



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CAMPUS DE TRÊS LAGOAS  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**



**JULIANA DE MELO FERRACINI**

**UMA INTRODUÇÃO DA EXPERIÊNCIA DA  
APRENDIZAGEM MEDIADA (EAM) COMO METODOLOGIA  
PARA O ENSINO DE DESENHO GEOMÉTRICO**

**TRÊS LAGOAS - MS**

**2021**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
CAMPUS DE TRÊS LAGOAS  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

**JULIANA DE MELO FERRACINI**

**UMA INTRODUÇÃO DA EXPERIÊNCIA DA  
APRENDIZAGEM MEDIADA (EAM) COMO METODOLOGIA  
PARA O ENSINO DE DESENHO GEOMÉTRICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática sob a orientação do Prof. Dr. Renato César da Silva

**TRÊS LAGOAS - MS  
2021**

À Deus,  
A minha filha Ana Júlia e minha família,  
Ao meu grande parceiro Cláudio,  
Ao meu professor orientador Renato.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me fortalecido e guiado em meio a tantas adversidades para chegar até aqui.

A minha amada filha Ana Júlia, pelo seu apoio, incentivo, companheirismo, carinho e compreensão.

A minha família por todo apoio e compreensão, em todos os momentos.

Ao meu grande parceiro e amigo Claudio de Lima Vidal, que acreditou no meu potencial, me incentivou e inspirou a aprimorar minha formação.

Aos meus colegas de turma, pelo companheirismo e por contribuírem com meu aprendizado.

A todos professores dessa instituição, pelo compromisso com o ensino e por tanto terem cooperado com minha formação.

Por fim, agradeço meu orientador, prof. Dr. Renato César da Silva, pelo total apoio, dedicação e paciência, na elaboração desse trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho tem como proposta apresentar o resultado da pesquisa em que o objetivo foi analisar a experiência da aprendizagem mediada (EAM) como metodologia aplicada ao ensino de desenho geométrico, como facilitador do processo de ensino-aprendizagem. Apresentar os conteúdos matemáticos de forma prática, prazerosa e real é essencial para a construção de conhecimento e conceitos aplicáveis na vida cotidiana. O ensino de desenho geométrico utilizando a EAM, como metodologia que permite uma perspectiva diferente, com proposta diversificada, faz com que a aprendizagem ocorra com significado para o estudante. Nesse contexto, propõem-se nesse trabalho atividades de Desenho Geométrico com metodologia da experiência da aprendizagem mediada (EAM), pois dessa forma acredita-se que o aprendizado dos estudantes ocorra de forma transcendente. Observa-se o quanto é importante esse processo, ao realizar-se a aplicação de uma das atividades propostas e a análise dos dados obtidos. Evidenciou-se que os alunos se apropriaram de habilidades que lhes permitiram resolver com facilidade as questões propostas, refletindo a evolução do ensino-aprendizado.

**Palavras – chave:** Desenho Geométrico; Experiência da Aprendizagem Mediada (EAM); Recurso didático pedagógico.

## ABSTRACT

This work aims present the result of the research which the objective was to analyze the methodology of mediated learning experience (MLE) applied in Geometric Design teaching as a teaching resource facilitator in the process of teaching-learning Mathematics. Presenting mathematical content in a practical, enjoyable, and real way is essential for building knowledge and applied concepts in everyday life. Geometric Design Teaching through MLE as a didactic Instruct resource allows a different perspective, with a different perspective, transforming learning meaningful to the student. In this context, math activities are proposed using the methodology of mediated learning experience (MLE), because in this way is believed that student learning occurs by a transcendent way. It is observed how important this process is, when the application of the proposed activities was carried out, and in by the data analysis obtained, it is clear that the students have appropriated skills that allowed them to solve easily the proposed questions, refleting the evolution of the teaching-learning process.

**Keywords:** Geometric Design; Mediated Learning Experience (MAS); Didactic teaching resource.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ilustração da questão 1, item a.....	27
<b>Figura 2:</b> Traçando uma reta qualquer pelo ponto A.....	28
<b>Figura 3:</b> Divisão da reta r em partes proporcionais .....	28
<b>Figura 4:</b> Traçado das retas paralelas entre $\overline{AB}$ e r. ....	29
<b>Figura 5:</b> Ilustração da questão 1, item b. ....	29
<b>Figura 6:</b> Traçado de uma reta qualquer pelo ponto R. ....	30
<b>Figura 7:</b> Transporte dos segmentos para a reta r.....	30
<b>Figura 8:</b> Traçado das retas paralelas entre $\overline{RS}$ e r.....	30
<b>Figura 9:</b> Retas concorrentes r e s no ponto O .....	31
<b>Figura 10:</b> Segmentos nas retas r e s.....	31
<b>Figura 11:</b> Segmento x na reta s.....	32
<b>Figura 12:</b> Retas concorrentes e transporte dos segmentos .....	33
<b>Figura 13:</b> Segmento y na reta s.....	33
<b>Figura 14:</b> Ilustração da questão 1 da aula 1 .....	36
<b>Figura 15:</b> Ilustração da questão 1 da aula 1, 1º passo .....	37
<b>Figura 16:</b> Ilustração da questão 1 da aula 1, 2º passo .....	37
<b>Figura 17:</b> Ilustração da questão 1 da aula 1, 3º passo .....	38
<b>Figura 18:</b> Ilustração da questão 2 da aula 1.....	38
<b>Figura 19:</b> Ilustração da questão 2 da aula 1, 1º passo.....	39
<b>Figura 20:</b> Ilustração da questão 2 da aula 1, 2º passo .....	39
<b>Figura 21:</b> Ilustração da questão 2 da aula 1, 3º passo .....	40
<b>Figura 22:</b> Translação do quadrilátero ABCD.....	41
<b>Figura 23:</b> Reflexão do quadrilátero ABCD .....	42
<b>Figura 24:</b> Construção do ângulo reto.....	44
<b>Figura 25:</b> Construção da hipotenusa.....	45
<b>Figura 26:</b> Construção do segmento $\sqrt{2u}$ .....	45

<b>Figura 27:</b> Construção do segmento $\sqrt{3u}$ .....	46
<b>Figura 28:</b> Construção do segmento $\sqrt{5u}$ .....	46
<b>Figura 29:</b> Atividade de Translação .....	52
<b>Figura 30:</b> Resolução da atividade de Translação – aluno .....	52
<b>Figura 31:</b> Atividade de Reflexão.....	53
<b>Figura 32:</b> Resolução da atividade de Reflexão - aluno .....	53
<b>Figura 33:</b> Atividade de Translação com o software Geogebra .....	54
<b>Figura 34:</b> Resolução da atividade de Translação com software Geogebra – aluno .....	54
<b>Figura 35:</b> Atividade de Reflexão com o software Geogebra.....	54
<b>Figura 36:</b> Resolução da atividade de Reflexão com software Geogebra – aluno.....	55
<b>Figura 37:</b> Resposta dos alunos quanto melhora na compreensão dos conteúdos após as construções geométricas .....	57



## Lista de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Desempenho dos alunos na atividade pré-teste .....	49
<b>Gráfico 2:</b> Análise das respostas da questão 6 na atividade pré-teste .....	50
<b>Gráfico 3:</b> Análise das respostas da questão 7 na atividade pré-teste .....	51
<b>Gráfico 4:</b> Desempenho dos alunos na atividade pós-teste .....	56
<b>Gráfico 5:</b> Análise das respostas da questão 7 na atividade pós-teste .....	57
<b>Gráfico 6:</b> Análise das respostas da questão 8 na atividade pós-teste .....	58
<b>Gráfico 7:</b> Comparativo das questões corretas no pré-teste e pós-teste .....	58

## Lista de Organogramas

<b>Organograma 1:</b> EAM – Atividade Régua, compasso e esquadro .....	27
<b>Organograma 2:</b> EAM – Atividade Composição de transformações geométricas no Geogebra.....	36
<b>Organograma 3:</b> EAM – Atividade Teorema de Pitágoras e suas aplicações.....	44

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 ESCOLA/LEGISLAÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>3 EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MEDIADA – EAM .....</b>	<b>18</b>
3.1 - TEORIA DA APRENDIZAGEM MEDIADA .....	20
3.1.1 Intencionalidade .....	21
3.1.2 Reciprocidade .....	22
3.1.3 Transcendência.....	22
<b>4 PROPOSTAS DE ATIVIDADES .....</b>	<b>24</b>
4.1.1 Planejamento.....	24
4.2 OBSERVAÇÕES .....	26
4.3 QUESTÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA AULA 1 .....	27
4.4 QUESTÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA AULA 2 .....	31
4.5 ATIVIDADE COMPOSIÇÃO DE TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS NO GEOGEBRA.....	34
4.5.1 Planejamento.....	34
4.5.2 Observações .....	35
4.5.3 Passo a Passo da Atividade da Aula 1.....	36
4.5.4 Passo a Passo da Atividade 2 da Aula 1.....	38
4.5.5 Passo a Passo da Atividade da Aula 2.....	40
4.6 ATIVIDADE TEOREMA DE PITÁGORAS E SUAS APLICAÇÕES .....	42
4.6.1 Planejamento.....	42
4.6.2 Observações .....	43
4.6.3 Passo a Passo da Atividade da Aula 1.....	44
4.6.4 Passo a Passo da Atividade da Aula 2.....	45
<b>5 APLICAÇÃO DA ATIVIDADE.....</b>	<b>47</b>
5.1 AMBIENTE DA PESQUISA.....	47
5.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA .....	47
5.3 TÉCNICA / INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO E COLETA DE DADOS.....	47
5.4 ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NO PRÉ-TESTE.....	48
5.5 - ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NA AULA COM CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS E NO PÓS-TESTE .....	51
5.5.1 Desenvolvimento da Aula com as Construções Geométricas.....	51
5.5.2 - Análise do Desempenho dos Alunos no Pós-Teste .....	55
5.6 – ANÁLISE DOS RESULTADOS PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE .....	59

<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO A – ATIVIDADE PRÉ-TESTE.....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO B – ATIVIDADE PÓS-TESTE .....</b>	<b>67</b>



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**



MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT  
Pólo de Três Lagoas

UMA INTRODUÇÃO DA EXPERIÊNCIA DA APRENDIZAGEM MEDIADA  
(EAM) COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DE DESENHO GEOMÉTRICO

por

Juliana de Melo Ferracini

Dissertação apresentada ao Programa de  
Mestrado Profissional em Matemática em  
Rede Nacional – PROFMAT da  
Universidade Federal de Mato Grosso do  
Sul, Campus de Três Lagoas, como parte  
dos requisitos para obtenção do título de  
Mestre em Matemática.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Renato César da Silva (Orientador)

UFMS/CPTL

Prof. Dr. Edivaldo Romanini

UFMS/CPTL

Profa. Dra. Waléria Andrade Martins

UFMS/CPTL

Agosto de 2021

## 1 INTRODUÇÃO

A sociedade está em constante transformação. O desenvolvimento acelerado de novas tecnologias contribui para esse avanço, os aparelhos eletrônicos estão presentes no cotidiano das pessoas e estão interligados com a Matemática.

Com a tecnologia cada vez mais presente na realidade dos estudantes, é crucial utilizá-la como ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, de forma que, empregar a internet e *softwares* como recursos didáticos permite ao professor ferramentas auxiliares para o ensino e quando bem empregadas tornam as atividades mais produtivas, construindo novas práticas educacionais despertando o interesse do aluno de forma mais significativa

Para acompanhar esse desenvolvimento é necessário estudar e pesquisar novas metodologias de ensino. Dessa forma, o ensino de conteúdos de Matemática somente por meio de regras e fórmulas para os jovens desta geração tecnológica, tornou-se algo obsoleto e desmotivador, é preciso transcender esses limites, apresentar a Matemática de forma que os conhecimentos adquiridos na aprendizagem dos conteúdos matemáticos em sala de aula sejam empregados no cotidiano do aluno, atribuindo significado ao que está aprendendo.

Segundo Feuerstein (2014, p. 76) a interação mediada introduz ordem no encontro do ser humano com o mundo.

A aprendizagem mediada é a expressão mais significativa da significância da cultura humana, que transmite ao aluno não apenas quantidades de conhecimento e habilidades, mas também (e principalmente) formas de refletir sobre fenômenos e formas de procurar conexões entre eles (FEUERSTEIN, 2014, p.77).

O ser humano vive em constante contato com a matemática em seu cotidiano, em atividades como: mensurar espaços e volumes, fazer cálculos financeiros e quantitativos, estimar distâncias e fazer projetos de construções. Diante desse contexto, a Matemática se subdivide em diversa áreas que apresentam métodos e técnicas para estudar seus problemas e propriedades, surgindo assim a necessidade da apropriação desses conhecimentos para o desenvolvimento da solução dos desafios diários.

A escolha do tema tem como justificativa a experiência profissional da pesquisadora que ministra aulas de Desenho Geométrico nas séries finais do Ensino

Fundamental no período de 4 (quatro) anos, observou uma melhora na compreensão dos conteúdos matemáticos daqueles alunos que tinham contato com a disciplina de Desenho Geométrico. A pesquisa em si traz como objetivo analisar a experiência da Aprendizagem Mediada (EAM) como metodologia aplicada ao ensino de Desenho Geométrico como facilitador do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Oliveira (2005, p. 09), algumas das principais vantagens da inclusão do Desenho Geométrico em seus currículos são:

a) O Desenho permite concretizar os conhecimentos teóricos da geometria, confirmando graficamente as propriedades das figuras geométricas. b) Ao estudar as demais matérias, os alunos aprendem as linguagens verbal e simbólica. Ao estudar Desenho, aprende a linguagem gráfica, precisa e concisa, a mais antiga das linguagens. A criatividade técnico-científica, que é a capacidade de pesquisar e encontrar soluções consegue-se com uma teoria mínima, curta e inesquecível do Desenho. É como se estivéssemos desemaranhando um fio. Numa ponta do fio: o que se sabe. Na outra ponta: o que se quer. c) Nada melhor que o desenho geométrico para resolver capacidades importantes como: organização, autodisciplina, iniciativa, serenidade e capricho. d) Com exercícios de Desenho apropriados para estimular a conexão de neurônios cerebrais, desenvolve-se a visão espacial. (OLIVEIRA, 2005, p. 09).

Os PCNs norteiam essa pesquisa, validando a proposta da utilização do Desenho Geométrico como facilitador do processo de ensino e aprendizagem, na Educação Básica ao afirmarem que:

O trabalho com espaço e forma pressupõe que o professor de Matemática explore situações em que sejam necessárias algumas construções geométricas com régua e compasso, como visualização e aplicação de propriedades das figuras, além da construção de outras relações. (BRASIL, 1998, p. 51)

De acordo com Wolff e Silva (2013, p.5), “A utilização de mídias tecnológicas na Educação Matemática como softwares podem auxiliar o professor na sua prática pedagógica, pois este é um recurso que possibilita a experimentação matemática, a análise de construções e resultados”.

Essa pesquisa foi desenvolvida por meio de atividades mediadas pelas plataformas digitais *Microsoft Teams* e *Microsoft Forms*, devido à pandemia do coronavírus, as aulas presenciais foram suspensas e essas ferramentas foram utilizadas para dar continuidade às atividades de ensino de forma remota.

A dissertação está estruturada em 6 (seis) partes que descrevem todas as etapas percorridas. Na parte introdutória, é apresentado o tema, os objetivos e a justificativa. Seguindo, na segunda parte, é elucidada a Legislação que traz a fundamentação teórica abordando o ensino da Matemática, algumas tendências pedagógicas que influenciaram o ensino da Matemática no Brasil.

Na terceira parte, encontra-se a teoria da experiência de Aprendizagem Mediada e sua contribuição para a melhoria do ensino. Na quarta parte, apresentam-se propostas de atividades, que poderão inspirar a realização de outras atividades utilizando a metodologia da experiência da aprendizagem mediada.

Na quinta parte, é demonstrada a descrição da aplicação de uma atividade proposta, com a análise dos dados e resultados obtidos, pautados em questionários aplicados aos alunos em estudo. Por fim, a sexta parte aborda as considerações finais seguidas das referências utilizadas.

A seguir, será discutida a fundamentação teórica do ensino de Matemática.



## 2 ESCOLA/LEGISLAÇÃO

O início do século XXI foi marcado por grandes transformações na educação, apontando para a educação do futuro. A mudança mais significativa foi a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento de caráter normativo que define um conjunto de aprendizagens essenciais para que todos os alunos da Educação Básica possam desenvolver competências para a vida.

No Brasil, desde a Constituição Federal de 1988, a discussão para uma transformação da Educação já está em pauta, quando no Art. 210 cita que: “*Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais.*” (BRASIL, CF, p.45, 1988). Também na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, o artigo 26 garante que

“(...) os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela” (BRASIL, LDB, p. 20, 1996).

Assim como, o Plano Nacional de Educação, no ano de 2014, cita diretamente a BNCC como estratégia para o cumprimento das metas 2, 3 e 7 do Plano, *que visam fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem.*

As escolas devem apresentar às crianças o mundo como um campo aberto para investigação e intervenção, assim, convidá-las a assumir novas responsabilidades de forma a equilibrar e resolver questões deixadas pelas gerações anteriores, valorizando o que já foi feito e abrindo possibilidades para o novo.

Como o Ensino da Matemática pode corroborar nesse contexto? A formação Matemática, fomenta o desenvolvimento do pensamento e a aquisição de habilidades que transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, assim na BNCC nos convida a pensar a Matemática como letramento matemático.

O letramento matemático pode ser definido como as competências e habilidades para raciocinar, expressar, comunicar e argumentar em Matemática, a fim de facilitar o

estabelecimento de conjecturas, elaboração e resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas, refletindo sobre o processo, deixando para trás a ideia de que saber Matemática implica só acertar resultados.

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, que foi gerada pela necessidade e preocupações de diferentes culturas em diferentes momentos históricos, e é uma ciência que está sempre presente, que ajuda a resolver problemas científicos e tecnológicos e auxilia descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.

Dessa maneira, a Matemática assume um papel fundamental, dar ao aluno a construção de uma visão integrada, entendendo como diferentes conceitos podem ser usados em uma situação-problema, buscando apresentá-las de forma articulada.

Os PCNs apresentam a Matemática como

componente importante na construção da cidadania. Assim como orienta, aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. (BRASIL, PCN, Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006).

A Matemática proposta pelos órgãos normativos da Educação Brasileira, prioriza o desenvolvimento do pensamento cognitivo autônomo, assim como, enfatiza a importância de interligar os conteúdos matemáticos com a vivência e experiência prática na vida do aluno, essa mesma abordagem é elucidada em Feuerstein (2014) que garante que o desenvolvimento cognitivo humano é resultado da relação com o mundo em seus aspectos culturais, não a simples exposição aos estímulos com um conjunto de dados e informações.

A Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) proposta por Feuerstein (2014) é definida como uma interação entre o ser humano e o ambiente que resulta em mudanças. Apresenta o mediador, o professor aquele que seleciona, organiza e planeja os estímulos, variando a amplitude, a frequência e a intensidade. Com a intenção de proporcionar determinado estímulo acessível ao receptor, o mediador transforma significativamente a aprendizagem Matemática, dessa maneira, para que a apropriação da informação e do

conhecimento matemático ocorra é necessária a interposição ativa do mediador cujas intenções transcendam a simples interação, que possam trazer intencionalidade e transcendência, gerando significados.

Segundo Feuerstein (2014), a mediação com transcendência torna o indivíduo propenso ao aprendizado, ele defende que se a inteligência é modificável, podendo ser ensinada e aprendida, a educação tem papel muito maior do que se imaginava anteriormente. Dessa maneira, a inteligência pode ser definida como a capacidade de mudança do indivíduo e de se beneficiar de suas experiências para se adaptar a novas situações, adequando seu comportamento de forma ativa sobre o meio no qual se insere. Na prática ocorre quando o mediador, o professor de Matemática (que possui conhecimento, experiências e intenções) se torna a ponte do mundo para o aprendiz, o que produz significado prático da Matemática na vida e no cotidiano do aluno, transcendendo o que antes eram meros exercícios.

Dissertada a relação entre escola e legislação no contexto dos anos finais da Educação Básica brasileira, no que tange ao Ensino de Matemática, no próximo capítulo, discorre-se sobre a proposta da experiência da Aprendizagem Mediada dentro da perspectiva abordada por Feuerstein (2014).

### 3 EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM MEDIADA – EAM

Atualmente na área educacional as expressões “aprender a pensar”, “aprender a aprender” e “formar para competências” são regularmente usadas (Feuerstein, 2014), desafiando o professor a refletir sobre as concepções que embasam a educação e como equilibrar os processos de aquisição de conteúdos com o desenvolvimento das habilidades de pensar. Torna-se fundamental a autonomia, o pensamento crítico e criativo, sendo necessário dotar o educando de estratégias mentais que lhe possibilite compreender não só o objeto do conhecimento, mas também a forma de o atingir.

Carraher (apud Feuerstein, 2014) faz a seguinte analogia sobre uma concepção educativa e o ato de tomar um cafezinho. O café representa as informações e os conteúdos. O professor prepara o café e o aluno ingere. O papel do docente é arrumar a mesa, despejar o café na xícara e servir, o aluno tomá-lo. Isso é o que acontece nas escolas, os conteúdos são passados sem que haja uma reflexão do que está sendo aprendido, o conhecimento vem pronto, basta ingeri-lo.

No presente contexto, é necessário entender a inteligência, enquanto dinâmica sensível, a partir de suportes neurológicos fisiológico, cultural, social e emocional, construindo um sistema complexo para o desenvolvimento humano, que se organiza apenas em ambiente favorável, na escola, pelos professores.

Para Wallon, o desenvolvimento humano acontece na constante interação entre as atividades afetivas, cognitivas e motoras, estando todas sempre presentes. Outros estudiosos, como Piaget e Vygotsky também consideram a importância da afetividade para a aprendizagem e desenvolvimento, porém Wallon aprofunda salientando o nascimento da afetividade anterior a inteligência, e evidenciando as emoções enquanto ponto de interação entre corpo fisiológico e psíquico, desmistificando o dualismo razão e emoção. Produzindo uma teoria integradora, apresentando as dimensões separadamente apenas com função didática (LA TAILLE; OLIVEIRA; PINTO, 1992).

Para Vygotsky, a partir do momento em que o sujeito nasceu, ele se tornou parte deste mundo, que foi histórica e culturalmente estabelecido e organizado por gerações anteriores a ele, e, portanto, compartilhou e integrou esse comportamento, sentimento e maneira de pensar culturalmente específicos. Para ele:

O comportamento do homem moderno, cultural, não é só produto da evolução biológica, ou resultado do desenvolvimento infantil, mas também produto do desenvolvimento histórico. No processo do

desenvolvimento histórico da humanidade, ocorreram mudança e desenvolvimento não só nas relações externas entre pessoas e no relacionamento do homem com a natureza; o próprio homem, sua natureza mesma, mudou e se desenvolveu. (VYGOTSKY; LURIA, 1996, p.95).

Por meio da interação e da utilização de elementos culturais construídos pelo ser humano, o sujeito os utiliza como ferramentas para ampliar e aprimorar sua relação e compreensão do mundo em que vive. Dessa forma, sob a orientação e ajuste da outra parte, o sujeito dedica energia para compreender os objetos e fatos da realidade, e se autorregula a partir dessa dinâmica para governar seu comportamento e escolhas. Nessa perspectiva, o processo de interação e mediação desempenha um papel e função importantes no desenvolvimento pessoal e na organização da vida social. A mediação é o núcleo teórico central da teoria de Vygotsky e é considerada " o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento" (OLIVEIRA, 1997, p. 26).

Uma das teorias que se apresentam como ferramenta para auxiliar o professor em suas novas práticas educativas é a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural de Reuven Feuerstein (2014), que estudou psicologia na Suíça, na Universidade de Genebra, onde foi aluno de Jean Piaget, tornou-se professor e doutor em psicologia, ao conhecer as propostas de Vygotsky, passou a segui-lo, e subsequentemente criou a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE), a teoria da Experiência da Aprendizagem Mediada (EAM) e o Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI).

Para Feuerstein (2014), a inteligência pode ser sempre desenvolvida, em qualquer idade a todo momento da vida, sempre é tempo de aumentar a capacidade da mente, surgindo assim a hipótese da "educabilidade cognitiva". Cognição referente ao conhecimento, compreender como o aluno aprende com finalidade de desenvolver ferramentas do pensar, que possibilite fazer parte de um processo de transformação que jamais finda.

A teoria da modificabilidade desenvolvida por Feuerstein (2014) baseia-se na crença de que todo humano é capaz de modificar-se e não se trata de uma modificabilidade "ao acaso", essa mudança deve ser produto de uma relação entre pessoas, onde o mediador tem o papel de eleger os estímulos.

A Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) traz qualidade para as relações de interação entre as pessoas. É preciso analisar a interação interpessoal, melhorar sua efetividade, de modo a alcançar objetivos estabelecidos: ajudar o jovem aprendiz a

aprender. Seus conceitos são válidos, efetivos e aplicáveis a qualquer tipo de situação em que ocorra troca, onde existam relações interpessoais (nas relações parentais, de família, de trabalho, etc); Guenther aponta esse olhar, quando fala acerca de nosso papel de educadores:

Não é bastante, ensinar uma capacidade. Através dela o indivíduo pode tornar-se uma espécie de máquina útil, mas não uma personalidade harmoniosa. É essencial que o profissional adquira compreensão e sensibilidade, viva para valores... tenha o senso de belo e o do moralmente bom. Se tal não acontecer, com todo seu conhecimento especializado, ele parecerá mais um animal bem treinado do que um ser humano. (GUENTHER, 2000, p. 113).

A mediação, efetivada pelo “outro” mais experiente, viabiliza uma ação mais significativa do sujeito sobre o objeto e, desse modo, o indivíduo passa a transformar, dominar e internalizar conceitos, papéis e funções sociais presentes na sua realidade. Assim, os processos de mediação viabilizam os processos de aprendizagem.

### 3.1 - TEORIA DA APRENDIZAGEM MEDIADA

Ao longo da história, muitos estudiosos produziram teorias científicas para explicar o processo de aprendizagem humana e, portanto, financiaram diferentes práticas de ensino. Algumas teorias foram estabelecidas, como Lev Vygotsky, Jean Piaget, Henry Wallon, David Ausubel, e fazem parte do currículo de diferentes instituições de ensino. No entanto, embora esses teóricos sejam muito importantes e reconhecidos, nenhuma teoria tem autoridade e não pode cobrir todos os requisitos necessários do processo de aprendizagem.

Reuven Feuerstein nasceu em 1921 na Romênia; aos 23 anos, foi mandado ao campo de concentração, de onde escapou; imigrou para Israel e dedicou-se à educação de adolescentes sobreviventes ao Holocausto; apresentavam carências cognitivas semelhantes aos indivíduos com deficiência mental. Dessa maneira desenvolveu o sistema de avaliação do potencial de aprendizagem e um programa de intervenção cognitiva (PEI): Método Feuerstein.

Por meio desse método, a experiência da Aprendizagem Mediada (EAM) se pauta na apresentação de um ponto em que se torna essencial a contemplação das

necessidades contemporâneas. Assim, a disciplina matemática passa a ser ferramenta que pode possibilitar a superação das limitações de compreensão e resolução de problemas.

A aprendizagem mediada estrutura-se de forma flexível diante dos padrões de mediação adotados, que Feuerstein classifica como: intencionalidade, reciprocidade e transcendência. Esses padrões podem potencializar o desenvolvimento da estrutura cognitiva modificável nos sujeitos mediados. A composição modificável da estrutura cognitiva reside na capacidade potencial das pessoas, ou seja, em suas práticas em modificar conhecimentos, conceitos, habilidades.

Feuerstein (2014), apresenta-se contrário à concepção inatista da inteligência, tendo por base a noção da Modificabilidade Cognitiva; ainda afirma, que a experiência de aprendizagem mediada tem papel fundamental no desenvolvimento cognitivo; ele e seus colaboradores desenvolveram os 12 princípios da mediação, ou seja, os 12 tipos de comportamento que o mediador deve usar para construir uma relação educativa eficaz com o mediado. Defende que o objetivo da mediação é a Modificabilidade Cognitiva.

A mediação da aprendizagem é uma importante ferramenta para Feuerstein (2014), no que tange a ação de ensinar e de aprender. O processo de ensino e de aprendizagem é complexo, exigindo metodologias eficazes que ajude o mediador a exercer sua principal função: mediar habilidades e competências para assegurar um aprendiz autônomo, capaz de transcender e reutilizar aprendizagem em diferentes contextos; o mundo atual exige que as pessoas sejam capazes de recriar suas aprendizagens e de se adaptarem às constantes mudanças.

A modificabilidade, é um conceito fundamental para a compreensão da experiência de Aprendizagem Mediada, dessa maneira, entende-se por modificabilidade a mudança significativa na estrutura mental. É um postulado fundamental, em que a experiência de aprendizagem mediada se baseia, se fundamenta.

Feuerstein (2014) apresenta 3 aspectos principais e universais que determinam, caracterizam e que são indispensáveis à Experiência de Aprendizagem Mediada: Intencionalidade, Reciprocidade e Transcendência.

### 3.1.1 Intencionalidade

Representa o outro lado da moeda (a antítese, o contrário) da exposição direta e aleatória da criança a vários estímulos. O mediador irá selecionar a qual estímulo a criança será submetida: é a intervenção consciente do mediador.

Quando a intencionalidade falta, a criança torna-se exposta a qualquer estímulo que surgir. Assim, compete ao mediado filtrar, se interpor entre o estímulo e a criança: orientar, intervir para orientar e não para decidir por ela. A intencionalidade representa uma intervenção intencional para filtrar, para planejar, antever estímulos não apropriados, bem como os apropriados, para a criança.

### 3.1.2 Reciprocidade

Manifesta-se pela disposição do aprendiz em aceitar o convite do mediador. Se manifesta de várias formas, principalmente pela sua disposição/colaboração para aceitar o convite de aprendizagem.

### 3.1.3 Transcendência

Representa uma orientação continuamente presente na mente do mediador, visando a satisfação de necessidades e o alcance de objetivos futuros por parte do mediado, por meio de orientações que vão além do “aqui e agora”. Ela ultrapassa a necessidade imediata e irá transformar o caráter da interação, segundo uma intenção, visando necessidades futuras na vida do jovem, que irão ajudá-lo a lidar com elas. O mediador atinge a necessidade imediata do aprendiz e colabora mediando outras coisas que irão muito além das necessidades atuais, assim, haverá uma orientação transcendente.

A transcendência, na aprendizagem mediada, tem também como consequência, a ampliação das necessidades do jovem aprendiz, ou seja, do seu sistema de necessidades. Busca-se construir algo para atender as necessidades futuras. E a motivação intrínseca dependerá, em medida direta, do tamanho (amplitude) do sistema de necessidades do indivíduo. Quando o aluno entende um conteúdo específico, o mediador deve colocar o aluno a pensar sobre como irá beneficiar-se do conceito aprendido, em situações futuras de sua vida.



Após apresentar os pressupostos teóricos sobre a Aprendizagem Mediada e seus aspectos principais, no próximo capítulo, serão explicitadas algumas propostas de cunho prático sobre a abordagem apresentada.

## 4 PROPOSTAS DE ATIVIDADES

Com objetivo de introduzir o Desenho Geométrico, de forma significativa utilizando o EAM. A seguir, serão apresentadas sugestões de atividades que podem ser aplicadas em salas de aulas do ensino fundamental, servindo como motivação aos estudantes e preparando-os para um estudo mais profundo do tema.

### 4.1 ATIVIDADE RÉGUA, COMPASSO E ESQUADRO

Primeiramente é apresentado o planejamento da atividade. Em seguida, será demonstrado o desenvolvimento e aplicação do plano de aula ao qual a atividade se baseou.

#### 4.1.1 Planejamento

Etapa do Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental

Disciplina: Matemática

Quantidade de aulas:2

CONTEÚDOS:

- Proporcionalidade
- Unidade de medida de comprimento;
- Razão e proporção;
- Teorema de Tales;
- Retas paralelas.

HABILIDADES/COMPETÊNCIAS:

- Retomar o conceito de razão entre 2 números;
- Calcular a razão entre 2 números;
- Indicar a razão entre uma incógnita e um número;
- Retomar o conceito de proporção;
- Identificar razões proporcionais;
- Calcular o valor de uma incógnita em uma proporção;
- Conhecer as propriedades das proporções;
- Aprender sobre as razões entre segmentos de reta proporcionais;

- Compreender que os segmentos de reta formados por um feixe de retas paralelas e retas transversais são proporcionais;
- Usar o teorema de Tales para resolver situações-problema;
- Usar o teorema de Tales para dividir um segmento de reta em partes iguais.

### Aula 1:

Será apresentado aos alunos o vídeo Aula de Matemática: proporção áurea (Donald no país da Matemática). Disponível em: [www.youtube.com/watch?v=SUSyRUkFKHY](http://www.youtube.com/watch?v=SUSyRUkFKHY) que mostra a presença da Matemática e a proporção: na música, na natureza, nas construções, nos jogos e na tecnologia. Na sequência, o professor iniciará um debate sobre a importância da Matemática, de suas aplicações em diversos setores do cotidiano e listará no quadro os elementos matemáticos presentes na natureza, nas obras de arte e nas construções.

Após o debate, o professor fará um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos através da resolução de um exercício com dois itens, que abordará os conceitos de retas paralelas, retas concorrentes, razão e proporção e Teorema de Tales. Para a resolução deste exercício os alunos utilizarão o Desenho Geométrico como estratégia e observarão a ligação entre a Geometria e Álgebra através do Desenho Geométrico.

### Aula 2:

Em sala de aula, o professor irá propor duas questões referentes aos tópicos estudados na aula anterior, após as construções será proposto nos exercícios o cálculo algébrico da mesma situação proposta na construção gráfica, o aluno deverá relatar suas conclusões a respeito da comparação entre os resultados gráfico e algébricos.

O professor pedirá para que alguns alunos leiam suas conclusões e mediará o consenso entre os alunos, na construção da conclusão final das comparações entre resultados gráficos e algébricos e a finalidade do Desenho Geométrico como estratégia de resolução das atividades.

### Avaliação da aprendizagem

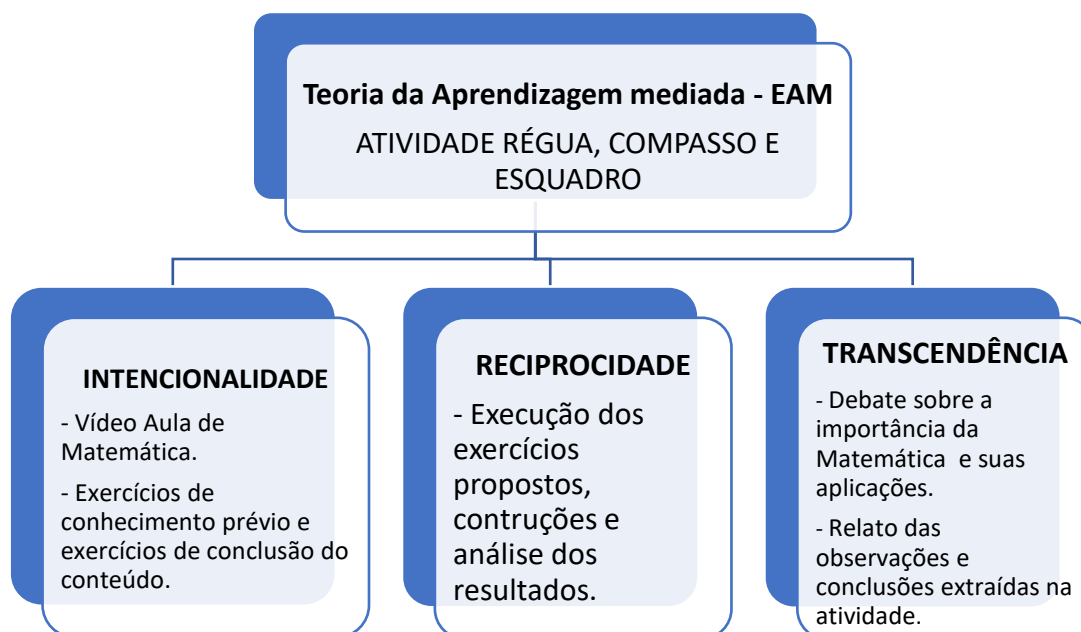
Avaliar os estudantes quanto ao desenvolvimento, o interesse, a disposição e a concentração. O aluno finalizará essa atividade com um relatório que demonstre seu grau de desenvolvimento na tarefa, o professor complementar o questionamento de acordo com sua própria orientação pedagógica e seu conhecimento de turma.

## 4.2 OBSERVAÇÕES

A metodologia de ensino a ser adotada nas aulas, utiliza o Desenho Geométrico como elo entre a Geometria e a Álgebra contribuindo com a aprendizagem de conceitos matemáticos por estimular o desenvolvimento da criatividade, da organização, além de estimular a utilização de estratégias inovadoras para a resolução de problemas. Nessa orientação existe uma “relação perfeita entre o Desenho Geométrico e a Geometria, pois ambas estudam as figuras geométricas com seus conceitos e suas propriedades. O desenho é a geometria gráfica” (MARMO e MARMO, 1994, p. 12). Nessas atividades, a Geometria e o Desenho Geométrico “são conceitos que estão relacionados diretamente à Matemática numa relação de interdependência, por isso, é inquestionável a importância de uma abordagem articulada desses conhecimentos” (QUEIROZ, 2010, p. 9-10).

Através do organograma a seguir, observa-se os 3 aspectos principais e universais apresentados por Feuerstein (2014) que determinam, caracterizam a Experiência de Aprendizagem Mediada: Intencionalidade, Reciprocidade e Transcendência presentes *Atividade Régua, Compasso e Esquadro*.

### Organograma 1 – EAM - ATIVIDADE RÉGUA, COMPASSO E ESQUADRO



Fonte: A autora.

#### 4.3 QUESTÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA AULA 1

**Questão** (Desenho Geométrico 9º ano / Sonia Jorge, 2019 p. 102).

Efetuar a divisão:

- a) do segmento AB em segmentos de medidas proporcionais aos números 1, 2 e 4.

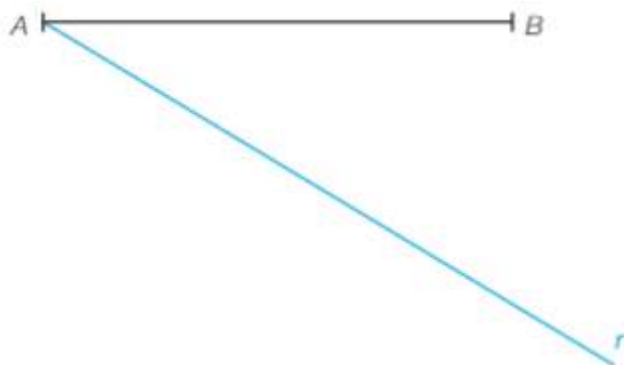
**Figura 1** – Ilustração da questão 1, item a.



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p 98.

Para a resolução do exercício, o estudante deverá traçar uma reta  $r$  qualquer pelo ponto A (distinta de  $\overline{AB}$ ).

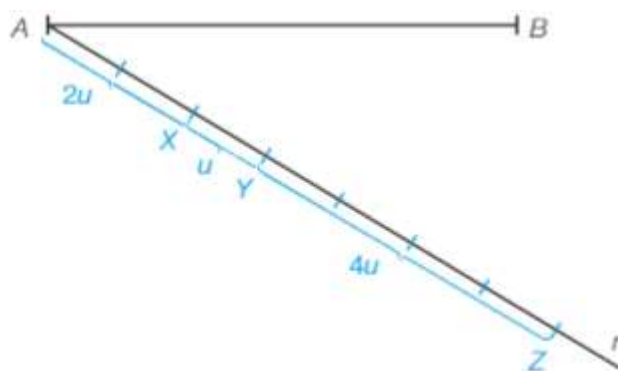
**Figura 2** – Traçado de uma reta qualquer pelo ponto A.



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p 98.

Adotar uma unidade de medida arbitrária  $u$  e marcar sobre a reta  $r$  pontos com medidas de  $2u$ ,  $1u$  e  $4u$ , a partir do ponto A, determinando os pontos X, Y e Z.

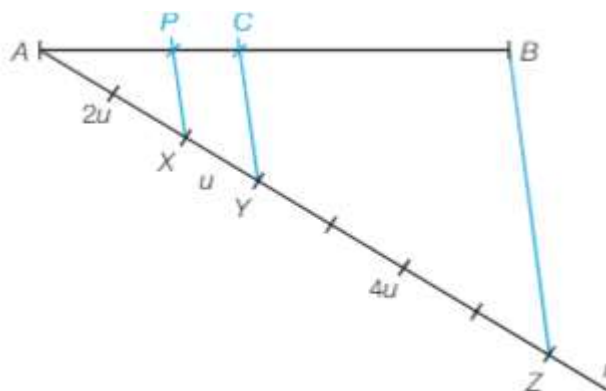
**Figura 3** – Divisão da reta  $r$  em partes proporcionais.



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p 98.

Traçar  $\overline{ZB}$  e as paralelas por X e por Y, como auxílio do par de esquadros, determinando P e C em  $\overline{AB}$ .

**Figura 4** – Traçado das retas paralelas entre  $\overline{AB}$  e  $r$ .

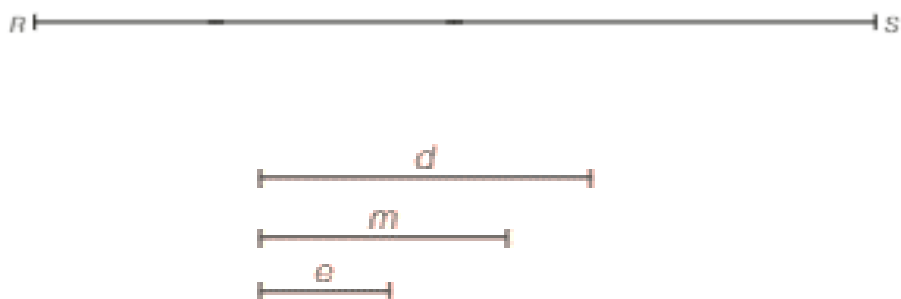


Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p 98.

Os estudantes observarão que  $\overline{AX}$ ,  $\overline{XY}$  e  $\overline{YZ}$  são proporcionais aos números 2, 1 e 4. Sendo  $\overline{PX}$ ,  $\overline{CY}$  e  $\overline{BZ}$  paralelos pelo Teorema de Tales,  $\overline{AP}$ ,  $\overline{PC}$  e  $\overline{CB}$  também são proporcionais a 2, 1 e 4.

b) do segmento RS em segmentos de medidas proporcionais aos segmentos de medidas d, m e e.

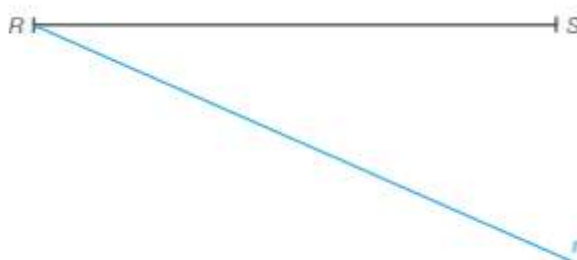
**Figura 5** – Ilustração da questão 1, item b.



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p 99.

Para a resolução do exercício, o estudante deverá traçar uma reta  $r$  qualquer pelo ponto R (distinta de  $\overline{RS}$ ).

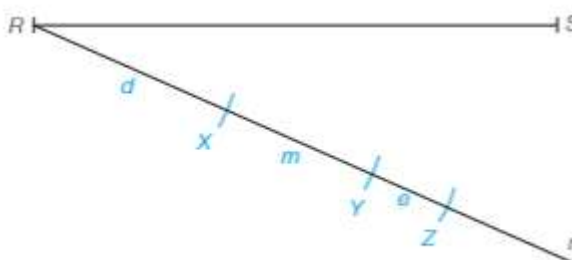
**Figura 6** – Traçado de uma reta qualquer pelo ponto R.



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p. 99.

Transportar com o compasso as medidas  $d$ ,  $m$  e  $a$  para a reta  $r$ , a partir do ponto  $R$ , determinando  $X$ ,  $Y$  e  $Z$ .

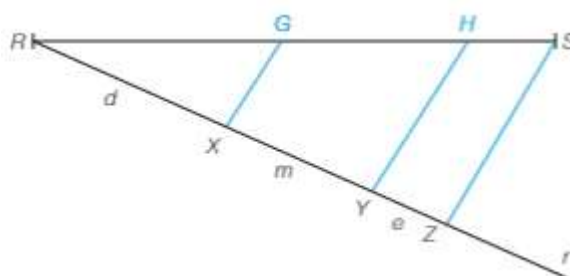
**Figura 7** – Transporte dos segmentos para a reta  $r$ .



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p. 99.

Traçar  $\overline{RS}$  e as paralelas por  $X$  e por  $Y$  com o auxílio do par de esquadros, determinar  $G$  e  $H$  em  $\overline{RS}$ .

**Figura 8** – Traçado das retas paralelas entre  $\overline{RS}$  e  $r$ .



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p. 99.



Os estudantes deverão observar que  $\overline{XG}$ ,  $\overline{YH}$  e  $\overline{ZS}$  são paralelos.

Pelo teorema de Tales, poderão afirmar que  $\frac{RX}{RG} = \frac{XY}{GH} = \frac{YZ}{HS}$ .

Então,  $\overline{RG}$ ,  $\overline{GH}$  e  $\overline{HS}$  são proporcionais a d, m e e.

#### 4.4 QUESTÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA AULA 2

**Questão 1.** (José Ruy Giovanni; caderno de atividades, Vol 4, p.9).

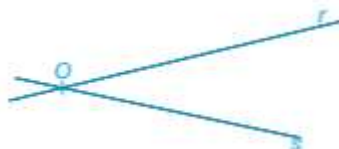
Sabendo que os segmentos  $a = 3,5$  cm,  $b = 2$  cm,  $c = 7$  cm, determinar, nessa ordem, a quarta proporcional  $x$ .

- Agora, calcule  $x$  algebricamente e compare com a resposta gráfica.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x} \rightarrow \frac{3,5 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} = \frac{7 \text{ cm}}{x}$$

Para a resolução gráfica do exercício, os estudantes deverão traçar duas retas concorrentes quaisquer, deverão classificar o ponto de concorrência (ponto O) e as retas concorrentes (restas r e s).

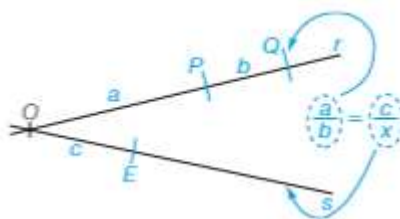
**Figura 9** – Retas concorrentes r e s no ponto O.



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p 104.

Marcar sucessivamente as medidas  $a$  e  $b$  na reta  $r$  e a medida  $c$  na reta  $s$ , determinando os pontos  $P$  e  $Q$  na reta  $r$  e o ponto  $E$  na reta  $s$ .

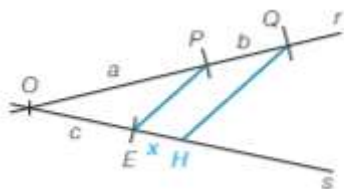
**Figura 10** – Segmentos nas retas  $r$  e  $s$ .



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p. 104

Traçar  $\overline{PE}$  e uma paralela a ele por Q, determinando o ponto H na reta s.

**Figura 11** – Segmento x na reta s.



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p. 105.

Os estudantes deverão observar que, sendo  $\overline{PE} \parallel \overline{QH}$  pelo Teorema de Tales afirmar-se que:

$$\frac{OP}{PQ} = \frac{OE}{EH} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{c}{x}$$

Ao realizar a atividade os estudantes deverão observar que três segmentos possuem medidas conhecidas. Um quarto segmento, de medida x, que forma uma proporção com os três primeiros, é chamado de quarta proporcional entre eles.

A ordem em que os segmentos são mencionados é o que determina a proporção, que podem ser representados por:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x} \rightarrow \frac{3,5 \text{ cm}}{2 \text{ cm}} = \frac{7 \text{ cm}}{x} \Leftrightarrow 3,5 \cdot x = 2 \cdot 7$$

**Questão 2.** (José Ruy Giovanni; caderno de atividades, Vol 4, p.9).

Considerar dois segmentos de medidas  $m = 4 \text{ cm}$  e  $d = 9 \text{ cm}$  e obtenha, nessa ordem, a terceira proporcional, de medida y de modo que  $\frac{m}{d} = \frac{d}{y}$

- Agora, calcular y algebricamente e comparar com a resposta gráfica.

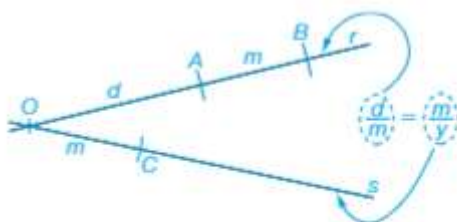
Os estudantes deverão observar que como são conhecidas as medidas de dois segmentos (m e d); Um terceiro segmento, de medida y, que forma uma proporção com os dois

primeiros na ordem em que foram dados, é chamado de terceira proporcional entre eles. Como qualquer outra, essa proporção tem quatro termos, sendo os meios iguais. A terceira proporcional  $y$  é o quadrado da medida de um segmento ( $d^2$ ) dividindo pela medida do outro segmento ( $m$ ).

$$\frac{m}{d} = \frac{d}{y} \Leftrightarrow my = dd \Leftrightarrow y = \frac{d^2}{m}$$

Para a construção da resolução gráfica os estudantes devem traçar as retas  $r$  e  $s$  concorrentes em  $O$ . Marcar as medidas  $d$  e  $m$  na reta  $r$  e a medida  $m$  na reta  $s$ , determinando os pontos  $A$  e  $B$  na reta  $r$  e o ponto  $C$  na reta  $s$ .

**Figura 12** – Retas concorrentes e transporte dos segmentos.

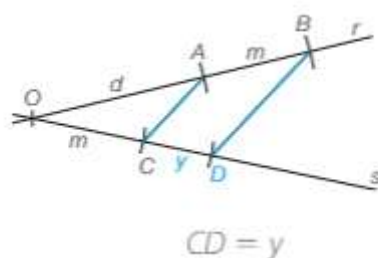


Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p. 105.

]

Traçar  $\overline{AC}$  e uma paralela por  $B$ , determinando  $D$  na reta  $s$ .

**Figura 13** – Segmento  $y$  na reta  $s$



Fonte: do autor, baseado em Sonia; Jorge, 2019, p. 106.

Os estudantes concluirão que  $\overline{CD}$  é a terceira proporcional entre os segmentos de medidas  $m$  e  $d$ .

Ao realizar a análise entre as resoluções gráficas e algébrica os estudantes observarão que ambas geram o mesmo resultado e cabe o professor ajudá-los a desenvolver a autonomia instigando – os a refletir, investigar e descobrir.

## 4.5 ATIVIDADE COMPOSIÇÃO DE TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS NO GEOGEBRA

### 4.5.1 Planejamento

Etapa de Ensino: Ensino Fundamental

Disciplina: Matemática

Quantidade de aulas: 2

CONTEÚDOS:

- Transformações geométricas: simetrias de translação, rotação e reflexão.

HABILIDADES/COMPETÊNCIAS

Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho e de software de geometria dinâmica.

METODOLOGIAS/ ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

Aula1:

Antes de iniciar as explorações, o professor retomará com os alunos alguns conceitos de simetria (rotação, translação ou reflexão) vistos no 7ºano. Utilizando de um dispositivo de multimídia o professor apresentará modelos de simetria que poderão ser visualizados (inclusive com movimento) neste link: [www4.pucsp.br/tecmem/Artista/simetria.htm](http://www4.pucsp.br/tecmem/Artista/simetria.htm)

O professor irá propor uma atividade de simetria, onde o Desenho Geométrico será empregado como ferramenta de execução, para isso utilizarão régua e esquadro.

Na lousa, utilizando o esquadro, traçará retas paralelas a um segmento de reta orientado, passando pelos vértices da imagem. Com régua e compasso,

transportará o segmento de reta orientado para cada uma das retas paralelas a ele e, por último, traçará os segmentos de reta entre os vértices da imagem.

### Aula 2:

Os estudantes poderão ser conduzidos para uma sala de tecnologias, ou poderão trazer notebook ou celular para a realização da Atividade.

Antes do início das transformações, o professor indicará o caminho para o acesso ao software, e fará uma pequena introdução dos principais comandos que serão necessários para a realização das explorações com o Geogebra.

Em seguida, orientará os passos dados para criar um quadrilátero e fazer a translação e reflexão da figura original.

### AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

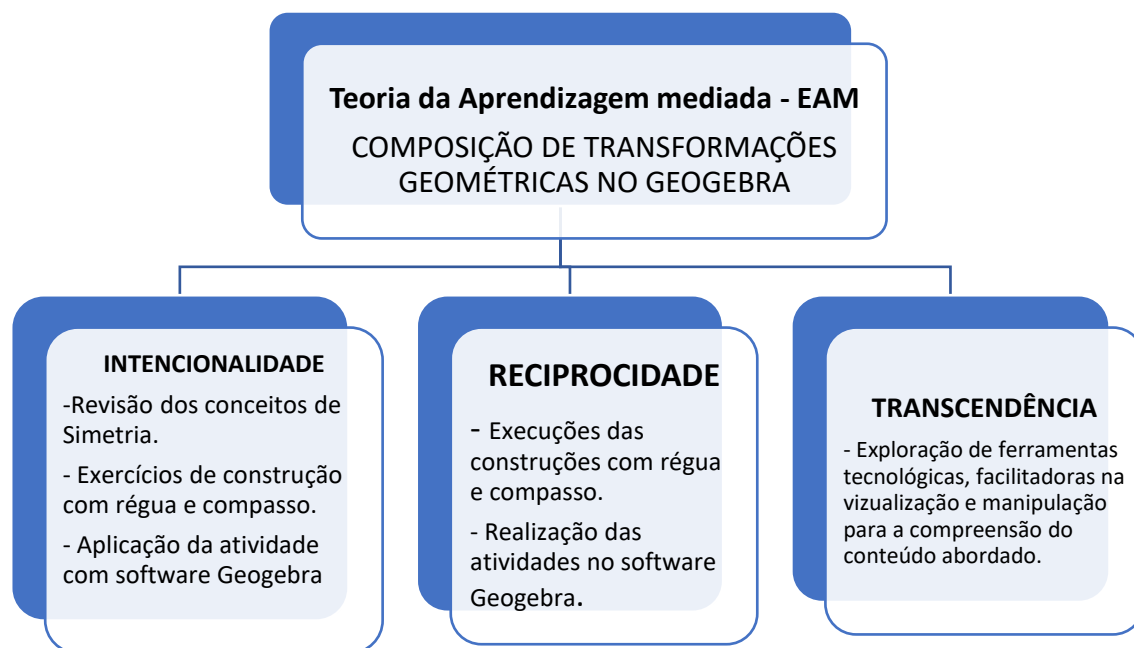
Avaliar os estudantes quanto ao desenvolvimento, o interesse, a disposição e a concentração. No término da atividade o professor observará as construções dos alunos no papel e nas ferramentas tecnológicas.

#### 4.5.2 Observações

Nessa atividade, os alunos irão explorar ferramentas tecnológicas, como o computador e os softwares, que além de serem ferramentas presentes no cotidiano da maioria dos alunos, o uso das tecnologias permite construir, modelos com maior precisão em um período de tempo menor, que demandariam para desenhá-los na lousa. Além de uma melhor visualização e manipulação de construções de maneira dinâmica, com grande precisão e beleza.

Através do organograma a seguir, observam-se os 3 aspectos principais e universais apresentados por Feuerstein (2014) que determinam, caracterizam a Experiência de Aprendizagem Mediada: Intencionalidade, Reciprocidade e Transcendência presentes na *Atividade composição de transformações geométricas no Geogebra*.

**Organograma 2 – EAM - ATIVIDADE COMPOSIÇÃO DE TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS NO GEOGEBRA.**

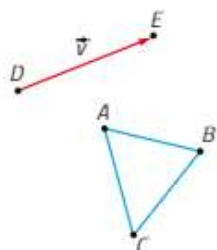


Fonte: A autora.

#### 4.5.3 PASSO A PASSO DA ATIVIDADE DA AULA 1

Considerar o triângulo com vértices nos pontos A, B e C no plano. Fazer a translação dele a partir do segmento de reta orientado  $\vec{v}$ .

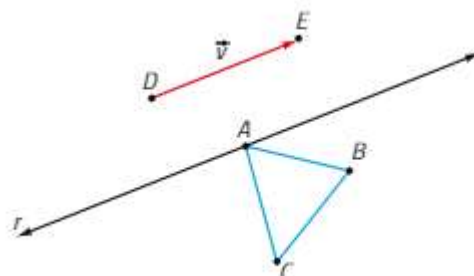
**Figura 14** – Ilustração da questão1 da aula 1



Fonte: do autor, baseado em Teláris matemática 8ºano, 2019, p 255.

**1º passo:** Com régua e esquadro, trace uma reta  $r$  paralela ao segmento orientado  $\overrightarrow{DE}$  e que passe pelo ponto  $A$ .

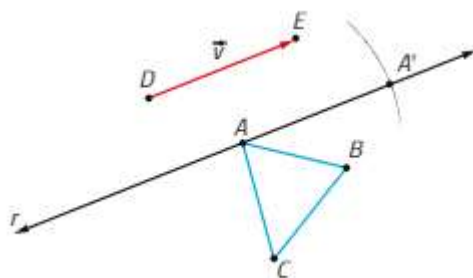
**Figura 15** – Ilustração da questão 1 da aula 1, 1º passo



Fonte: do autor, baseado em Teláris matemática 8ºano, 2019, p 255.

**2º passo:** Com a ponta seca do compasso em  $A$ , transporte o segmento de reta orientado  $\overrightarrow{DE}$  para a reta  $r$ , obtendo o ponto  $A'$ , que é a imagem  $A$ .

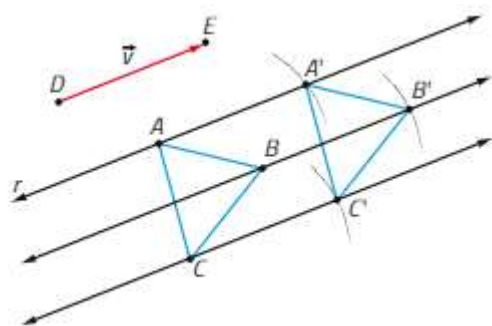
**Figura 16** – Ilustração da questão 1 da aula 1, 2º passo



Fonte: do autor, baseado em Teláris matemática 8ºano, 2019, p 255.

**3º passo:** Repetir os passos 1 e 2 para os pontos  $B'$  e  $C'$ , imagens de  $B$  e  $C$ . Depois, traçar os segmentos de reta entre os pontos  $A'$  e  $B'$ ,  $B'$  e  $C'$ ,  $C'$  e  $A'$  para obter o  $\triangle A'B'C'$ .

**Figura 17**– Ilustração da questão 1 da aula 1, 3º passo

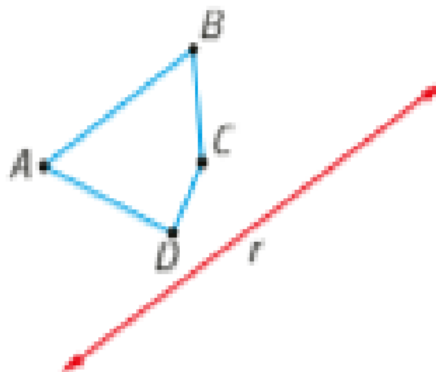


Fonte: do autor, baseado em Teláris matemática 8ºano, 2019, p 255.

#### 4.5.4 Passo a Passo da Atividade 2 da Aula 1

Considerar o quadrilátero com vértices nos pontos  $A$ ,  $B$ ,  $C$  e  $D$  no plano desta página.  
Refletir sobre a reta  $r$

**Figura 18** – Ilustração da questão 2 da aula 1

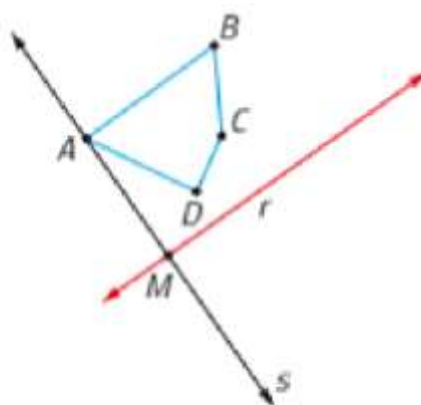


Fonte: do autor, baseado em Teláris matemática 8ºano, 2019, p. 258

**1º passo:** Com régua e esquadro, traçar uma reta  $s$  perpendicular à reta  $r$  que passe pelo ponto  $A$ . Nomear o ponto de intersecção das retas  $r$  e  $s$  como  $M$ .



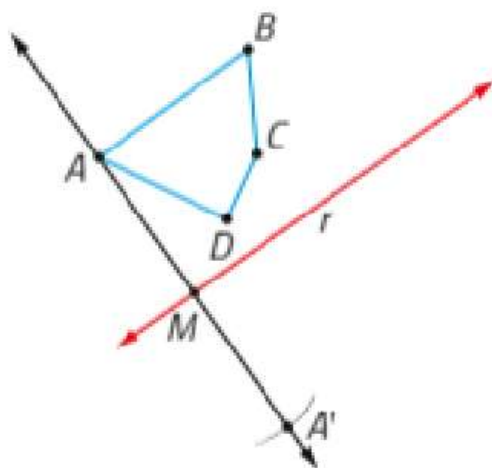
**Figura 19** – Ilustração da questão 2 da aula 1, 1º passo



**Fonte:** do autor, baseado em Teláris matemática 8ºano, 2019, p. 258

**2º passo:** Com a ponta seca do compasso em M, abrir o compasso até o ponto A e trace o arco que intersecta outro ponto da reta s, que não seja A. Nomeie esse ponto como A', que é a imagem de A

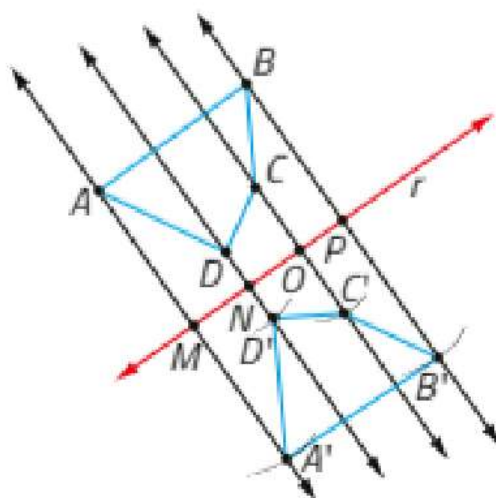
**Figura 20** – Ilustração da questão 2 da aula 1, 2º passo



**Fonte:** do autor, baseado em Teláris matemática 8ºano, 2019, p 258

**3º passo:** Repetir os passos 1 e 2 para os pontos B, C e D e obter os pontos B', C' e D', imagens de B, C e D. Depois, traçar os segmentos de reta entre os pontos A' e B', B' e C', C' e D', D' e A' para obter o quadrilátero A'B'C'D'.


**Figura 21** – Ilustração da questão 2 da aula 1, 3º passo





**Fonte:** do autor, baseado em Teláris matemática 8ºano, 2019, p 258

#### 4.5.5 Passo a Passo da Atividade da Aula 2

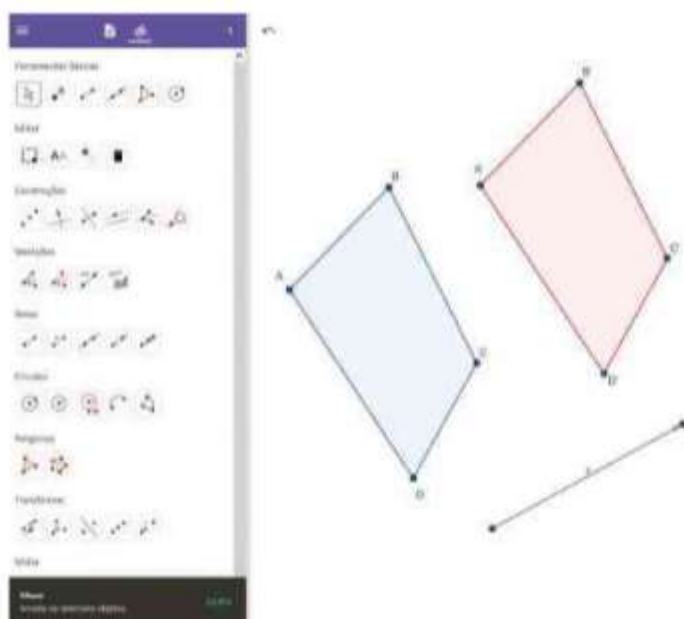
A seguir, os passos a serem seguidos no GeoGebra para realizar uma composição das transformações geométricas.

**1º passo:** Clicar na opção “Polígono”  no menu de ferramentas e desenhar um quadrilátero. Nomear os vértices como A, B, C e D.

**2º passo:** Para inserir um segmento de reta orientado clique na opção “Vetor”  e, depois, clicar em 2 pontos fora do polígono para criar um vetor. Nomeie-o como  $\vec{v}$ .

**3º passo:** Para aparecer um quadrilátero simétrico ao original, clicar na opção “Translação por um vetor”  e, depois, clicar no quadrilátero ABCD e no vetor  $\vec{v}$ . Nomear os vértices desse quadrilátero como A', B', C' e D', respectivamente.

**Figura 22** – Translação do quadrilátero ABCD




Fonte: do autor, baseado em Teláris matemática 8º ano, 2019, p 266.

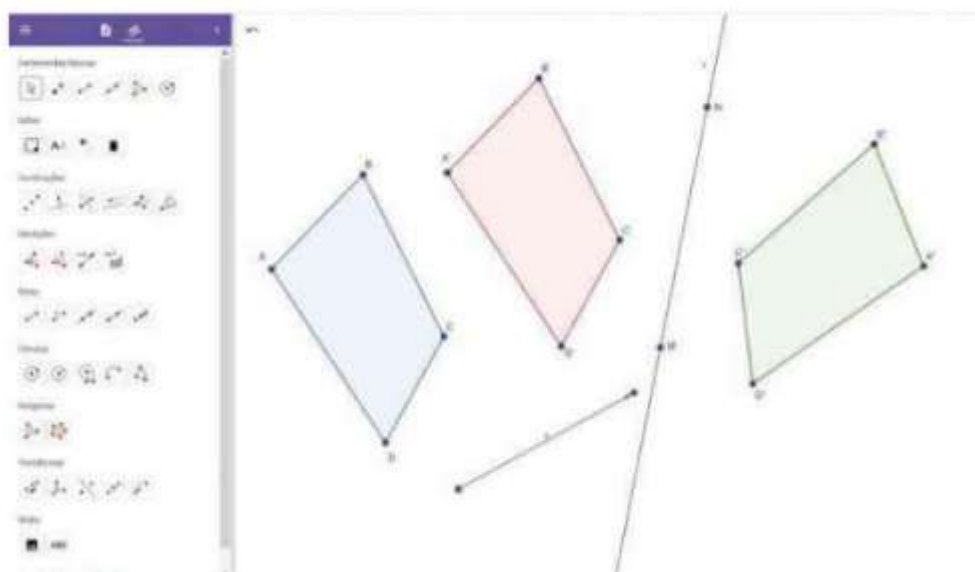
**4º passo:** Para criar um quadrilátero simétrico ao original, clicar na opção “Reta”



e, depois, clique em 2 pontos externos do vetor e dos quadriláteros construídos. Nomear os pontos como M e N e a reta que aparecer como r. Essa reta será o eixo de reflexão.

**5º passo:** Clicar na opção “Reflexão em relação a uma reta”  e, depois, clicar no quadrilátero A'B'C'D' e na reta r que você construiu. Aparecerá um quadrilátero simétrico aos 2 quadriláteros construídos. Nomear os vértices desse quadrilátero como A'', B'', C'' e D'', respectivamente.

**Figura 23** – Reflexão do quadrilátero ABCD



Fonte: do autor, baseado em Teláris matemática 8ºano, 2019, p 267.

## 4.6 ATIVIDADE TEOREMA DE PITÁGORAS E SUAS APLICAÇÕES

### 4.6.1 Planejamento

Etapa de Ensino: Ensino Fundamental

Disciplina: Matemática

Quantidade de aulas: 2

#### CONTEÚDOS

- Teorema de Pitágoras e suas aplicações.

#### HABILIDADES/COMPETÊNCIAS

- Resolver e elaborar problemas de aplicação do Teorema de Pitágoras.

- Representar as raízes dos números irracionais.

#### METODOLOGIA/ ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

#### **Aula 1**

O professor fará uma revisão sobre o Teorema de Pitágoras, na sequência irá propor aos alunos a construção da expressão pitagórica  $x = \sqrt{a^2 + b^2}$  onde farão a construção utilizando régua e compasso.

## **Aula 2**

Os alunos são orientados a trazer Notebook ou Tablet para a aula, o professor indicará um site para baixarem o *software StarBoard* <https://pt.freedownloadmanager.org/Windows-PC/StarBoard-Software.html>. Após todos os computadores estiverem devidamente logados, o professor orientará os alunos a realizar a atividade de construção dos segmentos cujas medidas são:  $\sqrt{2u}, \sqrt{3u}, \sqrt{5u}, \sqrt{6u}, \dots$

### **AValiação DA APRENDIZAGEM**

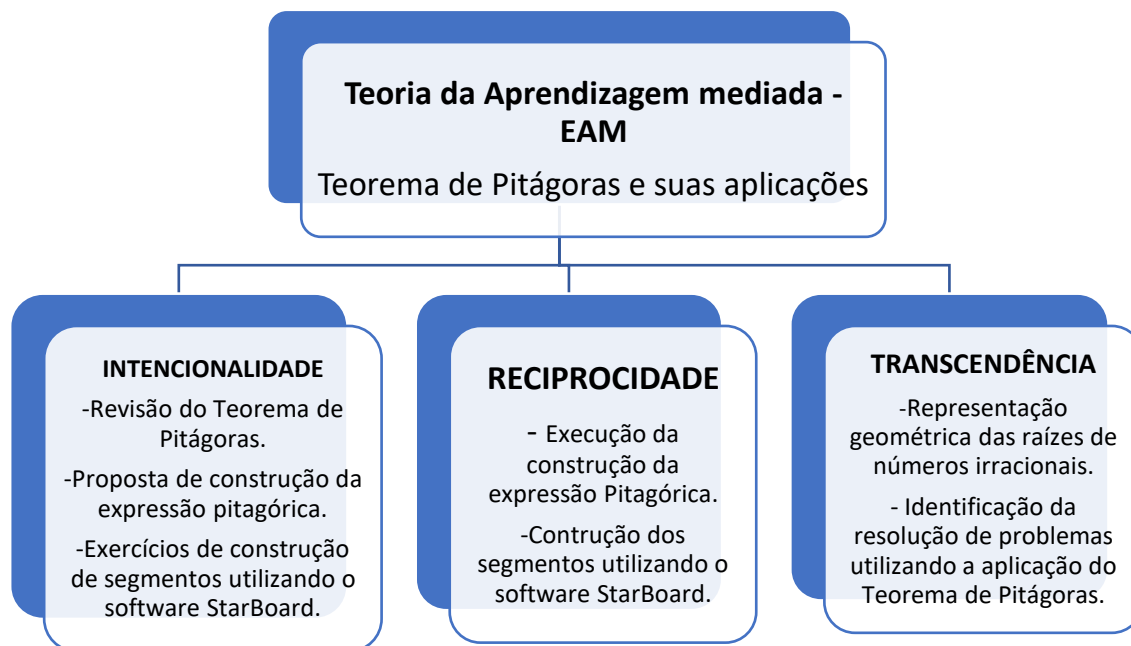
Avaliar os estudantes quanto ao desenvolvimento, o interesse, a disposição e a concentração. No término da atividade o professor observará as construções dos alunos no papel e nas ferramentas tecnológicas.

#### **4.6.2 Observações**

A atividade proposta indica o uso de instrumentos tecnológico presentes no cotidiano da população com o propósito de colaborar com a alfabetização tecnológica, relativizar a importância do uso das ferramentas para obter resultados com maior precisão e beleza, contribuindo para uma análise mais precisa dos resultados.

Através do organograma a seguir, observam-se os 3 aspectos principais e universais apresentados por Feuerstein (2014) que determinam, caracterizam a Experiência de Aprendizagem Mediada: Intencionalidade, Reciprocidade e Transcendência presentes na *Atividade Teorema de Pitágoras e suas aplicações*.

### Organograma 3 – EAM - ATIVIDADE TEOREMA DE PITÁGORAS E SUAS APLICAÇÕES



Fonte: A autora.

#### 4.6.3 Passo a Passo da Atividade da Aula 1

Dados  $\overline{a}$  e  $\overline{b}$ , construir  $x$ , tal que  $x = \sqrt{a^2 + b^2}$

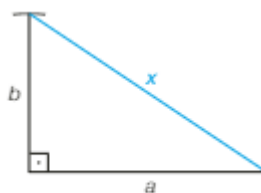
**1º passo:** Construir um ângulo de  $90^\circ$  e marcar sobre seus lados as medidas de  $a$  e  $b$

**Figura 24** – Construção do ângulo reto



Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p 146.

**2º passo:** Desenhar a hipotenusa do triângulo cuja medida é  $x$ , sendo  $x^2 = a^2 + b^2$

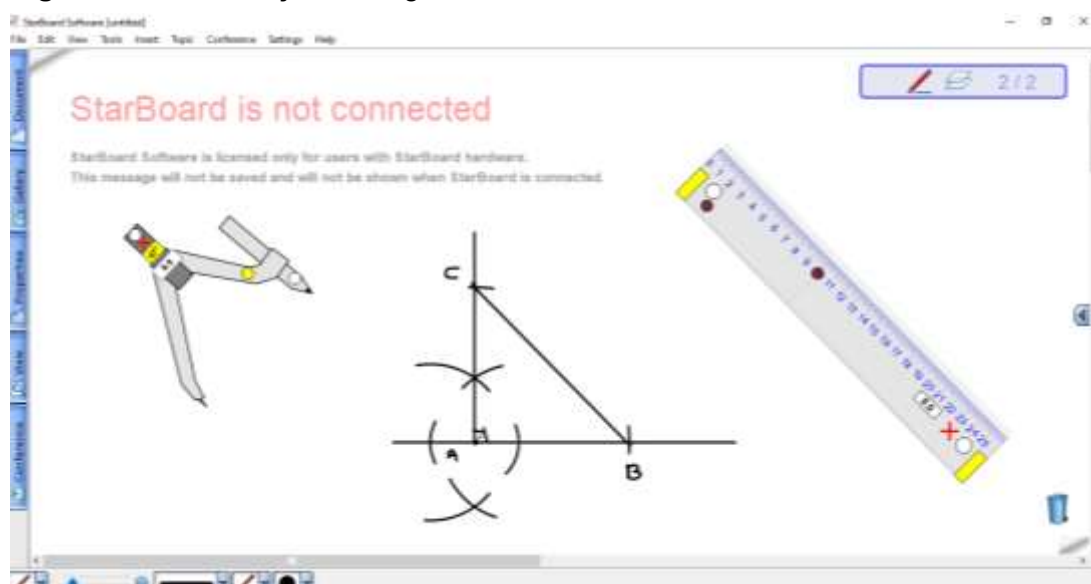
**Figura 25** – Construção da hipotenusa

Fonte: do autor, baseado em Sonia Jorge, 2019, p 146.

#### 4.6.4 Passo a Passo da Atividade da Aula 2

A seguir, os passos a serem seguidos no *StarBoard* para realizar a atividade proposta.

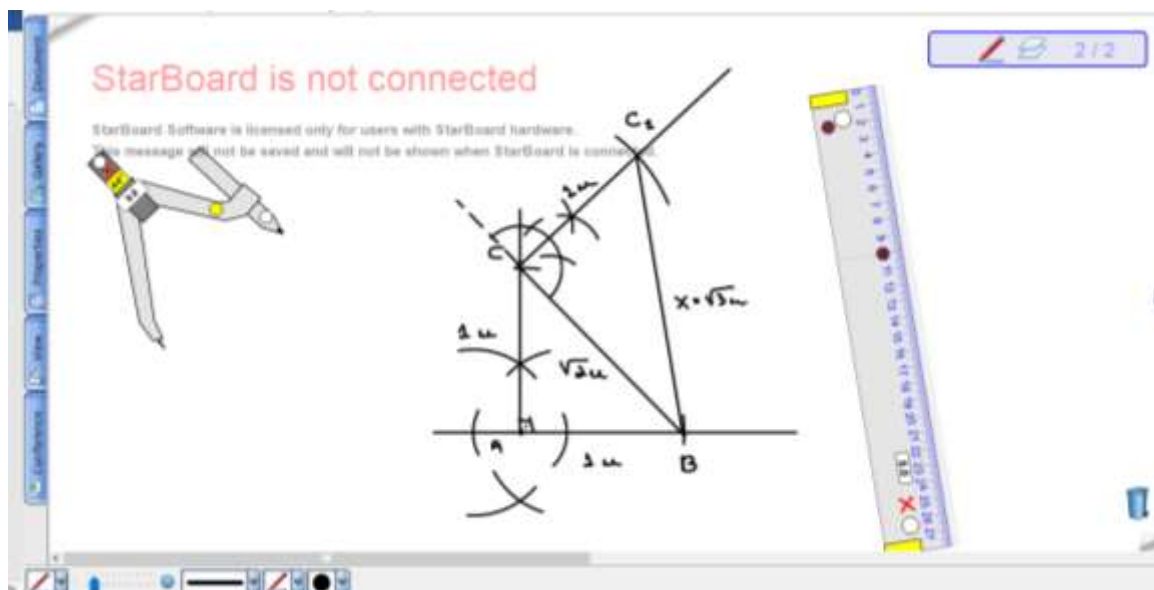
**1º passo:** Construir um triângulo retângulo isósceles ABC cujas medidas dos catetos são  $b = 1u$  e  $c = 1u$ .

**Figura 26** – Construção do segmento  $\sqrt{2u}$ 

Fonte: A autora.

**2º passo:** Para construir o segmento de medida  $\sqrt{3u}$ , basta construir um triângulo retângulo de catetos medindo  $\sqrt{2u}$  e  $1u$ .

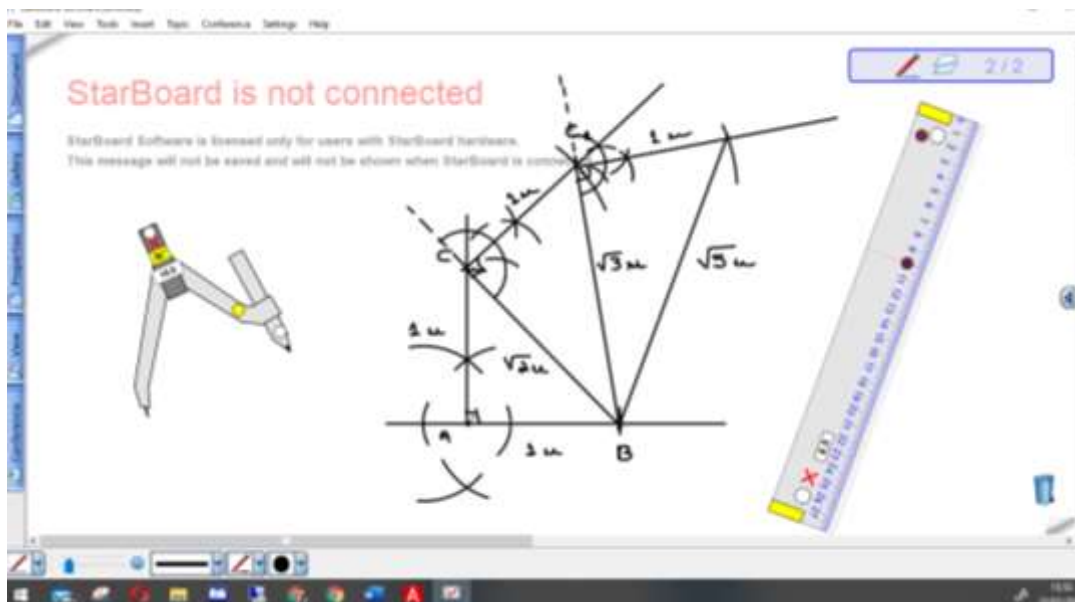
Figura 27 – Construção do segmento  $\sqrt{3}u$



Fonte: A autora.

**3º passo:** Proceder como no 2º passo, sucessivamente para obter os segmentos de medidas  $\sqrt{5}u, \sqrt{6}u \dots$

Figura 28 – Construção do segmento  $\sqrt{5}u$



Fonte: A autora.



## 5 APLICAÇÃO DA ATIVIDADE

Foi eleita a atividade 4.5 Composições de Transformações Geométricas no software Geogebra para ser aplicada na sala de 8º ano do Ensino Fundamental, a aplicação desta atividade tem como objetivo investigar e pesquisar de forma ativa, onde o pesquisador participa do ambiente de estudo, mediando através de intervenções e observações de modo cooperativo com os alunos participantes da pesquisa.

### 5.1 AMBIENTE DA PESQUISA

Para realização desta pesquisa, foi escolhida como campo de aplicação a turma do 8º ano de Ensino Fundamental do Curso e Colégio Celtas, localizado na Avenida Antônio Frederico, 2163 – Jardim Universitário, na cidade de Votuporanga – São Paulo.

### 5.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com a turma do 8º ano do Ensino Fundamental, onde 25 (vinte e cinco) alunos aderiram à proposta, sendo preservado o anonimato e identidade dos participantes. O estudo foi realizado em período pandêmico (Covid-19). Dessa forma, todo o trabalho ocorreu de forma remota.

### 5.3 TÉCNICA/ INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO E COLETA DE DADOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizadas: aulas expositivas, aplicações de atividades síncronas e assíncronas, análise das técnicas e estratégias utilizadas pelos alunos na busca da solução para os desafios propostos dentro do conteúdo abordado no ensino de Geometria Plana com a utilização dos instrumentos régua, compasso, esquadro, software Geogebra e a aplicação do pré-teste e pós-teste.

Para a produção de dados pesquisados, foram utilizados instrumentos como questionário diagnóstico do tipo misto, que permitiu levantar informações sobre o conhecimento adquirido dos alunos em Simetria após uma aula somente expositiva com abordagem metodológica tradicional. Na aula seguinte, os alunos foram abordados com uma metodologia ativa onde os conteúdos apresentados foram explorados através das construções com régua, compasso e esquadro tornando a aprendizagem menos abstrata,

em seguida, as construções geométricas foram direcionadas para o software Geogebra, onde os alunos puderam explorar de forma tecnológica o conteúdo abordado fazendo diversas experiências e análises, direcionando o desenvolvimento das atividades pesquisa e de um pós-teste que buscou verificar a consolidação do objetivo de estudos, em que aponta os avanços e habilidades adquiridas durante o processo de investigação e consolidação dos dados.

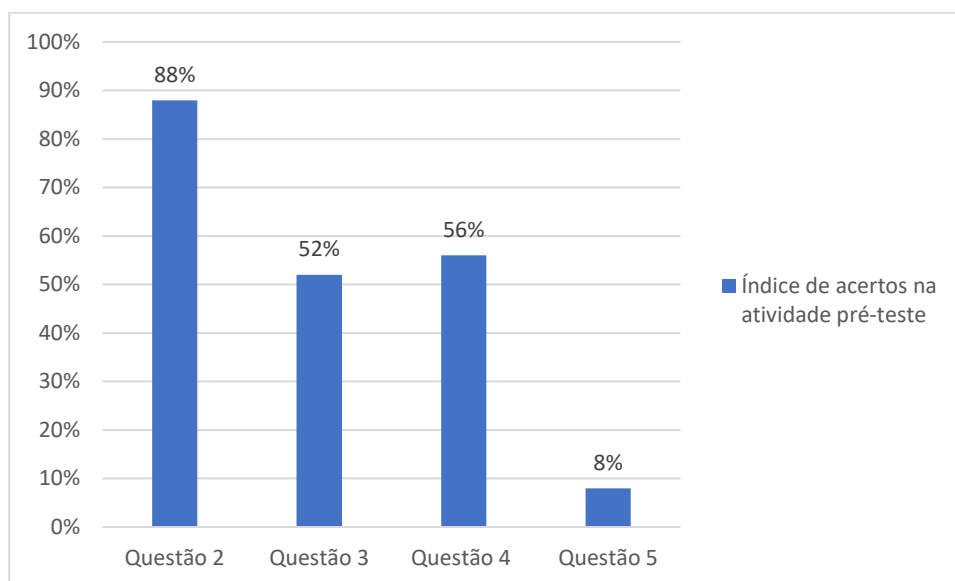
#### 5.4 ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NO PRÉ-TESTE

A aplicabilidade do pré-teste tem por objetivo atestar os conhecimentos adquiridos após a aula expositiva com metodologia tradicional.

O pré-teste foi aplicado dia 04 de maio de 2021 com duração de 20 (vinte) minutos, contou com a participação de 25 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental do Curso e Colégio Celtas de Votuporanga – São Paulo. Foi proposto aos alunos de forma remota, por meio de vídeo conferência pelo Teams um questionário individual composto de 6 (seis) questões, sendo 4 (quatro) questões de múltipla escolha referente ao conteúdo trabalhado em sala e 2 (duas) questões de múltiplas escolha abordando o nível de compreensão do conteúdo após a aula expositiva. As questões foram respondidas sem pesquisa e acompanhada pelo pesquisador que não fez qualquer interferência quanto a resolução das questões.

Na correção do pré-teste houve um médio nível de dificuldade nas questões 3 (três) e 4(quatro) e um alto nível de dificuldade na questão 5 (cinco).

No gráfico abaixo, encontra-se apresentado índice de acerto das questões 2, 3, 4 e 5 na atividade pré-teste.

**Gráfico 1** – Desempenho dos alunos na atividade pré-teste

Fonte: A autora.

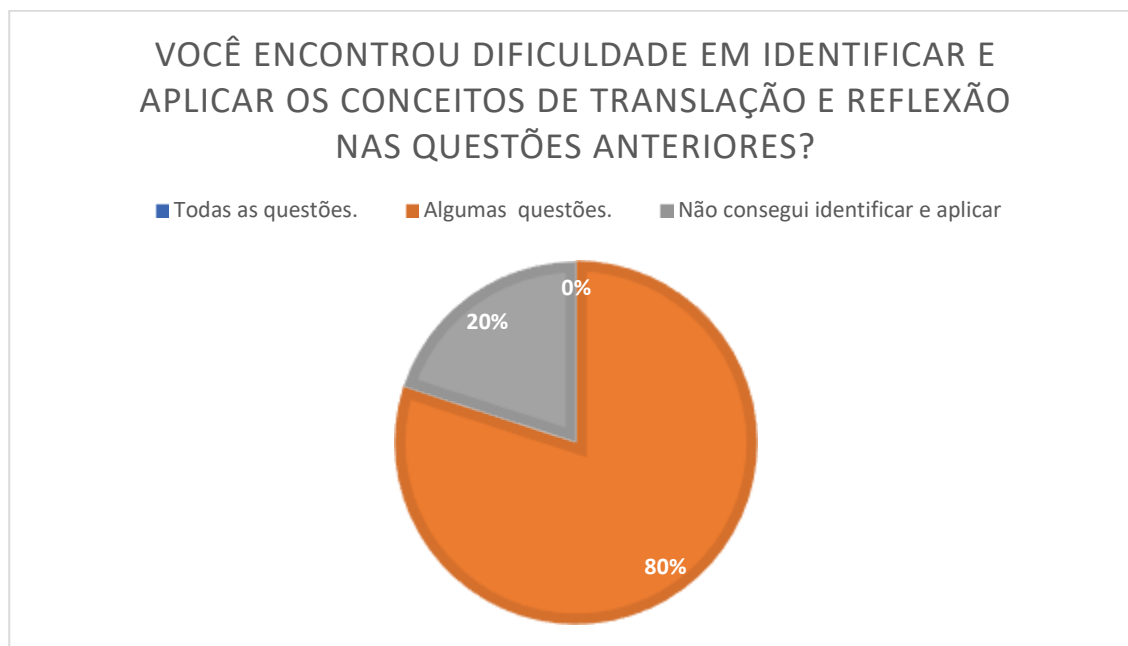
A questão 2, onde 88% dos alunos conseguiram chegar na resposta correta apresentava uma situação problema, em que a palavra KLAUSS é refletida no espelho e é questionado como essas letras ficariam posicionadas quando refletidas.

Na questão 3, onde 52% dos alunos conseguiram chegar na resposta correta tratava de duas figuras, onde uma é obtida através da translação da outra e pergunta-se qual a direção, a medida da distância e o sentido dessa translação.

Na questão 4, onde 56% dos alunos conseguiram chegar na resposta correta, tratava de uma imagem onde deveriam identificar o número de eixos de simetria presentes na imagem.

Na questão 5, 8% os alunos conseguiram chegar na resposta correta, tratava de um triângulo construído em um plano cartesiano e era simétrico a um outro triângulo em relação ao eixo x, e deveriam identificar qual as coordenadas desse triângulo simétrico.

No gráfico abaixo, são apresentadas as respostas eleitas na questão 6, onde foi analisado o nível de dificuldade em identificar os conceitos de translação e reflexão nos exercícios da atividade pré-teste.

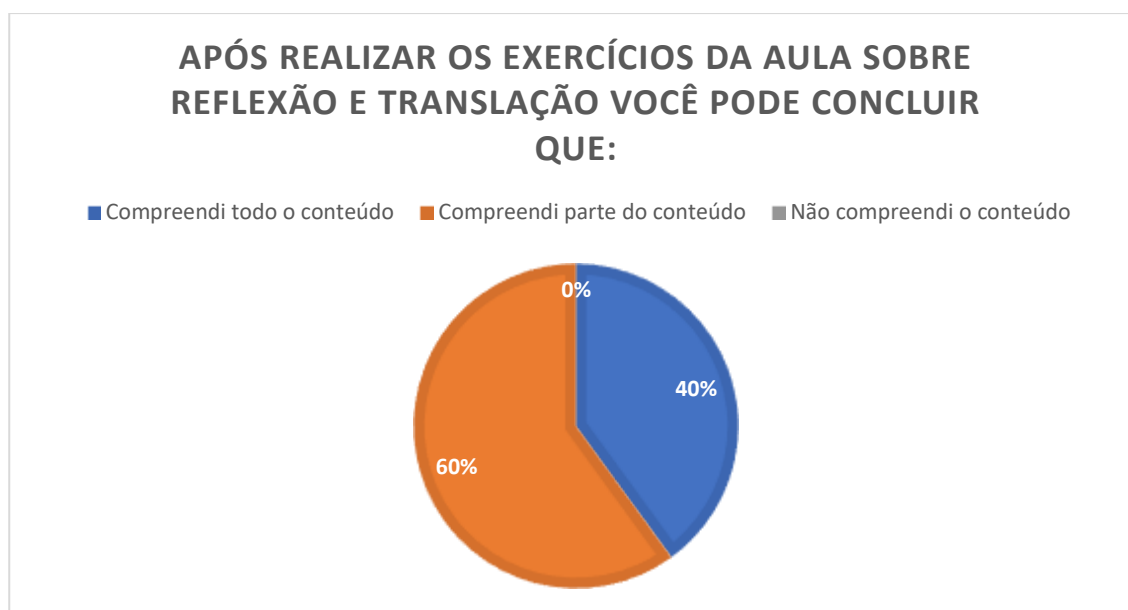
**Gráfico 2** – Análise das respostas da questão 6 na atividade pré-teste

Fonte: A Autora

Na questão 6, os alunos relataram se haviam encontrado dificuldade em identificar os conceitos de translação e reflexão nos exercícios anteriores e 80% dos alunos responderam que sim, em algumas questões e 20% não conseguiu identificar e aplicar os conceitos de Translação e Reflexão.

No gráfico a seguir, encontra-se as respostas eleitas na questão 7, referente a conclusão da compreensão dos conceitos de translação e reflexão após realizados os exercícios da atividade pré-teste.

**Gráfico 3** – Análise das respostas da questão 7 na atividade pré-teste



Fonte: A autora.

A questão 7, trata da conclusão a respeito compreensão em dos conteúdos de Reflexão e Translação, 40% dos alunos responderam que compreenderam todo o conteúdo demonstrado e identificaram sua aplicação e 60% dos alunos responderam que compreendeu parte do conteúdo demonstrado e teve dificuldade de identificar sua aplicação.

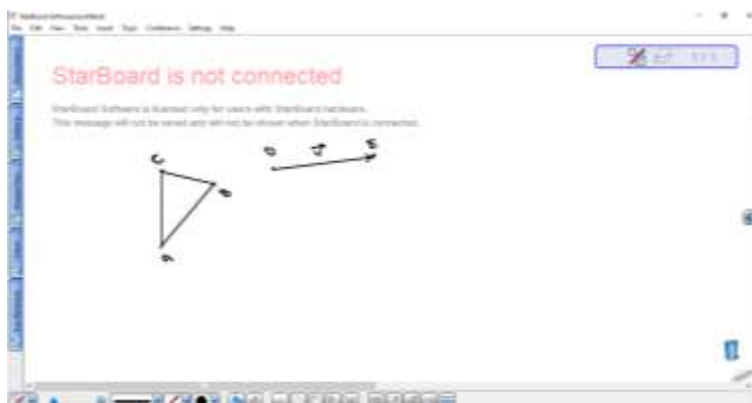
## 5.5 - ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NA AULA COM CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS E NO PÓS-TESTE

### 5.5.1 DESENVOLVIMENTO DA AULA COM AS CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS

Na aula do dia 11 de maio de 2021, o conteúdo de Translação e Reflexão foi abordado novamente, diferentemente da primeira vez, a professora apresentou uma proposta de construção geométricas para os alunos utilizando régua, compasso e esquadro para realizar a Translação e a Reflexão de Polígonos, como essa pesquisa ocorreu em período de pandemia Covid-19, todo o trabalho ocorreu de forma remota e foi utilizado o software *StarBoard* para simular os movimentos de compasso, esquadro e régua enquanto os alunos utilizavam régua, compasso e esquadro no local onde assistiam a aula.

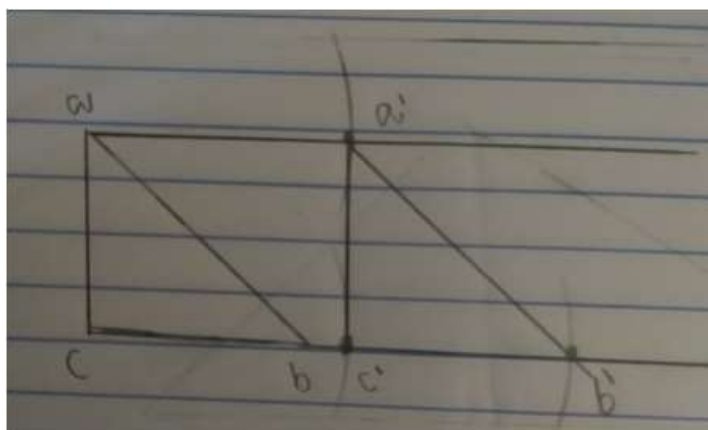
Na atividade de Translação, foi construído um triângulo e um vetor como proposta de atividade e com régua, compasso e esquadro, foi transladado o triângulo seguindo a direção e o sentido do vetor representado.

**Figura 29** - Atividade de Translação



Fonte: Produção através do software StarBoard (2021)

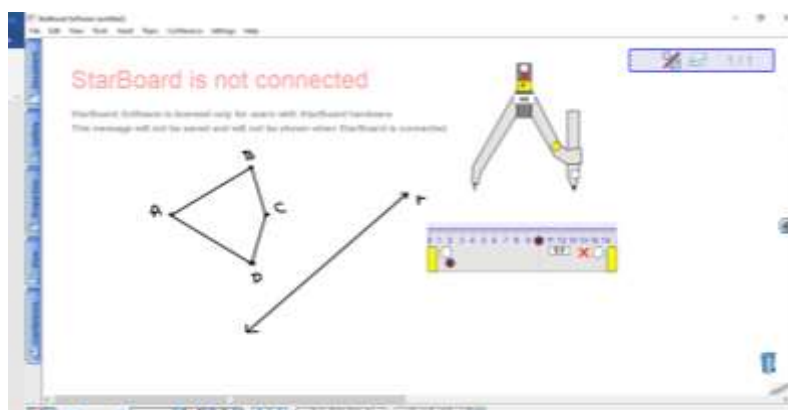
**Figura 30** - Resolução da atividade de Translação – aluno



Fonte: A Autora

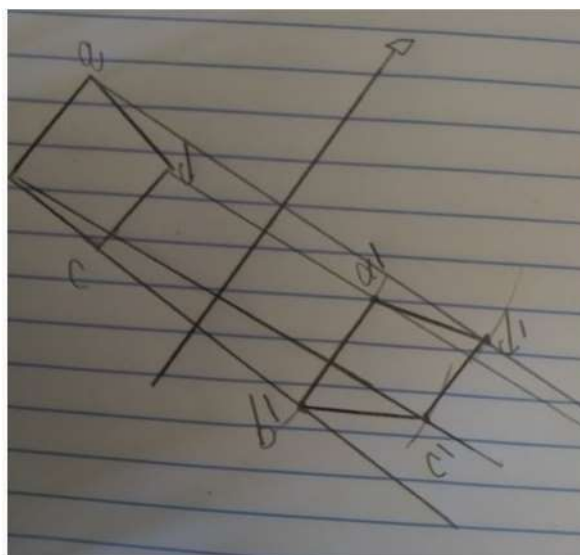
Na atividade de Reflexão, foi construído um quadrilátero e uma reta como proposta de atividade e utilizando régua, compasso e esquadro foi construído a reflexão do quadrilátero em relação à reta dada.

**Figura 31** - Atividade de Reflexão



Fonte: Produção através do software StarBoard (2021)

**Figura 32** - Resolução da atividade de Reflexão - aluno

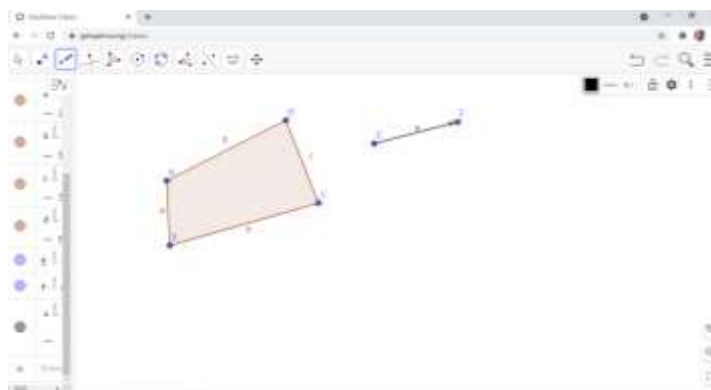


Fonte: A Autora.

Na aula do dia 12 de maio de 2021, foi proposta aos alunos a realização de Translação e Reflexão de um polígono através do software Geogebra, foi orientado para que os alunos instalassem ou utilizassem o software online e o professor de forma remota também utilizou o software para demonstrar a atividade proposta.

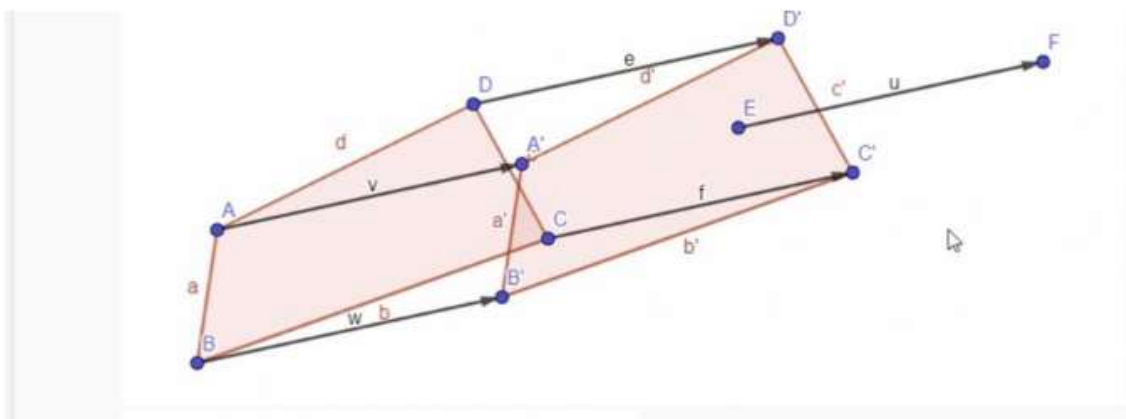
Um quadrilátero e um vetor foram construídos como proposta de atividade, e através dos comandos utilizados no software foi realizada a translação do quadrilátero.

**Figura 33** - Atividade de Translação com o software Geogebra



Fonte: Produção através do software Geogebra (2021)

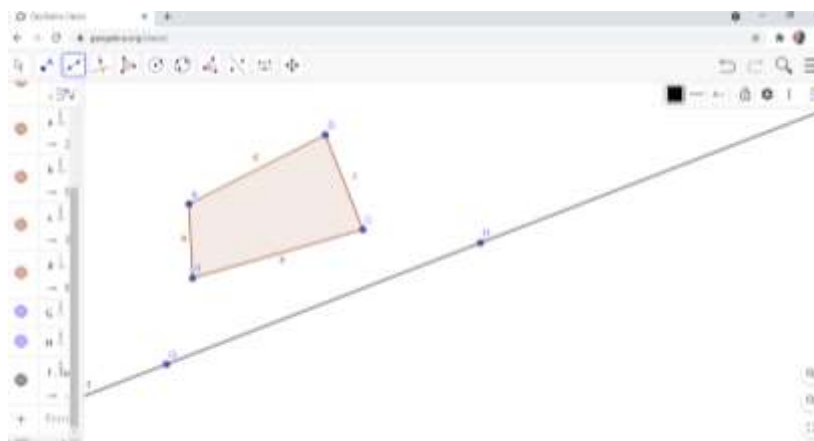
**Figura 34** - Resolução da atividade de Translação com software Geogebra – aluno



Fonte: A Autora.

Na sequência, foi proposto a reflexão do mesmo quadrilátero construído, em relação a uma reta, utilizando o software Geogebra.

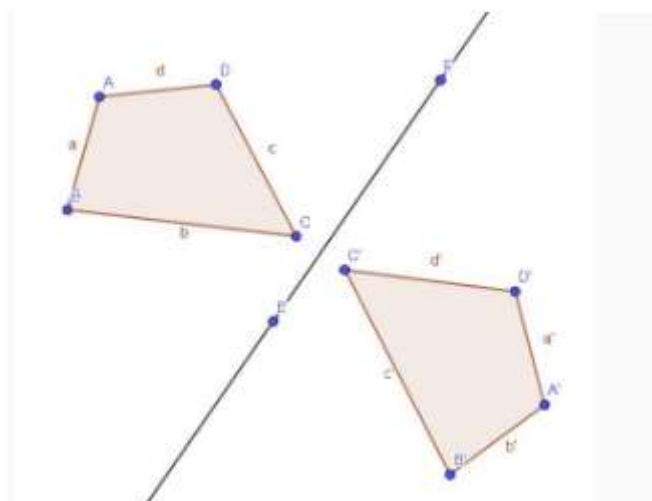
**Figura 35** - Atividade de Reflexão com o software Geogebra



Fonte: Produção através do software Geogebra (2021)



**Figura 36-** Resolução da atividade de Reflexão com software Geogebra – aluno

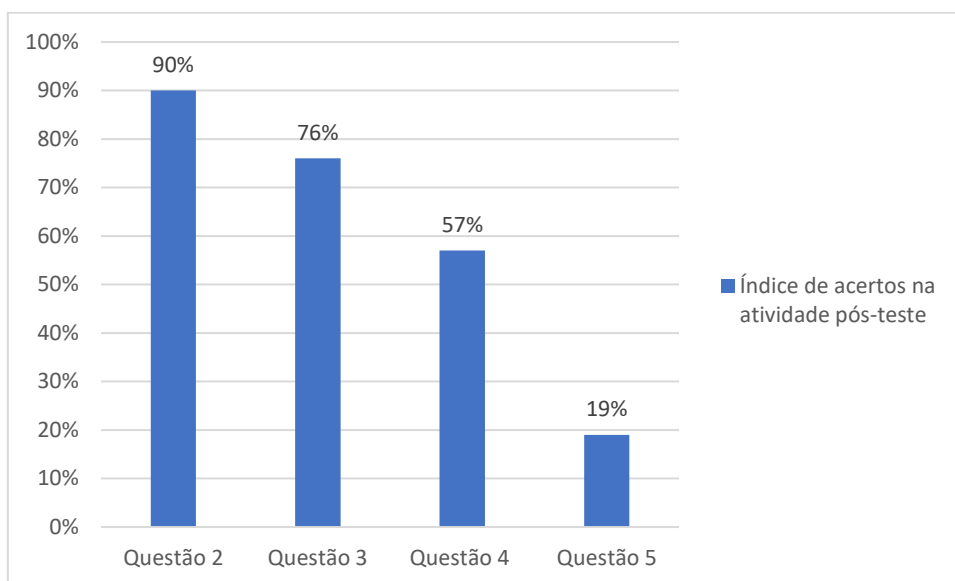


Fonte: A Autora.

### 5.5.2 - ANÁLISE DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NO PÓS-TESTE

Após a finalização das atividades com construções geométricas, foi realizada a aplicação do pós-teste com a finalidade de analisar e afirmar os conhecimentos adquiridos nos temas e assuntos trabalhados neste trabalho de pesquisa. A aplicação do pós-teste aconteceu no dia 05 de maio de 2021 com duração de 30 (trinta) minutos, contou com a participação de 21 alunos. No pós-teste foram utilizadas as 4 (quatro) questões de múltipla escolha referente ao conteúdo trabalhado em sala, questões semelhantes com as do pré-teste e 3 questões abordando o nível de compreensão do conteúdo após a aula com as construções geométricas, sendo 1 questão dissertativa e 2 (duas) questões de múltipla escolha.

No gráfico abaixo, encontra-se o índice de acerto das questões 2, 3, 4 e 5 da atividade de pós-teste.

**Gráfico 4** – Desempenho dos alunos na atividade pós-teste

Fonte: A Autora.

A questão 2, semelhante ao pré-teste, onde 90% dos alunos conseguiram chegar na resposta correta apresentava uma situação problema onde a palavra KLAUSS é refletida no espelho e é questionado como essas letras ficariam posicionadas quando refletidas.

Na questão 3, semelhante ao pré-teste, onde 76% dos alunos conseguiram chegar na resposta correta tratava de duas figuras, onde uma é obtida através da translação da outra e pergunta-se qual a direção, a medida da distância e o sentido dessa translação.

Na questão 4, semelhante ao pré-teste, onde 57% dos alunos conseguiram chegar na resposta correta, tratava de uma imagem onde deveriam identificar o número de eixos de simetria presentes na imagem.

Na questão 5, semelhante ao pré-teste, onde 19% dos alunos conseguiram chegar na resposta correta, tratava de um triângulo construído em um plano cartesiano e era simétrico a um outro triângulo em relação ao eixo x, e deveriam identificar qual as coordenadas desse triângulo simétrico.

Na questão 6, foi perguntado aos alunos que após as construções e aplicações no software Geogebra, o quanto elas auxiliaram no desenvolvimento das atividades propostas e na compreensão do conteúdo abordado.

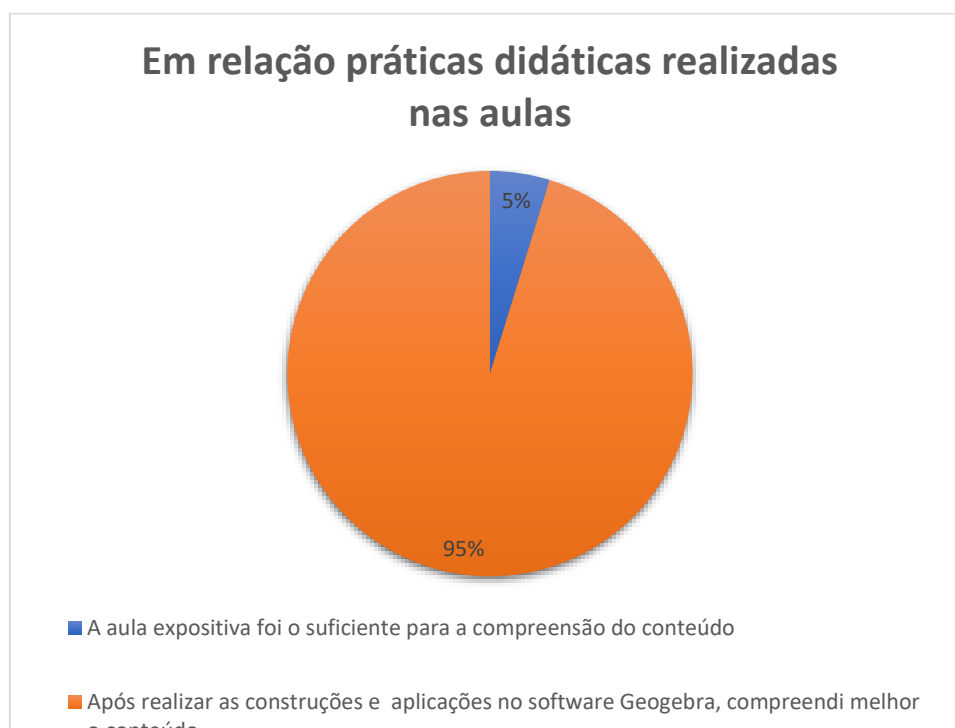
**Figura 37-** Resposta dos alunos quanto melhora na compreensão dos conteúdos após as construções geométricas

Respostas
Após as construções, eu compreendi melhor o assunto tratado.
Eu achei facil de compreender.
Eu achei fácil de compreender
Essas questões acima ficaram muito mais fáceis após a aplicação prática e a aplicação do software, acredito que esse método é muito mais efetivo no aprendizado.
Foi muito mais fácil compreender como construir reflexões e translações, entender melhor as questões acima e deixar o conteúdo mais claro na cabeça.
Eles auxiliaram bastante, pois eu compreendo mais na prática, então foi bem útil. É melhor e mais divertido aprender fazendo e praticando do que apenas escutando, sem interagir.
Eu consegui entender melhor a matéria e o que é Translação e Reflexão, me ajudou bastante

Fonte: A Autora.

No gráfico abaixo encontra-se as respostas eleitas na questão 7 da atividade pós-teste, referente as práticas didáticas realizadas nas aulas.

**Gráfico 5** – Análise das respostas da questão 7 na atividade pós-teste

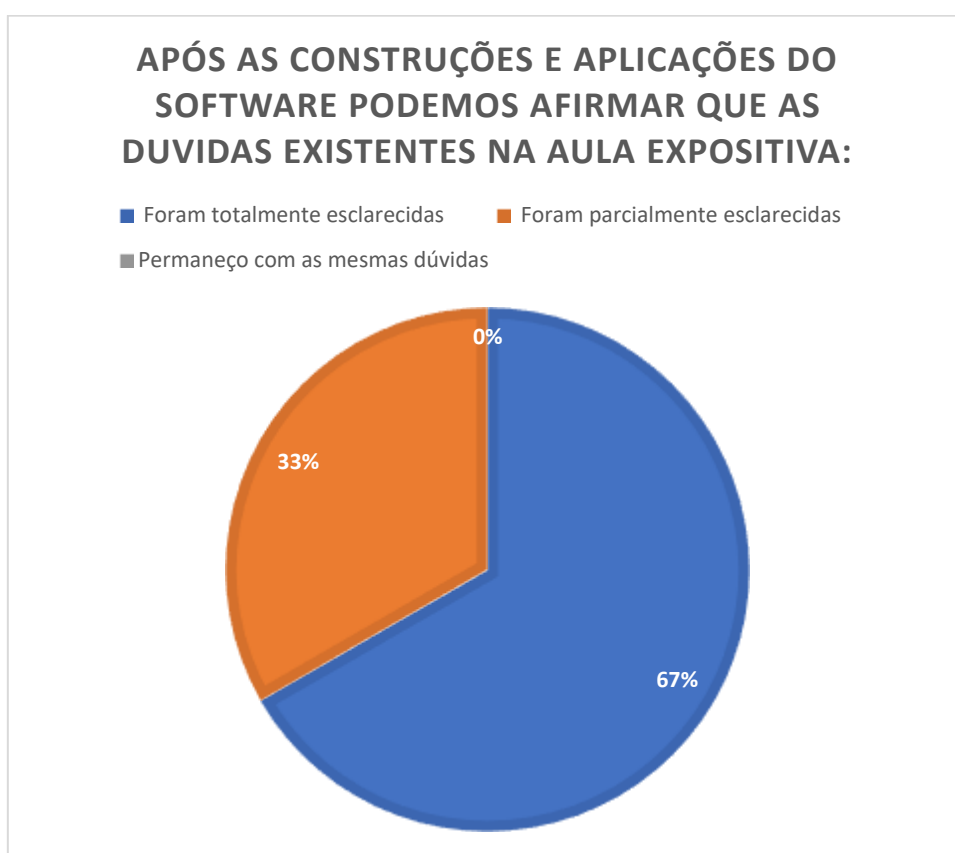


Fonte: A Autora.

Na questão 7, foi perguntado ao aluno qual a sua opinião em relação as práticas didáticas realizadas nessa pesquisa e 5% assinalaram a alternativa que afirma: “A aula expositiva foi o suficiente para a compreensão do conteúdo e realizações das atividades” e 95% assinalaram a alternativa que afirma: “Após realizar as construções e aplicações no software Geogebra, compreendi melhor o conteúdo e realizei as atividades com mais segurança e clareza”.

No gráfico abaixo, encontra-se as respostas eleitas na questão 8 da atividade pós-teste, referente as dúvidas pré-existentes na aula expositiva.

**Gráfico 6** – Análise das respostas da questão 8 na atividade pós-teste



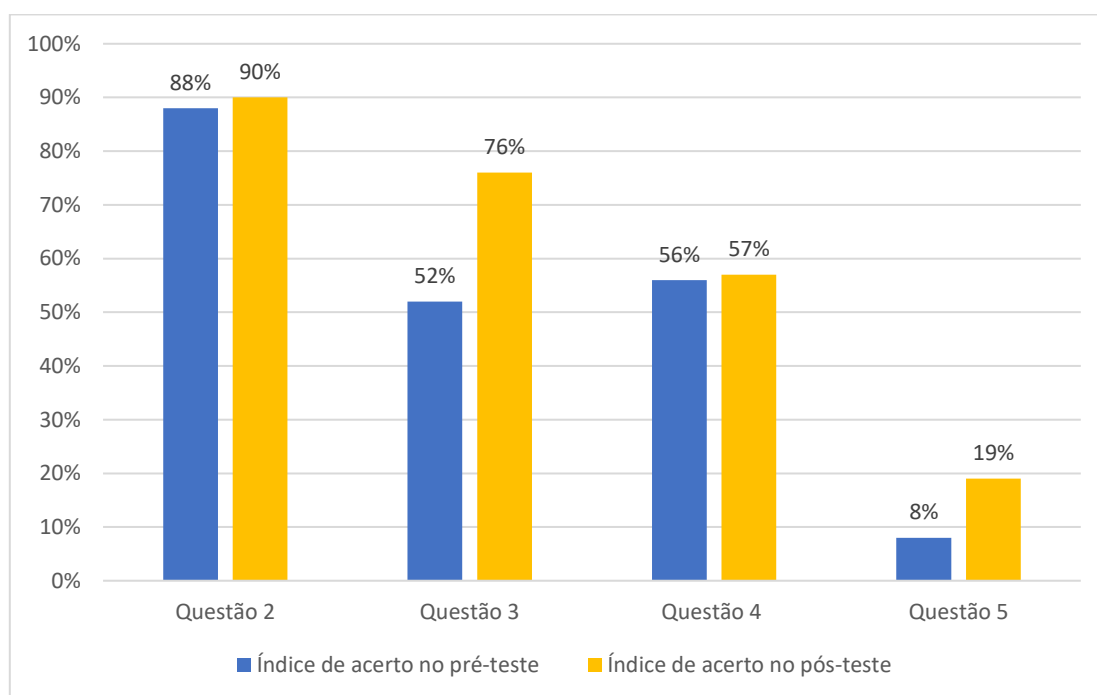
Fonte: A Autora.

Na questão 8, foi perguntado ao aluno se as dúvidas que existiam após a aula expositiva permaneceram após a aula com as construções geométricas, e 67% dos alunos assinalaram a alternativa que afirma: “Foram totalmente esclarecidas, pois as construções e aplicações facilitaram a compreensão do conteúdo” e 33% dos alunos assinalaram a alternativa que afirma: “Foram parcialmente esclarecida”.

## 5.6 – ANÁLISE DOS RESULTADOS PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

O gráfico apresentado a seguir, vem confrontar os índices de acertos encontradas nas atividades de pré-teste e pós-teste aplicados aos alunos no início e no final deste trabalho de pesquisa. Esse confronto de acertos possibilitou analisar e comparar o desempenho dos alunos após as aulas de metodologia tradicional e a de metodologia ativa realizadas durante essa pesquisa.

**Gráfico 7** – Comparativo das questões corretas no pré-teste e pós-teste



Fonte: A Autora.

Ao analisarmos e compararmos as 4(quatro) questões iniciais presentes no dois testes observa-se que na questão 2 houve um aumento de 2% em relação ao número de acerto do pré-teste para o pós-teste, na questão 3 observa-se um aumento de 24% em relação ao número de acerto do pré-teste para o pós-teste, na questão 4 nota-se um aumento de 1% em relação ao número de acerto do pré-teste para o pós-teste e na questão 5 é evidente um aumento de 11% em relação ao número de acerto do pré-teste para o pós-teste.

Nota-se que um crescimento no número de acerto dos alunos após o trabalho teórico/prático com as construções geométricas, é justificado através dos resultados da metodologia aplicada na pesquisa com uso de régua, compasso e transferidor, os softwares

Starboard e Geogebra trazendo um retorno positivo dos alunos nas atividades propostas. Trabalhar com o uso concreto da régua, compasso e esquadro nessa pesquisa trouxe reflexão sobre os métodos utilizados que o processo de ensino só ocorre se ligado a ele estiver o processo de aprendizagem de forma ativa e participativa.

Esta pesquisa reflete uma enquete com a aplicação de apenas uma atividade, como ilustração do método da experiência da aprendizagem mediada inserindo o Desenho Geométrico como um recurso didático pedagógico facilitador no processo de ensino-aprendizagem de matemática, em uma turma específica do 8º ano da escola Curso e Colégio Celtas. Portanto, esses resultados não podem ser considerados como dados estatísticos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa foi analisada a experiência da Aprendizagem Mediada (EAM) como metodologia aplicada ao ensino de Desenho Geométrico, facilitador no processo de ensino-aprendizagem de matemática no Ensino Fundamental.

Essa metodologia foi apresentada em propostas de atividades, sendo uma delas escolhida e aplicada em uma sala de aula do 8º ano do Ensino Fundamental. A partir dos dados obtidos com a aplicação da atividade, foi possível analisar as contribuições do Desenho Geométrico na compreensão dos conteúdos de Matemática.

Os encontros formativos ocorreram através da plataforma virtual Microsoft Teams. No primeiro encontro foi abordado o conteúdo trabalhado com uma metodologia tradicional, na sequência foi proposta uma atividade para que os alunos testassem os conhecimentos adquiridos. Nos encontros seguintes foi abordado o mesmo conteúdo, seguido da apresentação de novas estratégias metodológicas e ferramentas como o software Geogebra e o uso do Desenho Geométrico, após apresentado o conteúdo com nova abordagem os alunos realizaram a mesma proposta de atividade que já haviam realizado no primeiro encontro.

Na análise dos dados coletados nota-se o envolvimento dos discentes a partir do segundo encontro, o que possibilitou a aquisição de novas habilidades, pode-se também observar que os alunos se apropriaram de novas habilidades e uma melhor compreensão do conteúdo abordado.

Como a pesquisa foi realizada de forma remota o uso das ferramentas tecnológicas auxiliou ainda mais no desenvolvimento das atividades e melhoria na compreensão do conteúdo trabalhado.

É relevante observar que o crescimento dos alunos no trabalho teórico/prático, é justificado através da metodologia aplicada na pesquisa, com o uso do Desenho Geométrico, dos softwares e do retorno positivo dos alunos na atividade proposta. O uso dos softwares também possibilitou aos alunos a inferência de novos conhecimentos e habilidades, ocasionando a expansão contínua dos saberes.

Trabalhar conteúdos abstratos e abordá-los com atividades concretas através do Desenho Geométrico, empregando ferramentas como régua, compasso, esquadro e softwares trouxe para essa pesquisa, reflexões sobre os métodos utilizados, entendo que o processo de ensino-aprendizagem só ocorre se estiver de forma ativa e participativa.

A pesquisadora, após o discorrer desta pesquisa pretende dar continuidade na aplicação da metodologia da Experiência da Aprendizagem Mediada em suas aulas com o propósito de que o aprendizado dos estudantes ocorra de forma transcendente.



## REFERÊNCIAS

BRASIL, 1998. Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental (Matemática). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> . Acesso em: 28 jan. 2018.

BRASIL, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em 20 de jun. de 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição** da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: [https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988\\_07.05.2020/CON1988.pdf](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_07.05.2020/CON1988.pdf). Acesso em 28 de jun. de 2021.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. – 4. ed. – Brasília, DF : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/572694/Lei\\_diretrizes\\_bases\\_4ed.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/572694/Lei_diretrizes_bases_4ed.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso 14 de junho de 2021.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO. Parâmetros curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997

CARRAHER, T. N. (org), *Aprendendo pensando: contribuições da psicologia cognitiva para a educação* (8ª ed. Petrópolis; Vozes, 1998) p.12

DANTE, L.R.; VIANA, F; Teláris matemática 8º ano.São Paulo, SP: Ática, 2019.

FEUERSTEIN, Reuven; FEUERSTEIN, Rafael S.; FALIK, Louis H. Além da inteligência: aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro. Petrópolis: Vozes, 2014.

GIOVANNI Jr, J,R; FERNANDES, T,M; OGASSAWARA,E,L; Desenho Geométrico,Vol.4,São Paulo, SP: FDT, 2016.

GUENTHER, Zenita Cunha. Desenvolver capacidades e talentos: um conceito de inclusão. Petrópolis, RJ:Vozes, 2000.

JORGE, Sonia. Desenho Geométrico 9º ano, 6. ed - São Paulo: Saraiva, 2019

LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; PINTO, Heloysa Dantas de Souza. Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. [S.l: s.n.], 1992.

MARMO, C.; MARMO, N. Desenho geométrico. Rio de Janeiro, RJ: Scipione, 1994.

OLIVEIRA, Marta Kohl. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sóciohistórico. São Paulo, Scipione, 1997.

OLIVEIRA, Clézio Lemes. Importância do desenho geométrico. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Católica de Brasília. Brasília. 2005. Disponível em <http://www.matematica.ucb.br/sites/000/68/00000002.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2021.

QUEIROZ, J. C. S., A Geometria e o Desenho Geométrico nas escolas do Brasil do século XX. X Encontro Nacional de Educação Matemática Educação Matemática, Cultura e Diversidade, Salvador – BA, 2010.

SOUZA, Ana Maria Martins de; DEPRESBITERIS, Léa; TELLES, Marcondes Machado, Osny. A Mediação como princípio educacional – bases teóricas de Reuven Feuerstein. São Paulo, Editora Senac São Paulo, 2004.

VYGOTSKY L. S.; LURIA, A. R. Estudos sobre a história do comportamento: símios, homem primitivo e criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

WOLFF, Maria Eliza; SILVA, Dirceu Pereira da. O Software Geogebra no Ensino da Matemática. Disponível em: <[http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes/pde/2013/2013\\_unicentro\\_mat\\_artigo\\_maria\\_eliza\\_wolff.pdf](http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes/pde/2013/2013_unicentro_mat_artigo_maria_eliza_wolff.pdf)> Acesso em: 14 de mai. 2020.

## ANEXO A – ATIVIDADE PRÉ-TESTE

### Reflexão e Translação - Construções e Geogebra

21

Respostas

05:15

Tempo médio para concluir

Ativo

Status

#### 1. Nome completo.

21

Respostas

Respostas Mais Recentes

"Luís Antônio Paladini Neto"

"Nicolly Petenel"

"Theodoro Figueiras Gimenez"

#### 2. KLAUSS um lindo menino de 7 ano, ficou desconcertado quando, ao chegar em frente ao espelho de seu armário, vestindo um blusa onde havia seu nome escrito, viu a seguinte imagem do seu nome:

90% dos respondentes (19 de 21) responderam essa pergunta corretamente.

<input type="radio"/>	a)	0
<input type="radio"/>	b)	2
<input type="radio"/>	c)	0
<input checked="" type="radio"/>	d)	19 ✓



#### 3. A figura II foi obtida por translação da figura I. Assinale a alternativa que descreve a direção, a medida da distância e o sentido dessa translação.

76% dos respondentes (16 de 21) responderam essa pergunta corretamente.

<input type="radio"/>	horizontal, 1 unidade para dir...	1
<input type="radio"/>	horizontal, 1 unidade para esq...	3
<input checked="" type="radio"/>	horizontal, 5 unidade para dir...	16 ✓
<input type="radio"/>	horizontal, 5 unidade para esq...	1



4. A imagem a seguir foi construída com o auxílio de um programa de computador. Quantos eixos de simetria tem essa imagem?

57% dos respondentes (12 de 21) responderam essa pergunta corretamente.

<span style="color: blue;">●</span> 2 eixos de simetria	12	✓
<span style="color: orange;">●</span> 3 eixos de simetria	0	
<span style="color: green;">●</span> 4 eixos de simetria	8	
<span style="color: red;">●</span> 8 eixos de simetria	1	



5. Observe o  $\Delta ABC$  construído em um plano cartesiano. Considere um  $\Delta A'B'C'$  simétrico ao  $\Delta ABC$  em relação ao eixo  $x$ . Quais são as coordenadas de  $A'$ ,  $B'$  e  $C'$ ?

19% dos respondentes (4 de 21) responderam essa pergunta corretamente.

<span style="color: blue;">●</span> $A'(-8, -6)$ , $B'(-2, -3)$ e $C'(\dots$	1	
<span style="color: orange;">●</span> $A'(8, -6)$ , $B'(2, -3)$ e $C'(6, \dots$	4	✓
<span style="color: green;">●</span> $A'(8, 6)$ , $B'(2, 3)$ e $C'(6, 1)$	13	
<span style="color: red;">●</span> $A'(-8, 6)$ , $B'(-2, 3)$ e $C'(-6, \dots$	3	



6. Ao realizar as atividades após as construções e aplicações no software Geogebra, descreva o quanto elas auxiliaram no desenvolvimento das atividades propostas acima e na compreensão do conteúdo abordado.

21  
Respostas

Respostas Mais Recentes

"essas atividades são muito boas para o desenvolvimento, pois esses"

"Elas me ajudaram muito a entender melhor como fazer o exercício.

"Facilita o trabalho."

7. Em relação práticas didáticas realizadas nas aulas, assinale a alternativa que representa a sua opinião.

<span style="color: blue;">●</span> A aula expositiva foi o suficien...	1
<span style="color: orange;">●</span> Após realizar as construções e...	20



## ANEXO B – ATIVIDADE PÓS-TESTE

### Reflexão e Translação - Construções e Geogebra

21

Respostas

05:15

Tempo médio para concluir

Ativo

Status

#### 1. Nome completo.

21

Respostas

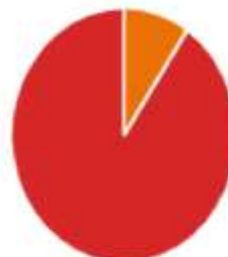
Respostas Mais Recentes

*"Luís António Paladini Neto"**"Nicolly Petenel"**"Theodoro Figueiras Gimenez"*

2. KLAUSS um lindo menino de 7 anos, ficou desconcertado quando, ao chegar em frente ao espelho de seu armário, vestindo um blusa onde havia seu nome escrito, viu a seguinte imagem do seu nome:

90% dos respondentes (19 de 21) responderam essa pergunta corretamente.

<input type="radio"/>	a)	0
<input type="radio"/>	b)	2
<input type="radio"/>	c)	0
<input checked="" type="radio"/>	d)	19 ✓



3. A figura II foi obtida por translação da figura I. Assinale a alternativa que descreve a direção, a medida da distância e o sentido dessa translação.

76% dos respondentes (16 de 21) responderam essa pergunta corretamente.

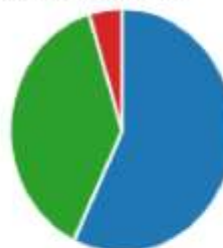
<input type="radio"/>	horizontal, 1 unidade para dir...	1
<input type="radio"/>	horizontal, 1 unidade para esq...	3
<input checked="" type="radio"/>	horizontal, 5 unidade para dir...	16 ✓
<input type="radio"/>	horizontal, 5 unidade para esq...	1



4. A imagem a seguir foi construída com o auxílio de um programa de computador. Quantos eixos de simetria tem essa imagem?

57% dos respondentes (12 de 21) responderam essa pergunta corretamente.

<input type="radio"/> 2 eixos de simetria	12	✓
<input type="radio"/> 3 eixos de simetria	0	
<input type="radio"/> 4 eixos de simetria	8	
<input type="radio"/> 8 eixos de simetria	1	



5. Observe o  $\Delta ABC$  construído em um plano cartesiano. Considere um  $\Delta A'B'C'$  simétrico ao  $\Delta ABC$  em relação ao eixo  $x$ . Quais são as coordenadas de  $A'$ ,  $B'$  e  $C'$ ?

19% dos respondentes (4 de 21) responderam essa pergunta corretamente.

<input type="radio"/> $A'(-8, -6)$ , $B'(-2, -3)$ e $C'(\dots)$	1	
<input type="radio"/> $A'(8, -6)$ , $B'(2, -3)$ e $C'(6, \dots)$	4	✓
<input type="radio"/> $A'(8, 6)$ , $B'(2, 3)$ e $C'(6, 1)$	13	
<input type="radio"/> $A'(-8, 6)$ , $B'(-2, 3)$ e $C'(-6, \dots)$	3	



6. Ao realizar as atividades após as construções e aplicações no software Geogebra, descreva o quanto elas auxiliaram no desenvolvimento das atividades propostas acima e na compreensão do conteúdo abordado.

21  
Respostas

Respostas Mais Recentes

"essas atividades são muito boas para o desenvolvimento, pois esses e..."

"Elas me ajudaram muito a entender melhor como fazer o exercício."

"Facilita o trabalho."

7. Em relação práticas didáticas realizadas nas aulas, assinale a alternativa que representa a sua opinião.

<input type="radio"/> A aula expositiva foi o suficien...	1
<input type="radio"/> Após realizar as construções e...	20



8. Após aula com as construções e aplicações do software Geogebra sobre Translação e Reflexão, você pode afirmar que as dúvidas que existiam em relação a aprendizagem na aula expositiva:

- Foram totalmente esclarecidas... 14
- Foram parcialmente esclarecid... 7
- Permaneço com as mesmas d... 0

