respeito.

Concluimos, portanto, que este primeiro momento foi de fundamental importância, pois, a partir dessas análises, conseguimos direcionar nossos esforços para um planejamento mais significativo, capaz de contribuir efetivamente para a condução das dinâmicas nas aulas subsequentes. A seguir temos alguns registros da aplicação desta aula:

**Figura 36** – Aula 1 - 7<sup>o</sup> C

Fonte: Registrada pelo autor (2025)

Aulas 2 e 3: Participaram das aulas 47 estudantes, distribuídos entre as turmas do 8<sup>o</sup> ano A, com 29 alunos, e do 7<sup>o</sup> ano C, com 18 alunos. As atividades foram realizadas conforme o planejamento previsto; contudo, foi necessário alterar o espaço físico das aulas destinadas ao 7<sup>o</sup> ano C, uma vez que a sala dessa turma encontrava-se sem fornecimento de energia elétrica. Diante disso, as aulas foram transferidas para o laboratório de informática. Ressalta-se que, infelizmente, não foi possível realizar registros fotográficos dessas atividades por questões técnicas.

No início da aplicação da sequência didática, observou-se, em ambas as turmas, certa resistência por parte dos alunos em participar das atividades propostas. No entanto, ao longo do processo, foi possível perceber um progressivo engajamento dos estudantes, à medida que se familiarizavam com a metodologia adotada.

Aulas 4 e 5: Essas atividades marcaram o primeiro contato dos estudantes com o objetivo central deste projeto, proporcionando os fundamentos conceituais necessários para o desenvolvimento das etapas seguintes.

Participaram desta etapa 50 estudantes, sendo 21 pertencentes à turma do 7<sup>o</sup> ano C e 29 à turma do 8<sup>o</sup> ano A. As atividades foram desenvolvidas conforme o planejamento inicial, havendo uma adaptação necessária devido à ausência de energia elétrica na sala da turma do 7<sup>o</sup> ano C, assim como nas primeiras aulas. Por esse motivo, os alunos dessa turma foram deslocados para a sala de informática.

Observou-se que, em ambas as turmas, o simples fato de sair do ambiente da sala de aula contribuiu para torná-los mais receptivos, evidenciando o impacto positivo de uma metodologia que se distancia do ensino tradicional.

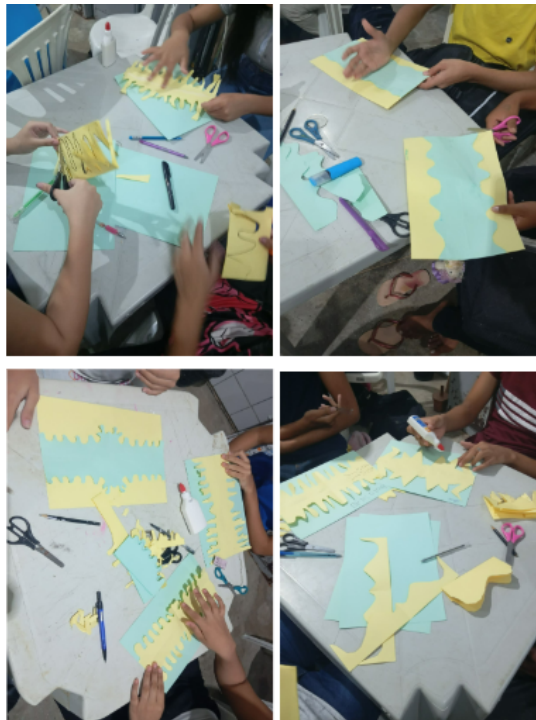
Observe o diálogo de duas alunas do 7<sup>o</sup> ano C: Aluna 1: “Aula de matemática

mostrando as plantas, nunca vi isso na minha vida” Aluna 2: “É matemática ou ciências?”.

A afirmação reforça os impactos positivos que uma abordagem interdisciplinar pode proporcionar no ambiente escolar, ao despertar o interesse dos estudantes e fortalecer a articulação entre os conteúdos teóricos e suas aplicações práticas.

Nos últimos 50 minutos da atividade, os alunos de ambas as turmas envolveram-se ativamente na produção de suas primeiras construções, utilizando os materiais previamente planejados. Em determinados momentos, alguns estudantes que não haviam seguido corretamente os procedimentos solicitaram novas folhas de papel para refazer as etapas conforme o proposto. Essa dinâmica evidenciou o impacto positivo do uso de materiais concretos no processo de ensino-aprendizagem. Veja a seguir as Figuras 37 e 38 que mostram, respectivamente, os alunos do 7º ano C e do 8º ano A produzindo imagens que possuem simetria axial.

**Figura 37** – Aula 5 - 7º C



Fonte: Registrada pelo autor (2025)

**Figura 38** – Aula 5 - 8º A

Fonte: Registrada pelo autor (2025)

Aula 6: Durante esta aula, foi abordado o conceito de simetria radial, culminando na produção de mais um objeto destinado à exposição. Participaram da atividade 48 estudantes, sendo 29 do 8º ano A e 19 do 7º ano C. A aula transcorreu conforme o planejamento inicial, não havendo necessidade de ajustes ao longo de sua execução.

A turma do 7º ano C demonstrou maior motivação e interesse na participação da atividade, o que consideramos um fator relevante. Esse envolvimento é particularmente significativo, uma vez que, em diversas ocasiões, a falta de interesse e engajamento por parte da turma se mostrou desestimulante para o andamento das propostas pedagógicas. Tal fato pode ser observado na Figura 39, na qual, além de seguirem o passo a passo para a criação dos objetos, os alunos demonstraram empenho em decorá-los, evidenciando o envolvimento com a atividade proposta.

**Figura 39** – Aula 6 - 7<sup>o</sup> C

Fonte: Registrada pelo autor (2025)

Com relação à turma do 8<sup>o</sup> ano A, a atividade foi realizada de maneira eficiente e metódica. Embora poucos estudantes tenham explorado sua criatividade durante a proposta, foi possível observar o interesse e a participação ativa da turma. A Figura 40 apresenta alguns registros da atividade desenvolvida.

**Figura 40** – Aula 6 - 8<sup>o</sup> A

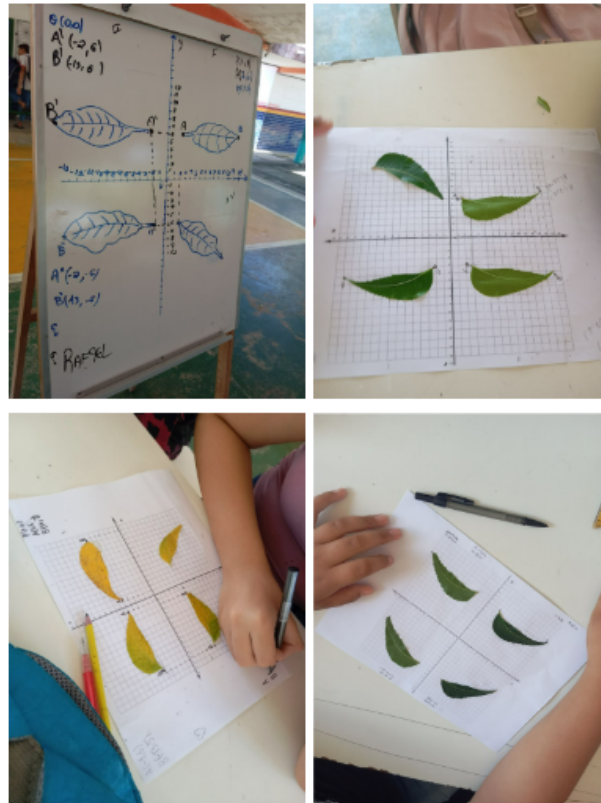
Fonte: Registrada pelo autor (2025)

A aula 7 foi realizada no mesmo dia da aula anterior, mantendo-se, portanto, o mesmo número de participantes. Seu foco esteve voltado para o estudo das simetrias no plano cartesiano. Na turma do 7<sup>o</sup> ano C, houve necessidade de adaptação em função de problemas relacionados ao fornecimento de energia: no início da aula, ocorreu uma queda de energia elétrica na sala, o que exigiu o deslocamento dos alunos para o pátio da escola, onde a atividade foi então conduzida.

Dessa forma, a dinâmica foi realizada com o auxílio de uma lousa móvel, bem como com o uso dos próprios bancos e mesas disponíveis no espaço. Essas mudanças, tanto em relação ao local quanto aos materiais utilizados, mostraram-se desafiadoras, pois havia o risco de interferirem no andamento da atividade, o que, no entanto, não ocorreu. Ressalta-se que tais adversidades contribuíram ainda mais para o engajamento dos alunos,

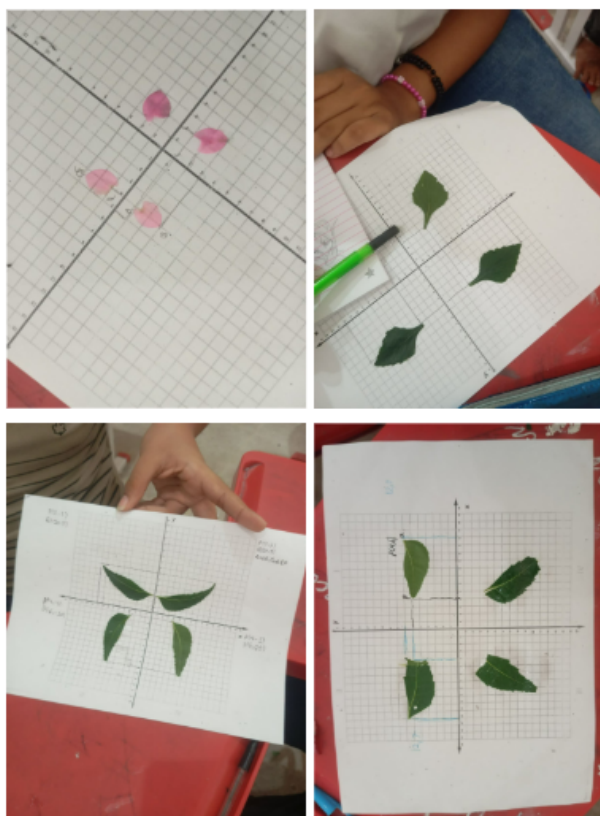
tornando a aula mais dinâmica. Em determinados momentos, inclusive, funcionários e estudantes de outras turmas se aproximavam para ouvir as explicações e observar o que estava sendo produzido pelos participantes. Como podemos observar na Figura 41 que mostra os alunos do 7<sup>o</sup> ano C colando, no plano cartesiano, as folhas que foram coletadas dentro da escola.

**Figura 41 – Aula 7 - 7<sup>o</sup> C**



Fonte: Registrada pelo autor (2025)

No que se refere à turma do 8<sup>o</sup> ano A, a atividade foi realizada com naturalidade, sem necessidade de adaptações. A única intercorrência observada foi a necessidade de alguns alunos retornarem aos espaços para buscar novos objetos, pois os primeiros selecionados apresentavam desproporcionalidade ou haviam sido danificados durante o desenvolvimento da dinâmica. Contudo, esses episódios não comprometeram o andamento das atividades previstas na sequência didática. Diante disso, veja a Figura 42 que mostra a turma do 8<sup>o</sup> ano A colando, no plano cartesiano, as folhas que foram coletadas dentro da escola.

**Figura 42** – Aula 7 - 8<sup>o</sup> A

Fonte: Registrada pelo autor (2025)

Assim como observado na turma do 7<sup>o</sup> ano C, verificou-se que muitos alunos conseguiram realizar corretamente todos os processos propostos na sequência didática. No entanto, alguns apresentaram dificuldades na compreensão das instruções, o que resultou em erros na construção das atividades. Ainda assim, optou-se por considerar válidas as produções desses estudantes, uma vez que o erro constitui parte fundamental do processo de aprendizagem, e reconhecer equívocos é essencial para a construção de um aprendizado significativo.

Aulas 8 e 9: Participaram dessas aulas um total de 57 alunos, dos quais 25 pertenciam à turma do 7<sup>o</sup> ano C e 32, à turma do 8<sup>o</sup> ano A.

A aula 8 foi realizada, em sua maioria, conforme o planejamento inicial. Houve apenas um ajuste durante a execução: optamos por conduzir os alunos à alguns espaços da escola que ainda não haviam sido explorados nas aulas anteriores, com o objetivo de investigar a presença ou ausência de simetria. A análise e as conclusões foram feitas pelos próprios estudantes, promovendo a autonomia e incentivando o desenvolvimento de suas próprias deduções.

Diante desse contexto, tornou-se necessária uma supervisão mais atenta por parte do professor para orientar os estudantes na exploração dos ambientes escolares, considerando que alguns desses espaços não recebiam manutenção frequente. Um exemplo é a horta secundária, localizada nos fundos da cozinha da escola, cuja conservação era

negligenciada em comparação a outros ambientes, conforme ilustra a Figura 43:

**Figura 43** – Horta secundária

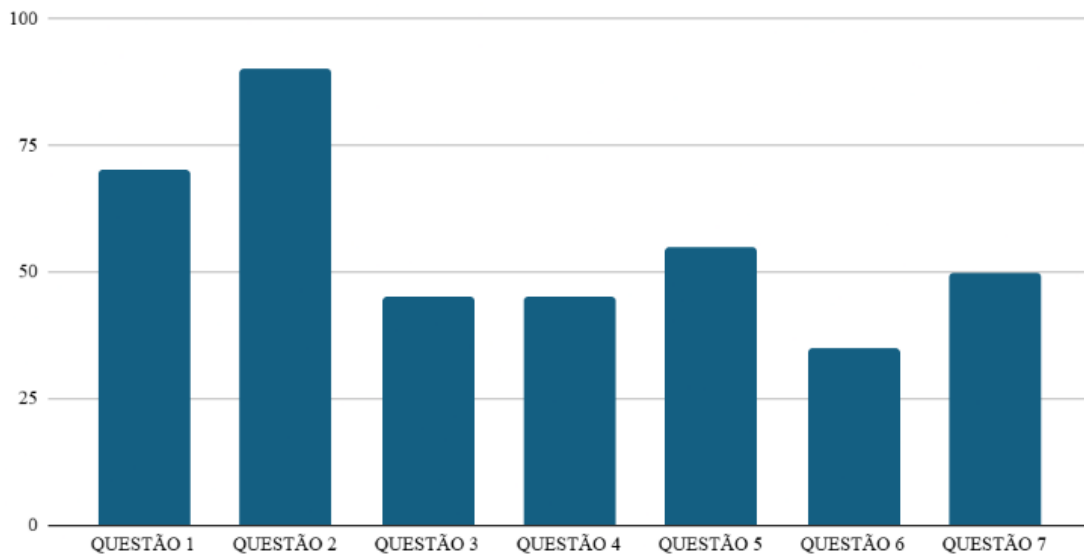


Fonte: Registrada pelo autor (2025)

A aula 9 foi realizada conforme o planejamento previamente estabelecido, sem a necessidade de ajustes. Logo, os estudantes responderam individualmente ao questionário final, sem qualquer interferência do professor-pesquisador.

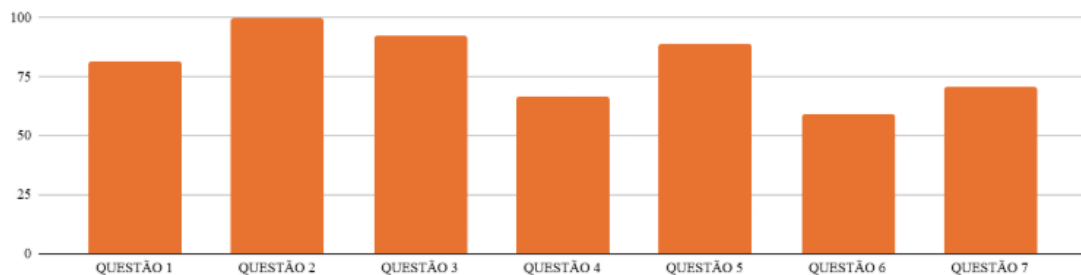
Diante das respostas do questionário final podemos obter algumas conclusões a respeito da aprendizagem sobre os aspectos apresentados nesta sequência didática, diante disso iremos analisar as turmas de forma simultânea. Assim começaremos analisando a turma do 7<sup>o</sup> ano C, de acordo com o gráfico a seguir e posteriormente a turma do 8<sup>o</sup> ano A.

A seguir mostraremos o gráfico das respostas obtidas do questionário final da turma do 7<sup>o</sup> ano C, ressalta-se que foram analisadas as respostas de 66% da turma.

**Gráfico 3** – Questionário Final - 7<sup>o</sup> C

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

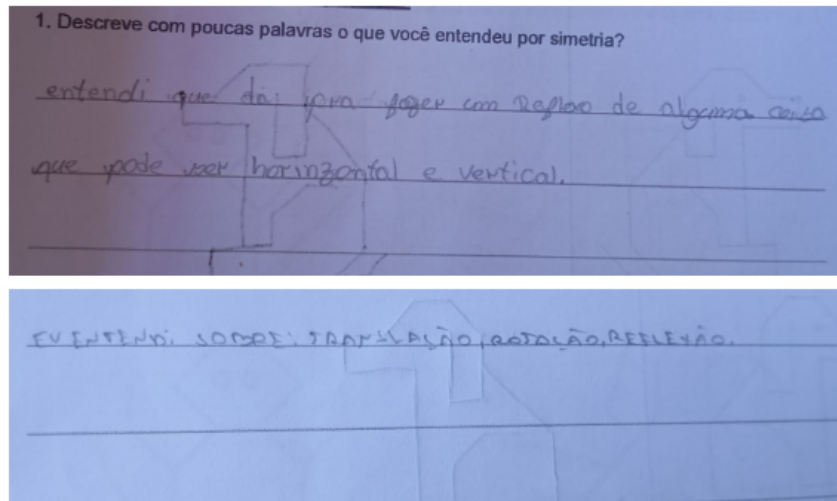
Já na turma do 8<sup>o</sup> ano A, participaram 64% da turma, índice abaixo do esperado já que a turma é bem frequente nas aulas. Segue abaixo o gráfico com os índices de respostas dos alunos. Apesar da expectativa de maior engajamento, o percentual de participação registrado pode estar associado a diversos fatores, como o período em que o questionário foi aplicado ou a motivação individual dos estudantes.

**Gráfico 4** – Questionário Final - 8<sup>o</sup> A

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A análise tem início com a Questão 1, na qual 70% dos estudantes do 7<sup>o</sup> C apresentaram uma resposta considerada satisfatória. Neste contexto, entende-se como satisfatória a resposta que contempla a definição de simetria ou que menciona suas principais características. Conforme as imagens abaixo:

**Figura 44** – Resposta do Questionário Final - questão 1 - 7<sup>o</sup> C

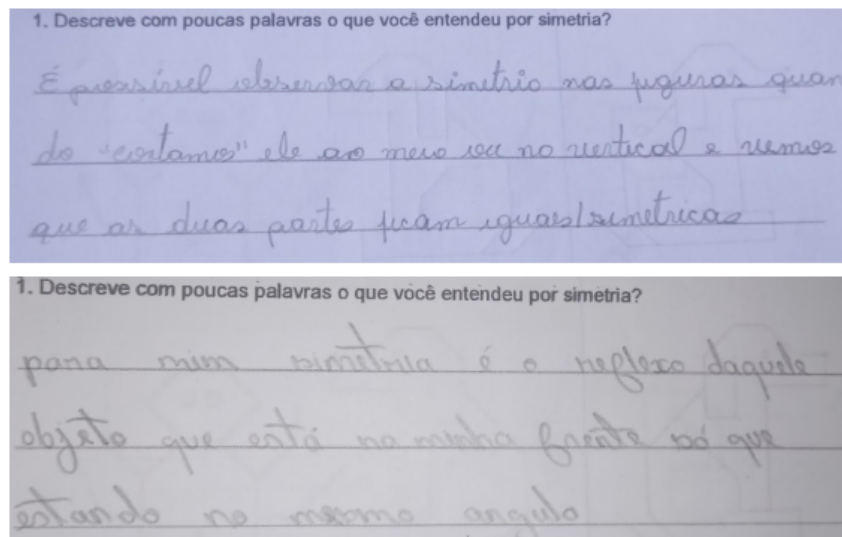


Fonte: Registrada pelo autor (2025)

Também foram registradas respostas em branco, bem como afirmações do tipo: “Não sei, não prestei atenção às aulas” ou, simplesmente, “Nada”. Tais respostas evidenciam, infelizmente, uma possível falta de engajamento por parte de alguns estudantes, os quais parecem não reconhecer a relevância dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Em relação às respostas do 8<sup>o</sup> ano A, 81% dos estudantes analisados deram uma resposta satisfatória, o que mostra que os alunos do 8<sup>o</sup> ano A, possuem uma maior facilidade em transcrever suas ideias. Segue abaixo alguns respostas dos alunos

**Figura 45** – Resposta do Questionário Final - questão 1 - 8<sup>o</sup> A



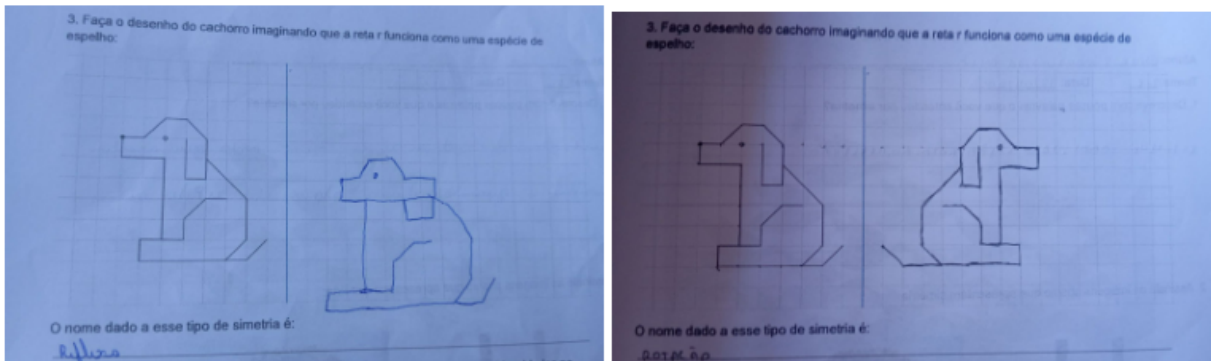
Fonte: Registrada pelo autor (2025)

Assim como ocorreu com a turma do 7<sup>o</sup> ano C, foram registradas algumas respostas do tipo “não sei” ou “não prestei atenção”, o que evidencia uma limitada participação dos alunos nas dinâmicas propostas. Observou-se, por outro lado, que as respostas fornecidas pelos estudantes do 8<sup>o</sup> ano A demonstraram maior consciência e articulação, indicando uma habilidade mais desenvolvida na expressão de suas ideias.

A segunda questão apresentou um índice de 90% de acertos na turma do 7º C e de 100% da turma do 8º ano A. Esse resultado indica que, embora muitos alunos não consigam definir com precisão os conceitos abordados, eles demonstram habilidade em reconhecer suas características nos itens propostos. Esse dado evidencia a relevância do desenvolvimento da capacidade de observação no processo de ensino-aprendizagem, especialmente em conteúdos que envolvem conceitos geométricos. Observar atentamente permite aos estudantes identificar padrões, formas e regularidades, mesmo quando não dominam plenamente a terminologia teórica, contribuindo para a construção gradual e significativa do conhecimento.

Ao analisar a terceira questão do questionário final, observou-se que 45% dos participantes do 7º ano C responderam corretamente à questão, de forma total ou parcial. Embora muitos tenham identificado corretamente que a situação representava uma simetria por reflexão, demonstraram dificuldades na execução do desenho, o qual, em diversos casos, não preservava as características essenciais desse tipo de simetria. Como mostra as imagens.

**Figura 46** – Resposta do Questionário Final - questão 3 - 7º C

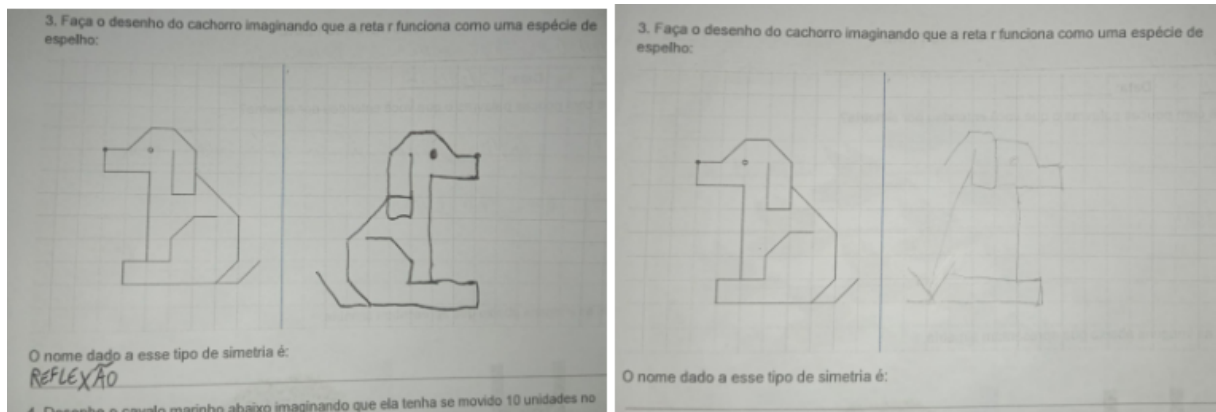


Fonte: Registrada pelo autor (2025)

Durante a análise do desempenho dos estudantes, foi possível constatar que as dificuldades apresentadas não se restringem apenas à área da Matemática. Observou-se, de forma recorrente, a presença de defasagens em outras áreas do conhecimento, bem como em aspectos relacionados ao desenvolvimento motor, especialmente no que diz respeito à coordenação motora fina. Essa limitação se manifesta, por exemplo, na dificuldade em realizar traçados precisos durante atividades de reprodução de figuras simétricas, o que impacta diretamente na qualidade das representações geométricas e, conseqüentemente, na compreensão dos conceitos propostos.

Já a turma do 8º ano A obteve um índice de 93% de acertos, totais ou parciais, contrastando com os resultados apresentados pela turma do 7º ano C. Verifica-se que a maior parte dos erros cometidos por esta última está relacionada à dificuldade dos alunos em preservar as distâncias e proporções dos desenhos, como evidenciado pelas imagens apresentadas a seguir.

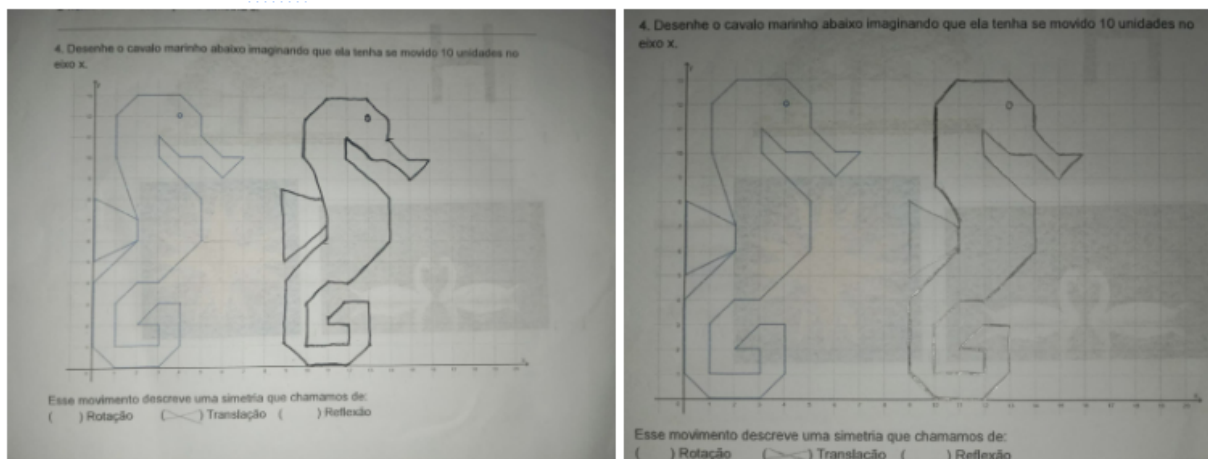
**Figura 47** – Resposta do Questionário Final - questão 3 - 8<sup>o</sup> A



Fonte: Registrada pelo autor (2025)

Ao analisarmos as respostas da questão 4, temos que, 45% dos alunos da turma do 7<sup>o</sup> ano C responderam a questão de forma correta, tanto no desenho quanto na indicação do item correto. Como mostram as imagens abaixo.

**Figura 48** – Resposta do Questionário Final - questão 4 - 7<sup>o</sup> C

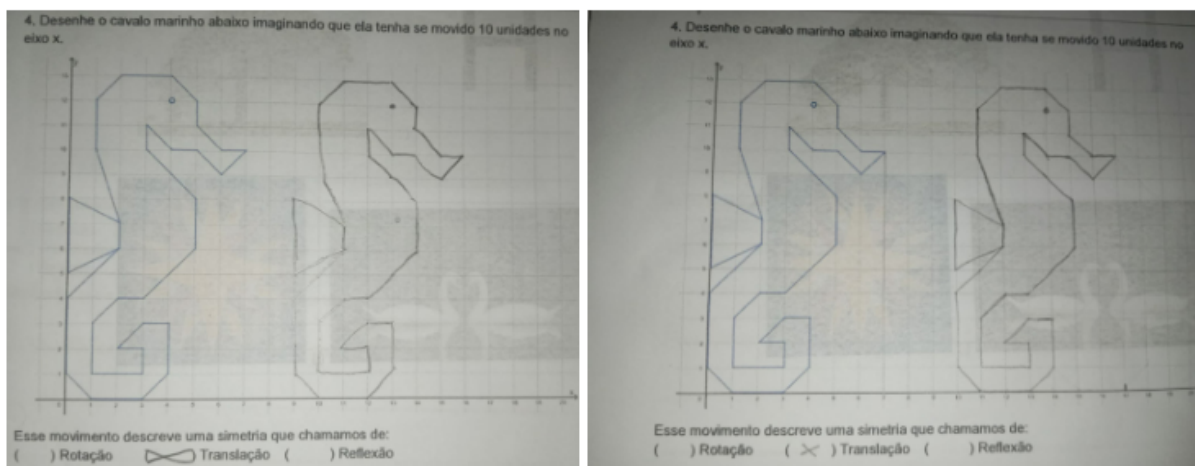


Fonte: Registrada pelo autor (2025)

Nesse sentido, pode-se considerar que os alunos assimilaram de forma consolidada tanto o conceito quanto a prática propostos, uma vez que a questão possuía um duplo objetivo: trabalhar a noção de distância entre pontos no plano e a translação de figuras. Entretanto alguns pecaram seja na hora da imaginação de como ficaria a imagem, seja na hora de assinalar o conceito corretamente.

No que se refere à turma do 8<sup>o</sup> ano A, 67% dos estudantes acertaram a questão de forma integral, conforme ilustrado na imagem 49, tanto na elaboração do desenho quanto na escolha correta da alternativa. Esse resultado indica que, para esses alunos, as habilidades relacionadas ao conteúdo estão sendo consolidadas. No entanto, alguns estudantes apresentaram dificuldades, principalmente em relação à distância entre os pontos e à proporção das imagens. Além disso, houve confusão conceitual, evidenciada na seleção incorreta da alternativa.

**Figura 49** – Resposta do Questionário Final - questão 4 - 8<sup>o</sup> A



Fonte: Registrada pelo autor (2025)

No que se refere à questão 5, analisando as respostas, observa-se que o 7<sup>o</sup> ano C obteve 55% de acertos, enquanto o 8<sup>o</sup> ano A atingiu 89% de respostas corretas. Vale ressaltar que os erros concentraram-se, principalmente, na dificuldade de identificar o número de graus correspondente à rotação do elemento apresentado na questão (a barata).

A questão 6 teve como objetivo analisar se os estudantes foram capazes de identificar o tipo de simetria presente na obra Céu e Água I. Observou-se que apenas 35% dos alunos da turma do 7<sup>o</sup> ano C responderam corretamente. Esse resultado evidencia um baixo nível de abstração por parte dos estudantes, o que pôde ser constatado ao longo da aplicação do questionário. Enquanto que a turma do 8<sup>o</sup> ano A, obteve 59% de acerto, isso mostra que a maioria dos alunos conseguem visualizar o conceito de simetria presente e diferenciá-los.

Ao analisar a última questão do questionário final, é possível identificar algumas tendências significativas. Na turma do 7<sup>o</sup> ano C, 50% dos alunos reconheceram a importância do conceito de simetria e justificaram suas respostas com argumentos pertinentes. Por outro lado, os demais 50% demonstraram certo desinteresse em refletir sobre a aplicabilidade do conteúdo no cotidiano, limitando-se, muitas vezes, às suas vivências restritas aos ambientes das redes sociais.

Esse aspecto apresenta-se de maneira um pouco distinta na turma do 8<sup>o</sup> ano A, na qual 70% dos estudantes indicaram considerar a simetria um conceito relevante para a vida cotidiana. Ainda que a maioria reconheça sua importância, algumas respostas revelam uma postura de indiferença, expressa por afirmações como “tanto faz”. Esse tipo de manifestação sugere que, para alguns alunos, os conceitos que não exercem influência direta sobre sua realidade prática não despertam interesse ou atenção significativa.

Aulas 10 e 11: Chegamos, então, às últimas aulas desta sequência didática, denominada aula de culminância, momento em que os alunos apresentaram suas produções. A princípio, foi planejada uma exposição aberta a toda a comunidade escolar; contudo, devido as limitações na organização do espaço físico da escola (que já se encontrava reser-

vado para outras atividades), a logística precisou ser adaptada. Dessa forma, a exposição ocorreu de maneira permanente na própria sala de aula, onde cada estudante pôde escolher um local para fixar seus trabalhos, contribuindo para tornar o ambiente mais lúdico e acolhedor.

Na turma do 7<sup>o</sup> ano C, os estudantes foram colando suas produções nas paredes da sala, de acordo com critérios próprios, como exemplifica o diálogo a seguir: Rafael: “Por que você colocou suas produções aí?” Aluno: “Porque eu sempre sento aqui. Acho que este é o meu lugar na sala, então minhas produções devem ficar neste espaço.”

Segue algumas imagens da exposição que foi visitada pelas gestoras da escola: diretora e suas coordenadoras.

**Figura 50** – Exposição - 7<sup>o</sup> C



Fonte: Registrada pelo autor (2025)

No que se refere à turma do 8<sup>o</sup> ano A, observou-se que os estudantes optaram por uma organização mais espontânea e não sistematizada ao dispor suas produções no espaço expositivo. Em vez de seguirem um padrão previamente estabelecido, os alunos escolheram de forma aleatória os locais para fixação de seus trabalhos, o que resultou em

uma composição visual mais heterogênea e dinâmica. Essa escolha pode estar relacionada à valorização da autonomia e da criatividade individual, elementos frequentemente estimulados em práticas pedagógicas contemporâneas. As imagens apresentadas a seguir ilustram essa configuração.

**Figura 51** – Exposição - 8º A



Fonte: Registrada pelo autor (2025)

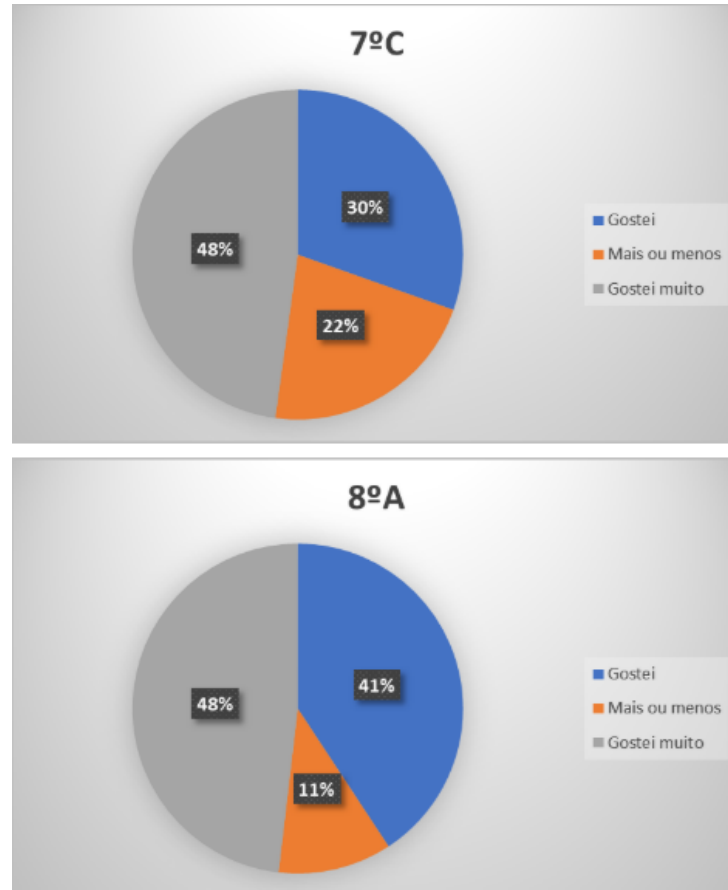
A seguir, será apresentado um levantamento dos dados obtidos por meio do questionário de satisfação (Apêndice C). Ressalta-se que esse instrumento não integra a sequência didática, mas sua aplicação justifica-se pela importância de escutar os principais agentes do processo educacional: os alunos. Estes puderam responder de forma autêntica e anônima sobre suas percepções a respeito da sequência didática. As informações coletadas servem como subsídio para que o professor reflita e aperfeiçoe suas práticas pedagógicas.

A seguir, analisam-se os resultados obtidos por meio dos gráficos correspondentes a cada questão, buscando identificar convergências e contrastes nas percepções dos estudantes. Participaram deste questionário 23 alunos do sétimo ano C e 27 alunos do oitavo ano A.

Em relação à primeira questão, a maioria dos estudantes do 8º ano A demonstrou um alto nível de satisfação com as aulas, sendo a resposta “Gostei muito” a mais recorrente. No 7º ano C, embora essa também tenha sido a alternativa mais assinalada, observou-se uma maior dispersão nas respostas, com destaque para as opções “Gostei” e

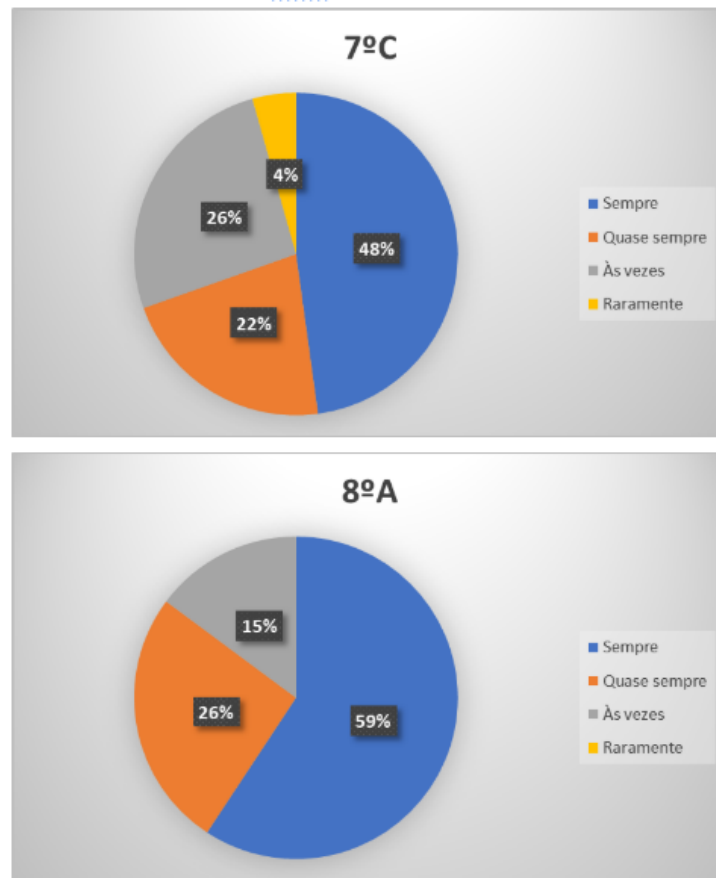
“Mais ou menos”. Esses dados sugerem que, apesar da boa aceitação da proposta didática em ambas as turmas, os alunos do 8ºA se mostraram, de forma geral, mais entusiasmados com as atividades desenvolvidas. Como mostram os gráficos:

**Gráfico 5** – Questionário de Satisfação - questão 1



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

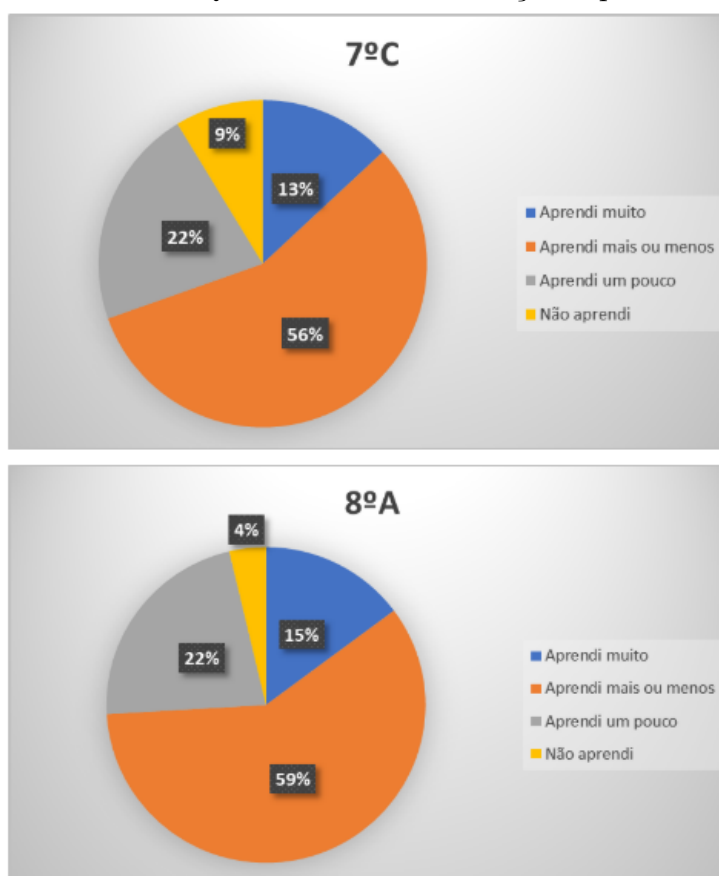
Sobre a segunda questão, a turma do 8º ano A indicou, majoritariamente, que as atividades propostas foram “sempre” interessantes, com poucas respostas distribuídas entre as demais categorias. Já na turma do 7º ano C, embora a opção “sempre” também tenha sido frequente, observou-se uma maior presença de respostas intermediárias, como “às vezes” e “quase sempre”. Esse dado sugere uma recepção mais heterogênea quanto ao aspecto lúdico das atividades por parte dessa turma. Conforme o gráfico ilustrado a seguir:

**Gráfico 6** – Questionário de Satisfação - questão 2

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Na terceira questão, ambas as turmas indicaram “Aprendi mais ou menos” como a resposta predominante. Esse resultado sugere que, apesar do envolvimento dos estudantes nas atividades propostas, uma parte deles ainda apresentou dúvidas ou dificuldades na consolidação do conceito de simetria. Tal dado evidencia a necessidade de fortalecer as estratégias didáticas adotadas, de modo a favorecer uma maior apropriação do conteúdo por parte dos alunos. Conforme o gráfico abaixo:

Gráfico 7 – Questionário de Satisfação - questão 3

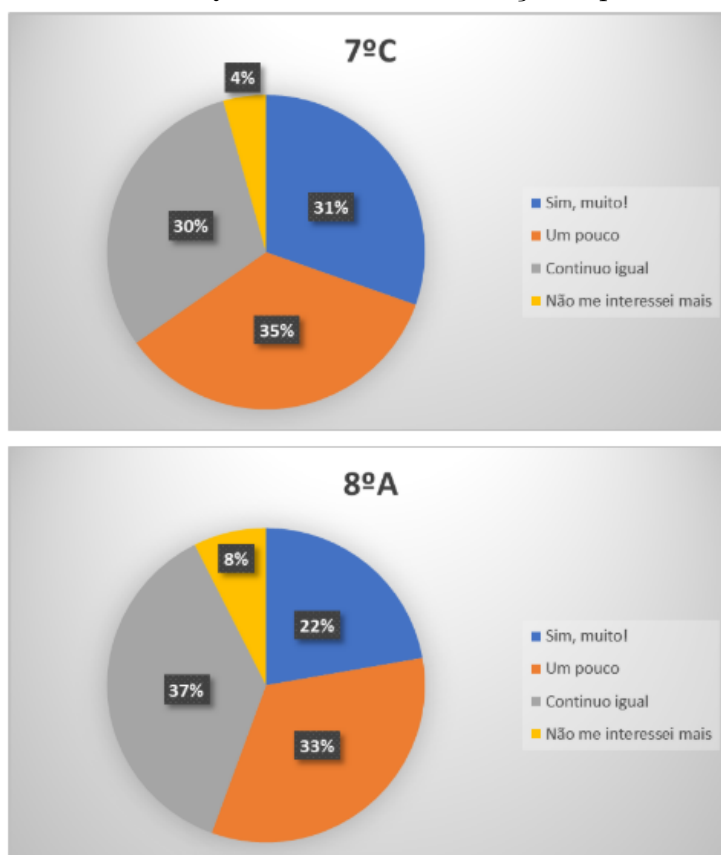


Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A quarta questão apresentou respostas diversificadas quanto às atividades que os alunos mais gostaram, como por exemplo: “a atividade de recortar e colar” e “a parte de ir coletar as folhas”. Já na quinta questão, a resposta “Nenhuma” foi unânime, o que evidencia que as atividades propostas na sequência didática foram bem recebidas pelos estudantes. Cabe ressaltar que ambas as questões continham respostas de natureza subjetiva, permitindo que os alunos se sentissem à vontade para elaborar respostas mais amplas e pessoais.

A sexta questão é um dos pilares deste questionário, pois um dos nossos objetivos é aumentar a motivação e interesse dos alunos por matemática, diante disso os dados revelaram que os estudantes do 8ºA se dividiram entre “Um pouco” e “Sim, muito”, sugerindo um aumento de interesse em parte significativa do grupo. Em contrapartida, no 7ºC, a maioria assinalou “Um pouco” ou “Continuo igual”, com algumas respostas indicando até perda de interesse. Este contraste sugere que o impacto das aulas sobre a motivação para a matemática foi mais positivo no 8ºA. Como mostram os gráficos abaixo.

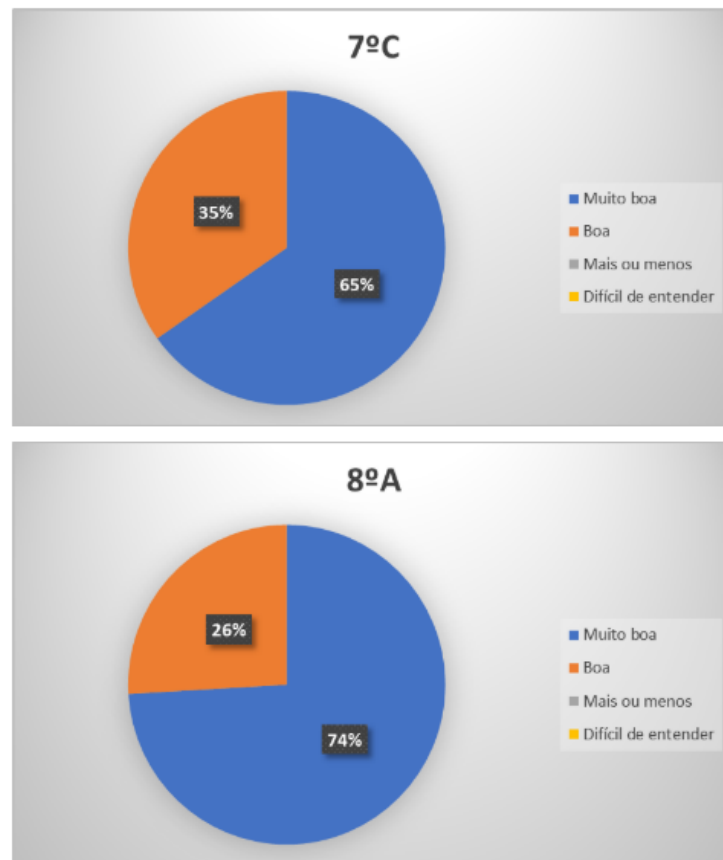
Gráfico 8 – Questionário de Satisfação - questão 6



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

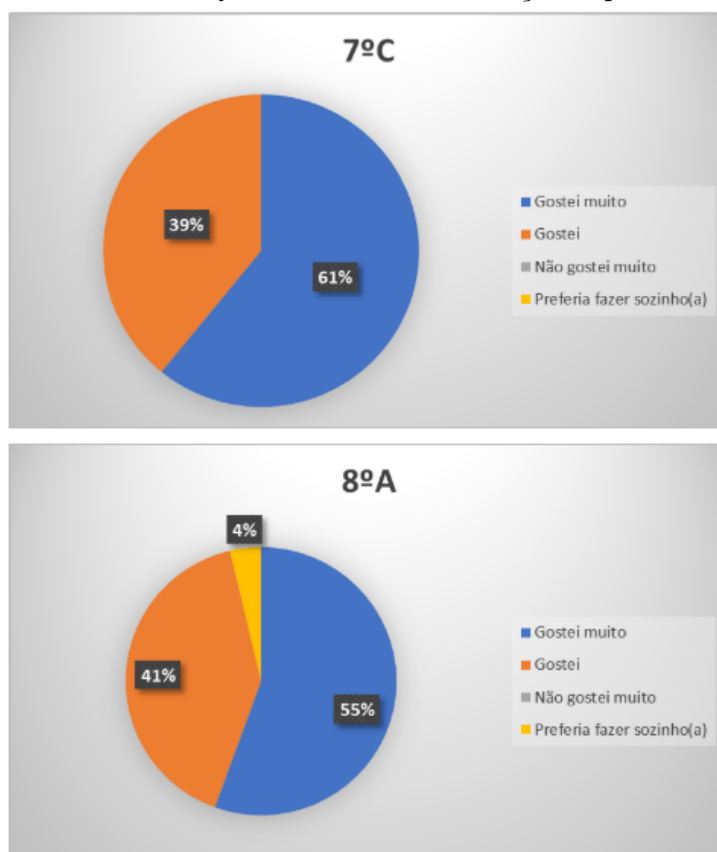
Outro aspecto relevante a ser mencionado é o fator de recuperação. Ao analisarmos conjuntamente as respostas “Um pouco” e “Sim, muito”, observamos que elas correspondem a mais de 50% dos alunos em ambas as turmas. Esse resultado sugere que nossa abordagem contribuiu para despertar o interesse de estudantes que anteriormente demonstravam desmotivação em relação à matemática. Considerando o contexto atual do ambiente escolar, marcado por altos índices de desinteresse, tal evidência pode ser considerada um avanço significativo.

Ao analisar a sétima questão, ambas as turmas, 7º ano C e 8º ano A, avaliaram majoritariamente a explicação do professor como “muito boa”, o que mostra o gráfico abaixo, o que evidencia o reconhecimento da clareza e da efetividade das orientações fornecidas. A recorrência dessa avaliação positiva em diferentes turmas constitui um indicativo relevante da qualidade da mediação docente. Contudo, é importante destacar que esse fator, isoladamente, não garante a assimilação efetiva dos conteúdos por parte dos estudantes, uma vez que a consolidação das habilidades requer, além de uma boa explicação, o envolvimento ativo e o compromisso dos discentes com o processo de aprendizagem.

**Gráfico 9** – Questionário de Satisfação - questão 7

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

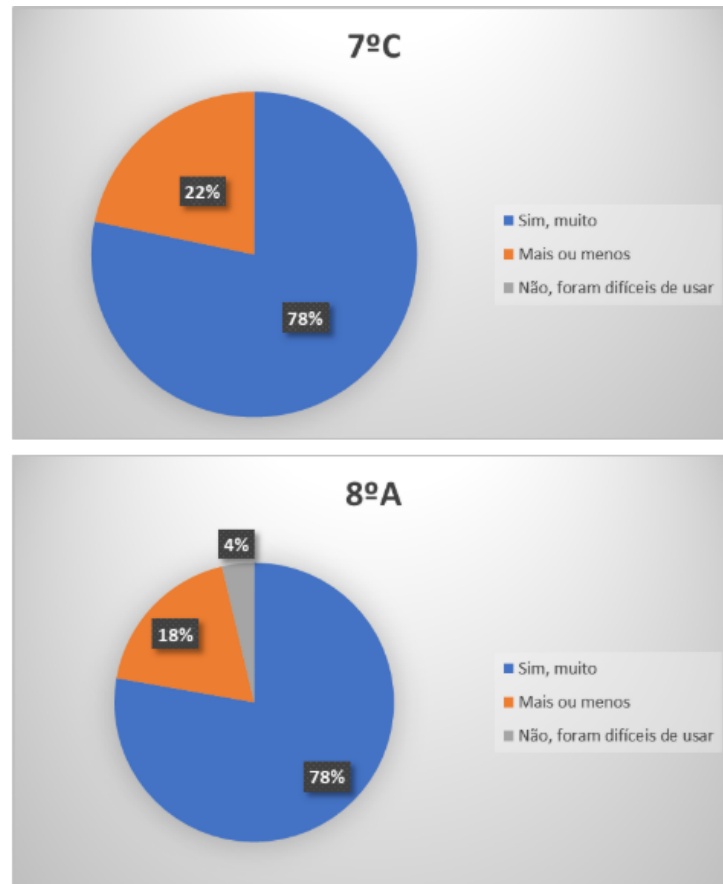
Ao analisar as respostas da oitava questão, observa-se que, em ambas as turmas, as opções mais recorrentes foram “Gostei” e “Gostei muito”. Esse resultado indica que a proposta de socialização presente nas atividades foi bem recebida pelos estudantes, evidenciando que o trabalho colaborativo atuou como um fator positivo para a participação e para a construção coletiva do conhecimento. É o que sugere o gráfico abaixo.

**Gráfico 10** – Questionário de Satisfação - questão 8

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Na análise da nona questão, observa-se que a percepção sobre a utilidade dos materiais utilizados foi predominantemente positiva em ambas as turmas. No 8ªA, destacou-se a escolha pela opção “Sim, muito”, evidenciando uma aceitação mais expressiva dos recursos empregados. Já no 7°C, embora os materiais também tenham sido reconhecidos como benéficos e fáceis de manipular, houve maior incidência de respostas na alternativa “Mais ou menos”, o que pode indicar uma diferença na forma como os estudantes dessa turma se relacionaram com os recursos didáticos. Dados que podem ser observados no gráfico a seguir.

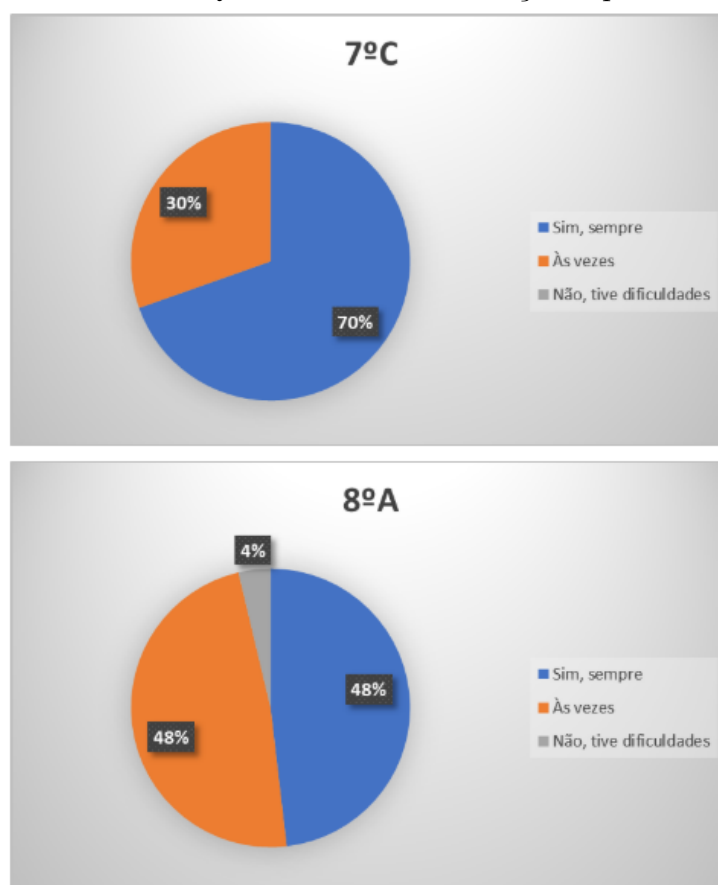
**Gráfico 11** – Questionário de Satisfação - questão 9



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Um dos comportamentos esperados era uma participação mais ativa dos estudantes nas atividades propostas em sala de aula. Nesse sentido, a questão 10 teve como objetivo verificar se esse aspecto foi efetivamente concretizado. Ao analisarmos as respostas, observamos que a turma do 8ºA indicou, de forma clara, um elevado nível de engajamento nas aulas, com predominância da opção “Sim, sempre”. Já no 7ºC, embora essa resposta também tenha aparecido com frequência, houve maior incidência da alternativa “Às vezes”, o que sugere que a percepção de espaço para participação ativa não foi compartilhada por todos os estudantes, conforme o gráfico abaixo. Este contraste evidencia uma característica da turma do 7ºC que, em geral, é menos participativa.

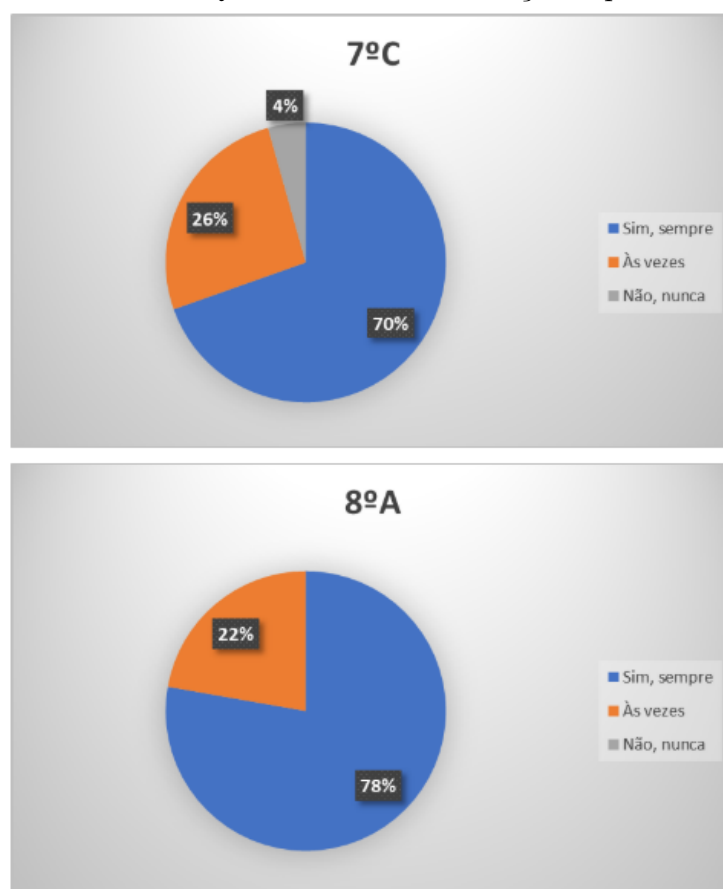
Gráfico 12 – Questionário de Satisfação - questão 10



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A questão 11 teve como objetivo identificar, na percepção dos estudantes, quais elementos tornaram as aulas diferentes. Ao analisar as respostas, observou-se que ambas as turmas atribuíram essa diferença às dinâmicas realizadas em sala de aula, uma vez que estas se distanciam da perspectiva tradicional de ensino.

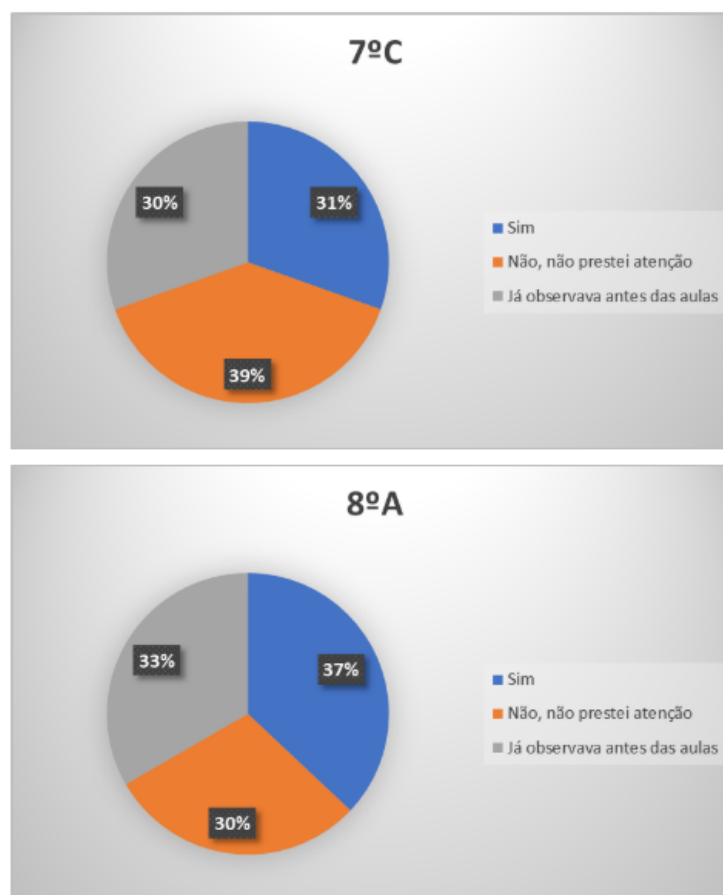
Uma outra questão analisada refere-se à perspectiva dos alunos quanto à possibilidade de outros conteúdos matemáticos serem trabalhados de maneira semelhante à abordagem utilizada nesta sequência didática. Com esse objetivo, foi examinada a questão 12 do questionário. Ao analisar as respostas, observa-se que ambas as turmas responderam majoritariamente “Sim, sempre”, o que evidencia a valorização do formato adotado na sequência. Esse resultado constitui um indicativo relevante da efetividade da metodologia aplicada, revelando seu potencial para novas aplicações para o ensino de outros conteúdos matemáticos. Observe o gráfico abaixo que mostra esses dados.

**Gráfico 13** – Questionário de Satisfação - questão 12

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Um dos aspectos relevantes que este projeto buscou analisar foi a capacidade dos alunos em identificar a simetria presente em elementos do cotidiano. Tal habilidade evidencia a consolidação dos conteúdos trabalhados em sala de aula e sua transferência para contextos reais. Nesse sentido, a questão 13 do questionário teve esse objetivo específico. Ao analisarmos as respostas, observamos que, no 8º ano A, a maioria dos alunos afirmou ter passado a perceber a simetria em situações do dia a dia, o que indica uma apropriação efetiva do conceito. Em contrapartida, no 7º ano C, as respostas foram mais diversificadas, com destaque para alunos que relataram “não ter prestado atenção” ou que “já observavam antes”, o que pode apontar para um impacto prático menor da sequência didática nessa turma. Conforme o gráfico abaixo.

Gráfico 14 – Questionário de Satisfação - questão 13



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Um aspecto relevante a ser destacado refere-se ao fato de que, antes da aplicação da sequência didática, aproximadamente 70% dos estudantes do 7º C e 67% dos estudantes do 8º A não reconheciam a presença da simetria em elementos do cotidiano. No entanto, com base nos dados obtidos após as aulas, observa-se que esse percentual foi reduzido um pouco menos da metade, no 7º C e mais da metade no 8º A o que indica um avanço significativo na percepção de diversos alunos em relação ao conteúdo trabalhado.

A última pergunta buscou investigar de que forma as futuras aulas poderiam ser aprimoradas. Nesse sentido, a maioria dos estudantes de ambas as turmas relatou que a qualidade dos materiais utilizados poderia ser melhorada. Ressaltaram, ainda, que os recursos didáticos empregados foram fornecidos pela escola e, infelizmente, apresentavam baixa qualidade. A análise comparativa das respostas fornecidas pelas turmas 7º C e 8º A ao questionário de satisfação permitiu identificar aspectos relevantes acerca da percepção dos estudantes em relação à sequência didática sobre simetria. De modo geral, os dados evidenciam que ambas as turmas valorizaram a proposta das aulas, destacando positivamente elementos como o trabalho em grupo, o uso de materiais concretos e a clareza nas explicações do professor.

Entretanto, observam-se distinções significativas entre os grupos. A turma 8º A apresentou respostas mais homogêneas e consistentes, indicando maior envolvimento,

interesse e satisfação com as atividades propostas. Já a turma 7<sup>o</sup>C, embora tenha demonstrado apreciação em diversos itens do questionário, apresentou maior diversidade nas respostas, o que sugere que o nível de engajamento não foi uniformemente alcançado entre seus integrantes.

Tais diferenças podem estar relacionadas a múltiplos fatores, tais como o grau de maturidade dos estudantes, a dinâmica específica de cada grupo ou, ainda, a familiaridade prévia com o conteúdo abordado. Apesar disso, o elevado índice de aceitação do formato da sequência didática em ambas as turmas indica que estratégias que favorecem a participação ativa, a ludicidade e a contextualização devem ser mantidas e aprimoradas.

## 5 CONCLUSÃO

A análise dos dados obtidos a partir da aplicação da sequência didática sobre simetria revela que a proposta contribuiu significativamente para o fortalecimento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Observou-se um aumento no interesse dos estudantes, bem como na compreensão conceitual dos conteúdos abordados. A utilização de recursos lúdicos, atividades práticas e a valorização do protagonismo discente foram aspectos determinantes para o sucesso da proposta.

Além disso, a abordagem metodológica possibilitou a adaptação à realidade da escola pública, evidenciando que é possível desenvolver práticas inovadoras mesmo diante de limitações estruturais.

As respostas aos questionários demonstraram que os alunos passaram a reconhecer a presença da simetria em diferentes contextos, estabelecendo relações entre o conhecimento matemático e sua vivência cotidiana.

A simetria, por sua natureza visual e relacional, mostrou-se um conteúdo de grande potencial para a formação integral dos estudantes. Sua presença em fenômenos naturais, expressões artísticas e construções humanas possibilitou o desenvolvimento do raciocínio lógico, da percepção espacial e da valorização da Matemática como ciência presente no cotidiano. Essa abordagem contribuiu não apenas para a aprendizagem de conceitos geométricos, mas também para a construção de um olhar mais crítico e sensível sobre o mundo ao redor.

Conclui-se, portanto, que a sequência didática proposta cumpriu seu objetivo de tornar o ensino de Matemática mais acessível, envolvente e significativo.

## REFERÊNCIAS

- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**. 2011. Londrina. v. 32. n. 1, p. 25–40. jan./jun. 2011.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, seção 1, p. 27833, 23 dez., 1996. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em: 20 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <<https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 12 fev. 2025.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 1996. Campinas: Papirus. 1996.
- DEWEY, Jonh. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. 1979. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1979.
- ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL ANTÔNIO MIRANDA DE MELO. **Projeto Político-Pedagógico Escola**. 2019. CAUCAIA: Escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental Antônio Miranda de Melo, 2019.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 1996. São Paulo: Paz e Terra. 1996.
- HON, Giora; GOLDSTEIN, Bernard R. **From Summetria to Symmetry: The Making of A Revolutionary Scientific Concept**. Archimedes: New Studies in The History of Science and Technology. 2008. New York: Springer-Verlag. 2008.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Diática**. 2013. São Paulo: Cortez. 2013.
- LIMA, Elon Lages. **Isometrias**. Coleção do Professor de Matemática. 1996. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática. 1996.
- LOVATO, Fabrício Luís; MICHELOTTI, Angela; da SILVA, Cristiane Brandão; da Silva LORETTO, Elgion Lucio. Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma Breve Revisão. **Acta Scientiae**. 2018. Canoas, v. 10, n. 2, p. 154-171, mar./abr. 2018.
- MORÁN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (Org). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. 2015. Coleção Mídias Contemporâneas. v. 2. Ponta Grossa: UEPG/PROEX. 2015.

OLIVEIRA, Luciano Amaral. **Coisas que todo professor de português precisa saber: a teoria na prática**. 2010. São Paulo: Parábola Editorial. 2010.

PAIS, Lino Castellani. **Ensino de matemática: uma proposta para o cotidiano escolar**. 2008. São Paulo: Contexto. 2008.

PASQUINI, Regina Célia Guapo. **Simetria: história de um conceito e suas implicações no contexto escolar**. Regina Célia Guapo Pasquini, Humberto José Bortolossi. 2015. São Paulo: Editora Livraria da Física. (Série história da matemática para o ensino; v. 9). 2015.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica**. 2002. Porto Alegre: Artmed. 2002.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para investigação**. 2000. Campinas: Autores Associados. 2000.

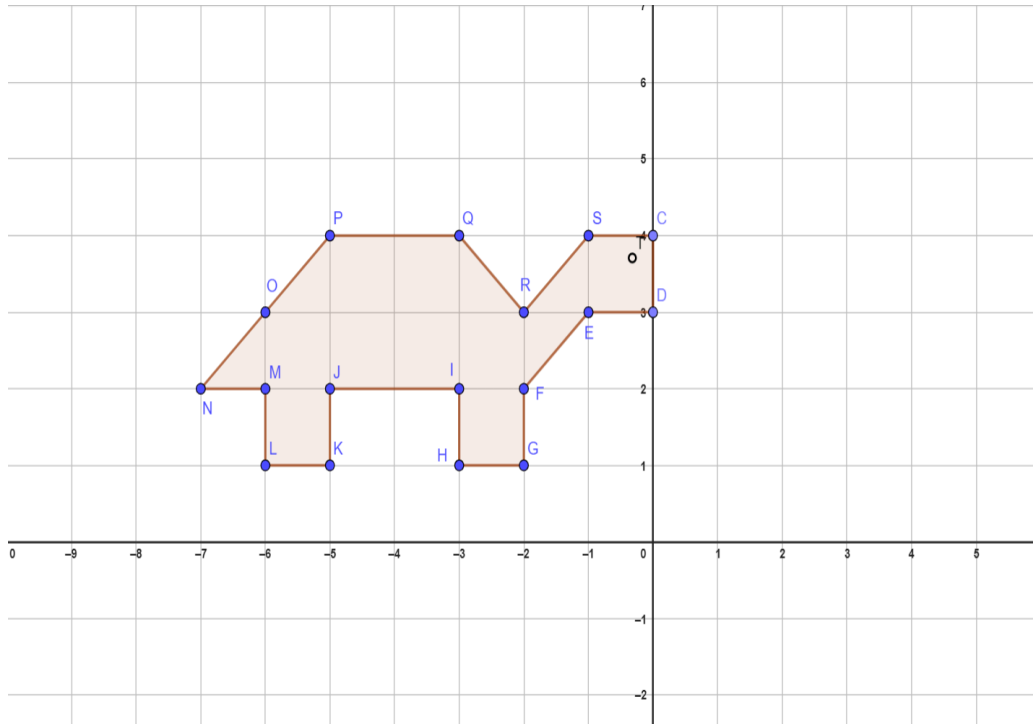
ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. 1998. Porto Alegre: Artmed. 1998.

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL**  
**QUESTIONÁRIO INICIAL**

**Aluno:** \_\_\_\_\_

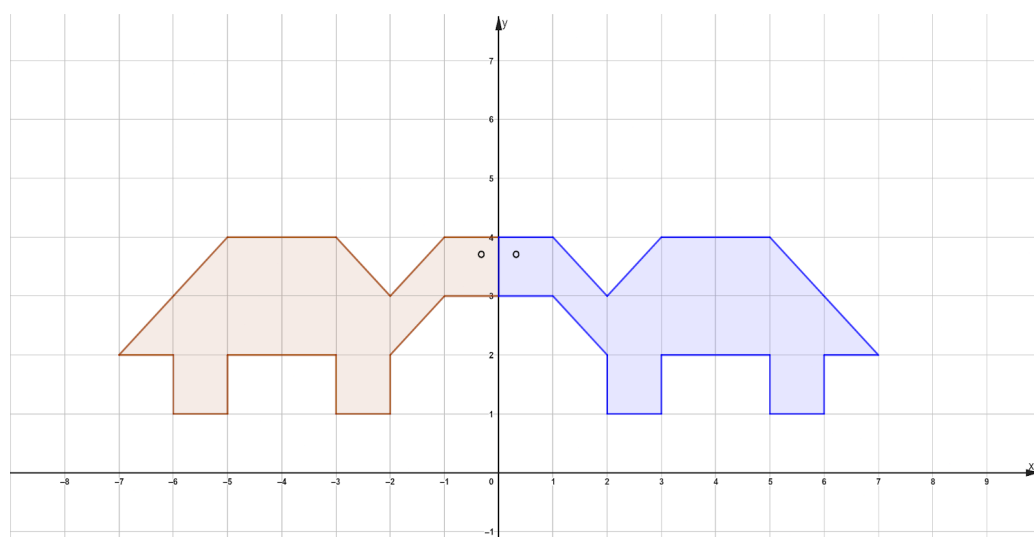
**Turma:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_\_

01 - Observe a imagem abaixo e indique quais as coordenadas dos pontos:



C (    ,    )	G (    ,    )	L (    ,    )	P (    ,    )
D (    ,    )	H (    ,    )	M (    ,    )	Q (    ,    )
E (    ,    )	I (    ,    )	N (    ,    )	R (    ,    )
F (    ,    )	J (    ,    )	O (    ,    )	S (    ,    )

02 - Suponha que o eixo  $y$  funciona como uma forma de espelho. A imagem a seguir mostra corretamente o reflexo da tartaruga?



( ) SIM

( ) NÃO

03 - Observe as colunas abaixo e ligue por meio de setas os pontos correspondentes:

Ângulo agudo •

• Maior que  $90^\circ$  e menor que  $180^\circ$

Ângulo reto •

• Exatamente  $180^\circ$

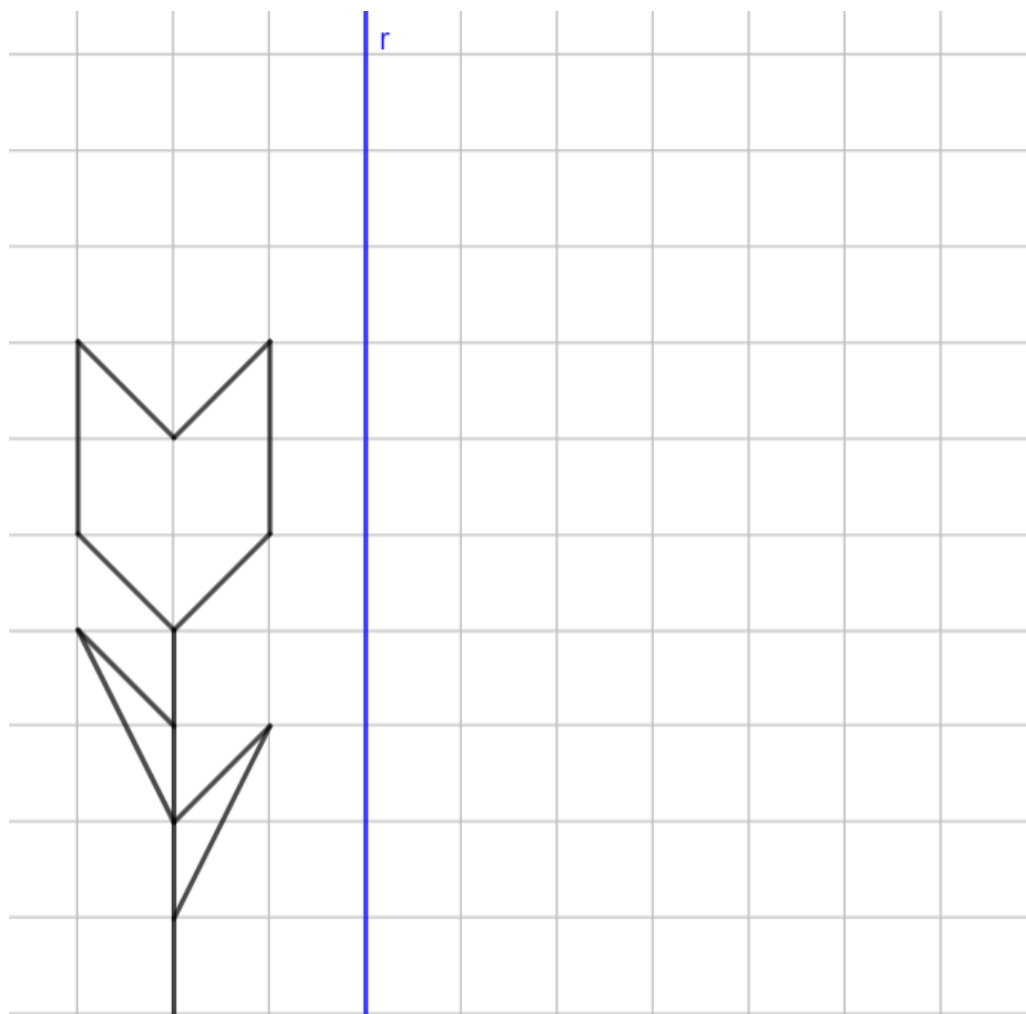
Ângulo obtuso •

• Menor que  $90^\circ$

Ângulo raso •

• Exatamente  $90^\circ$

04 - Desenhe como você acha que seria o reflexo da imagem abaixo em relação a reta  $r$ :



05 - Você já ouviu falar sobre simetria?

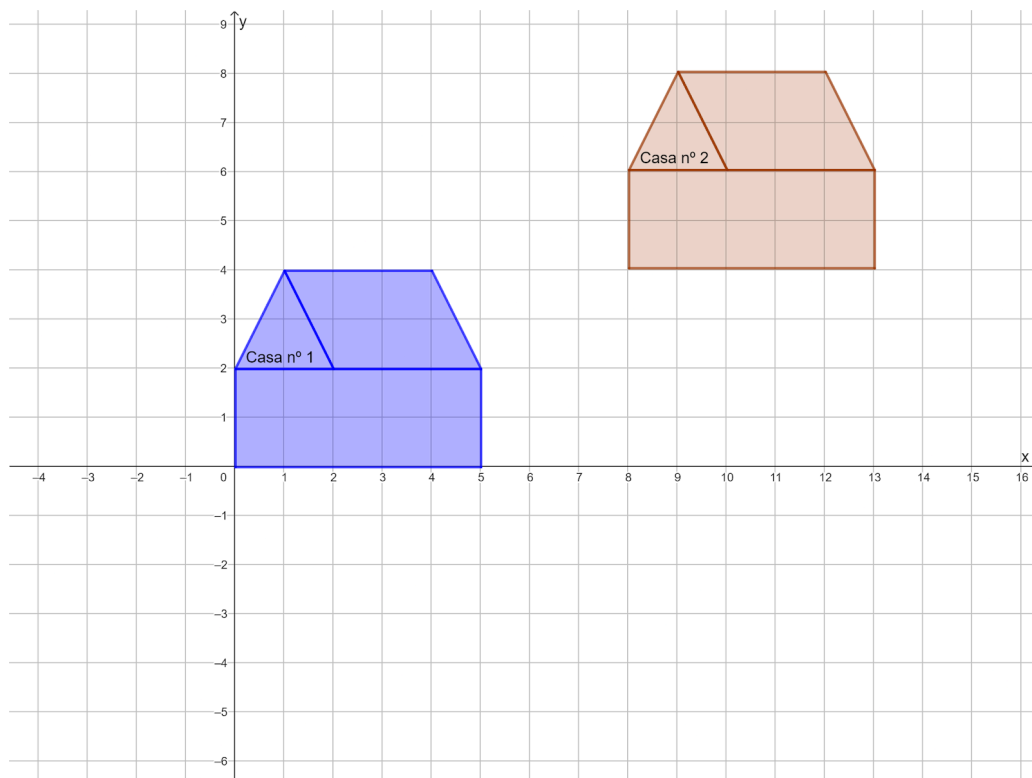
(     ) SIM        (     ) NÃO

06 - Diga com suas palavras o que você pensa que simetria representa:

---

---

07 - Na imagem abaixo há duas casas nº 1 e nº 2, podemos observar que as casas preservam suas características de tamanho e formato. Diante disso julgue os itens abaixo em verdadeiro (V) ou falso (F)



(      ) A distância horizontal entre o final da casa nº 1 e o começo da casa nº 2 é de 3 unidades.

(      ) A distância vertical entre o topo da casa nº 1 e o piso da casa nº 2 é de 1 unidades.

(      ) A casa nº 2 é igual a casa nº 1 a menos de uma rotação de  $45^\circ$  no sentido anti-horário

(      ) A casa nº 2 é o reflexo da casa nº 1.

08 - Assinale qual das imagens você acredita que foi obtida através do reflexo em relação à alguma reta do plano?



R

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO FINAL  
QUESTIONÁRIO FINAL

Aluno: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

1. Descreva com poucas palavras o que você entendeu por simetria?

---

---

---

2. Assinale as imagens abaixo que apresentam simetria:



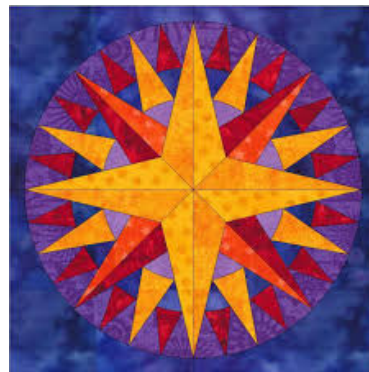
( )



( )

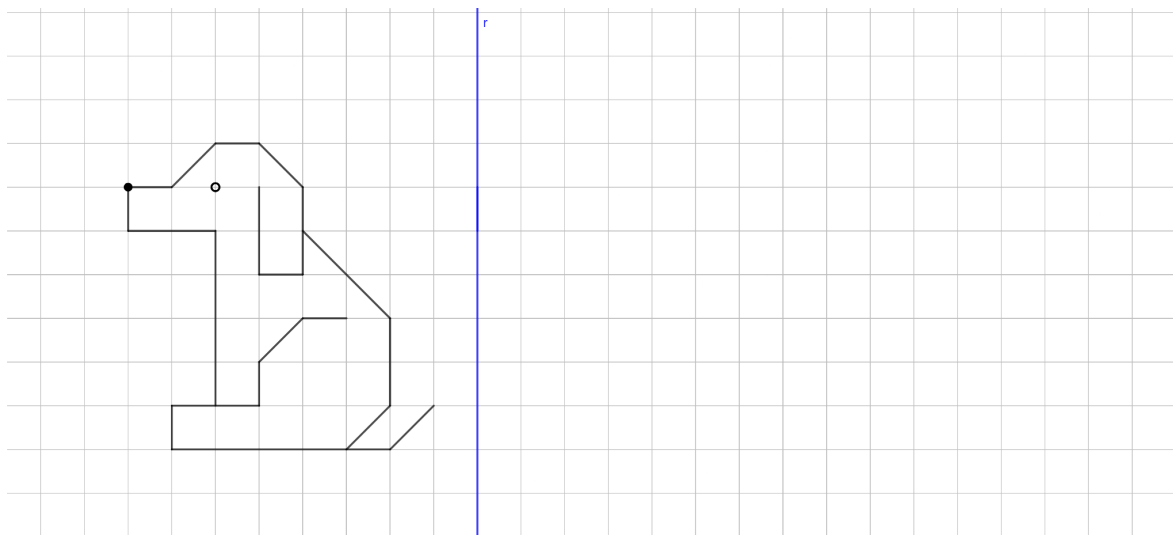


( )



( )

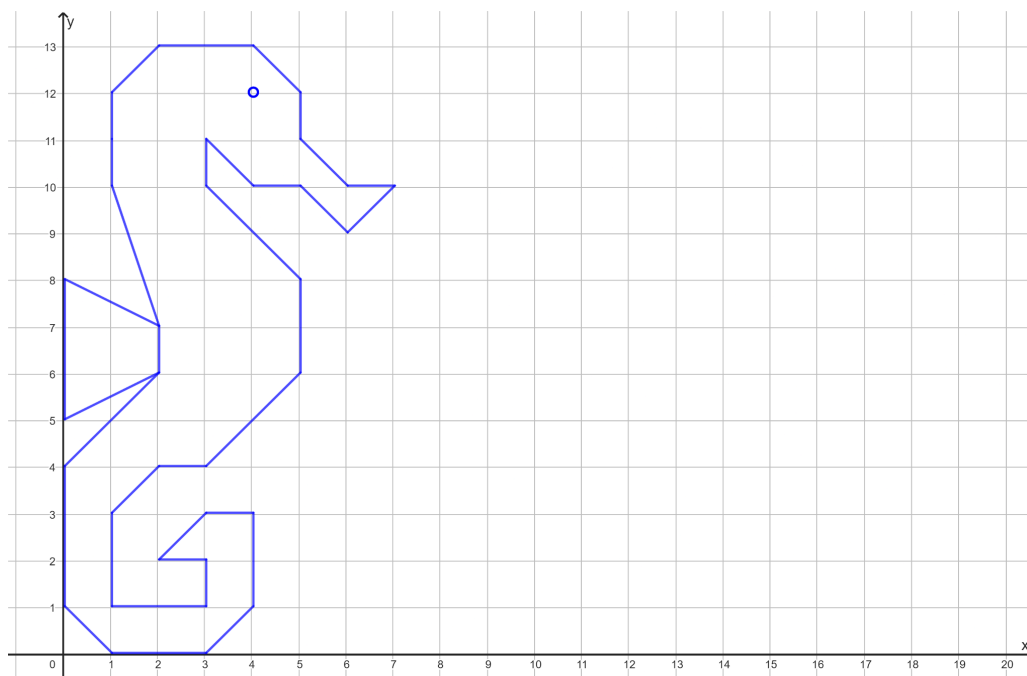
3. Faça o desenho do cachorro imaginando que a reta  $r$  funciona como uma espécie de espelho:



O nome dado a esse tipo de simetria é:

---

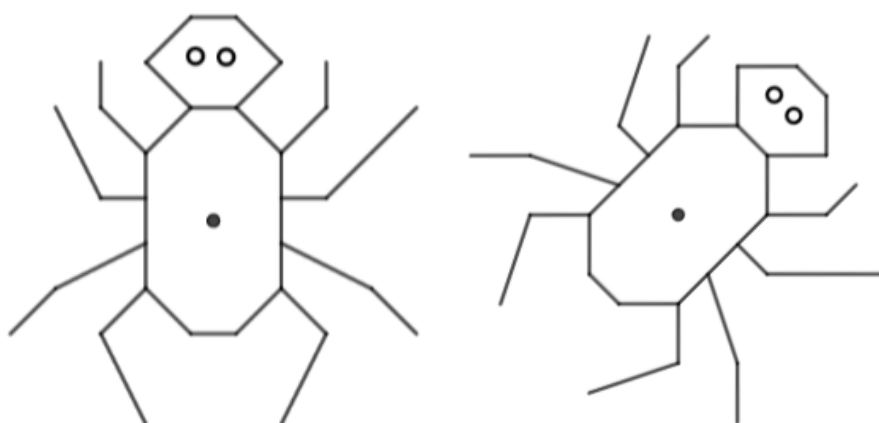
4. Desenhe o cavalo marinho abaixo imaginando que ela tenha se movido 10 unidades no eixo  $x$ .



Esse movimento descreve uma simetria que chamamos de:

(    ) Rotação    (    ) Translação    (    ) Reflexão

5. Considere a representação de uma barata com seu centro de rotação localizado no ponto destacado na figura. Após um determinado intervalo de tempo, a barata sofreu uma transformação geométrica, resultando em uma nova configuração, como ilustrado na imagem subsequente. Sabendo que a posição espacial da barata permaneceu inalterada, determine o ângulo de rotação realizado em torno do centro de rotação.

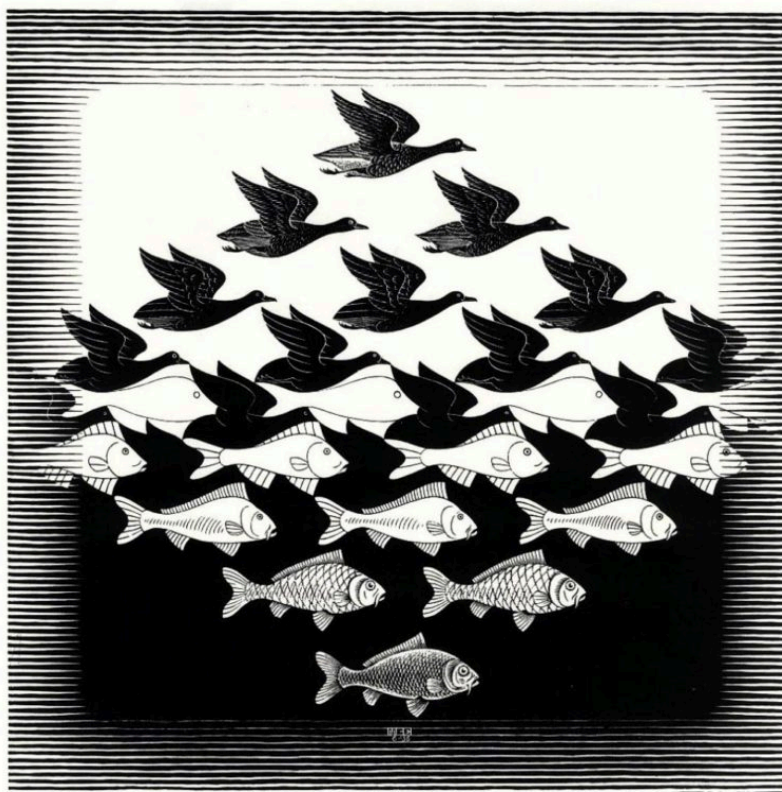


---

O nome atribuído a esse tipo de simetria é simetria de rotação, essa informação é verdadeira ou falsa?

---

6. Mauritus Cornelis Escher, em 1938, criou sua obra Céu e água I, em que ele cria um padrão losangular imbricado, para criar uma sequência intercambiante de peixe-pássaro, através do uso do positivo e negativo e da aplicação dos conceitos de forma e fundo. No primeiro registro, os peixes destacam-se a branco sobre o fundo negro, estilizando-se no sentido ascendente para, sensivelmente a meio, se salientarem os pássaros a negro sobre o fundo branco, corporizando-se com detalhes cada vez mais precisos à medida que se aproximam do topo.



Nesta obra podemos destacar um conceito muito importante da simetria, esse conceito é:

- (    ) Reflexão
- (    ) Translação
- (    ) Rotação

7. Você acha que a simetria é algo importante? Justifique.

---

---

---

## APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO

### QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO

**Olá! Agora que terminamos nossa sequência de aulas sobre simetria, queremos saber o que você achou. Sua opinião é muito importante para melhorar nossas atividades!**

**Por favor, responda com sinceridade. Não existem respostas certas ou erradas!**

1. Você gostou das aulas sobre simetria?

- Gostei muito
- Gostei
- Mais ou menos
- Não gostei muito
- Não gostei

2. As atividades foram divertidas e interessantes?

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

3. Você acha que aprendeu o que é simetria e como identificá-la?

- Aprendi muito
- Aprendi mais ou menos
- Aprendi um pouco
- Não aprendi

4. Qual atividade você mais gostou? Por quê?

---

---

---

5. Teve alguma atividade que você não gostou? Qual?

---

---

---

6. Você se sentiu mais interessado(a) por matemática depois dessas aulas?

- Sim, muito!
- Um pouco
- Continuo igual
- Não me interessei mais

7. O que você achou da explicação da professora/professor nas aulas?

- Muito boa
- Boa
- Mais ou menos
- Difícil de entender

8. Como você se sentiu participando das atividades em grupo ou com seus colegas?

- Gostei muito
- Gostei
- Não gostei muito
- Preferia fazer sozinho(a)

9. Os materiais usados (papel, tesoura, imagens etc.) ajudaram no aprendizado?

- Sim, muito
- Mais ou menos
- Não, foram difíceis de usar

10. Você sentiu que podia participar ativamente das atividades?

- Sim, sempre
- Às vezes
- Não, tive dificuldades

11. O que você acha que tornou as aulas divertidas ou diferentes?

---

---

---

12. Você gostaria que outros temas de matemática fossem ensinados de forma parecida?

- Sim, sempre
- Às vezes
- Não, nunca

13. Depois dessas aulas, você passou a notar simetria em coisas do dia a dia?

- Sim.
- Não, não prestei atenção
- Já observava antes das aulas

Se a resposta for **sim**, dê exemplos:

---

14. O que poderia ser melhorado nas próximas aulas?

---

---

---

## ANEXO A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO

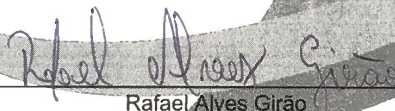


INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, Rafael Alves Girão, estudante do Mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, vinculado à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, solicito autorização para a realização de aulas não tradicionais, com os alunos do 7º e 8º ano da escola EEIEF Antônio Miranda de Mejo – Caucaia/CE. Esta prática é parte da dissertação que está sob orientação da professora Amanda Angélica Feltrin Nunes.

As aulas ocorrerão no horário normal das turmas no turno da manhã entre 7h10 e 11h no período de 14 de abril a 12 de maio de 2025.



Rafael Alves Girão



Francisca Alves de Sousa

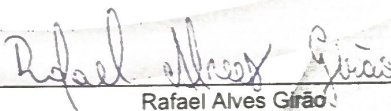
## ANEXO B - TERMO DE CESSÃO DE IMAGEM

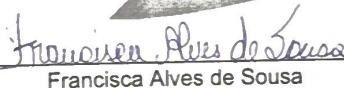


INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

TERMO DE CESSÃO DE IMAGEM

Eu, Rafael Alves Girão, estudante do Mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, vinculado à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, solicito autorização para a captura de imagens da escola EEIEF Antônio Miranda de Melo – Caucaia/CE. Esta prática é parte da dissertação que está sob orientação da professora Amanda Angélica Feltrin Nunes.

  
Rafael Alves Girão

  
Francisca Alves de Sousa