

**COLÉGIO PEDRO II  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA,  
EXTENSÃO E CULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA**

**ANDRÉ LUCAS DIÓRIO DOS SANTOS FRANCA OLIVEIRA**

**GEOMETRIA EXPERIMENTAL EM AMBIENTE DE  
APRENDIZAGEM VIRTUAL: ATIVIDADES COM RETAS  
PARALELAS CORTADAS POR UMA TRANSVERSAL**

Rio de Janeiro

2022

**ANDRÉ LUCAS DIÓRIO DOS SANTOS FRANCA OLIVEIRA**

**GEOMETRIA EXPERIMENTAL EM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM VIRTUAL:  
ATIVIDADES COM RETAS PARALELAS CORTADS POR UMA TRANSVERSAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, ofertado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação Matemática.

Orientador(a): Prof. M. Marcela Melo Amorim

Rio de Janeiro

2022

**COLÉGIO PEDRO II**

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA**

**BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER**

**CATALOGAÇÃO NA FONTE**

O48 Oliveira, André Lucas Diório dos Santos Franca

Geometria experimental em ambiente de aprendizagem virtual: atividades com retas paralelas cortadas por uma transversal / André Lucas Diório dos Santos Franca Oliveira. - Rio de Janeiro, 2022.

45 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Matemática) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Marcela Melo Amorim.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Geometria. 3. Experiência. 4. Pensamento. 5. Ambiente virtual de aprendizagem. 6. Base Nacional Comum Curricular. I. Amorim, Marcelo Melo. II. Colégio Pedro II. III Título.

CDD 510

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB-7: 5692.

**ANDRÉ LUCAS DIÓRIO DOS SANTOS FRANCA OLIVEIRA**

**GEOMETRIA EXPERIMENTAL EM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM VIRTUAL:  
ATIVIDADES COM RETAS PARALELAS CORTADAS POR UMA TRANSVERSAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, ofertado pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação Matemática.

Aprovado em 17 de maio de 2022.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. M. Marcela Melo Amorim  
PPGEDMAT - CP II  
Orientador

---

Prof. Dr.Sc. Daniel Felipe Neves Martins  
PPGEDMAT - CP II

---

Prof. M. David Braga Pires da Silva  
IFRJ - CPAR

Dedico este trabalho a minha cunhada Elaine Fernandes de Campos Oliveira e ao meu grande amigo botafoguense Fábio Medeiros Cordeiro Júnior por me ajudarem a realizar esta conquista. Sem ajuda de vocês não teria conseguido chegar aqui, a vocês dedico este trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me fazer chegar até aqui e conseguir superar todas as barreiras e obstáculos para conquistar esse tão sonhado diploma de especialista.

Agradeço aos meus pais por sempre darem todo o apoio necessário, sou abençoado demais em tê-los.

Agradeço as minhas irmãs Victória e Anna Clara pela ajuda a todo instante.

Agradeço ao meu amigo-irmão Felipe por estar junto em todos os momentos.

Agradeço a gestante mais linda que conheço minha esposa Jaqueline, pela ajuda na correção do trabalho.

Agradeço a minha amiga Isabela pela troca e aprendizado sobre as normas do trabalho, a serem cumpridas.

Agradeço a minha sogra querida pela ajuda na tentativa de pagar a taxa no Banco do Brasil para o exame de ingresso neste curso de especialização.

Agradeço ao meu tio Alberto Queiroz por estar sempre à minha disposição durante todo o período da construção deste TCC.

Agradeço aos meus amigos do IFRJ-CPAR pela participação na pesquisa realizada para esse TCC.

Agradeço aos meus amigos de curso, todos sem exceção foram muito importantes, aprendi demais com as experiências absorvidas dos demais colegas e o ambiente alegre e o apoio de vocês foram um dos mais bacanas que tive o prazer de desfrutar.

Agradeço ao corpo de professores deste curso, pois foram fundamentais na minha mudança como profissional de educação.

Agradeço a equipe de colaboradores na GTA, o apoio incondicional de vocês foi fundamental.

“Σοφίας καὶ μαθημάτων ἔννοιαν ἀρίστην μὲν καὶ  
τελειοτάτην ἀνθρώποις θεὸς ἔδωκεν, ὡς κράτιστε  
Μεγεθίον, ἐκ μέρους δὲ πού καὶ τῶν ἀλόγων  
ζῶων μοῖραν ἀπένειμέν τισιν.”

*A divindade providenciou aos homens a mais perfeita concepção da sapiência e da matemática, caro Megethion, mas compartilhou apenas parcialmente esse privilégio com os animais desprovidos da razão.*

Trecho do prefácio do livro  
V, da coleção Matemática de Pappus de  
Alexandria (ΣΥΝΑΓΩΓΗΕ – ΠΑΠΠΟΣ)

## RESUMO

OLIVEIRA, André Lucas Diório dos Santos Franca. **Geometria experimental em ambiente de aprendizagem virtual**: Atividades com retas paralelas cortadas por uma transversal. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Matemática) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2022.

Esta produção visa desenvolver atividades que lançam mão do uso diversificado de recursos didáticos e materiais manipuláveis com o intuito de instigar o desenvolvimento do pensamento geométrico e verificar propriedades dos ângulos presentes numa paralela cortada por uma transversal. Propõe, no processo de ensino e aprendizagem da Geometria, a inserção de atividades realizadas em um ambiente virtual, além de propiciar experiências por meio de diversas ferramentas didáticas, tais como os recursos disponíveis no seu cotidiano, e fazer que o estudante vivencie os conceitos geométricos na prática, ademais, conecte-os a sua realidade. No capítulo dois, será abordado o objetivo, a origem e os métodos que resumem o que é Geometria Experimental e será discutido, o conceito de pensamento geométrico além de mostrar a importância da Geometria Experimental nos dias atuais dentro de sala de aula. O capítulo três traz uma análise acerca da BNCC e as orientações estabelecidas para o ensino de Geometria no sétimo ano do Ensino Fundamental. O capítulo seguinte trará uma sequência de cinco atividades para o professor desenvolver em sala de aula com ou sem uso de softwares dinâmicos. Nas considerações finais, será realizada uma consulta a respeito da aplicabilidade das atividades propostas no capítulo anterior, bem como a preferência de recursos a serem utilizadas na hora de se resolverem as atividades propostas, a influência da pandemia na aprendizagem de Geometria e o estímulo ao pensamento geométrico durante as aulas. Todos esses questionamentos se darão através da análise de uma pesquisa quantitativa que contou com a participação de vinte três professores que lecionam para o sétimo ano do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Geometria Experimental; Pensamento Geométrico; Materiais Manipuláveis.

## ABSTRACT

OLIVEIRA, André Lucas Diório dos Santos Franca. **Geometria experimental em ambiente de aprendizagem virtual: Atividades com retas paralelas cortadas por uma transversal.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Matemática) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2022.

This paper aims to develop activities that make use of diversified didactic resources and manipulable materials in order to instigate the development of geometric thinking and verify properties of the angles present in a parallel cut by a transversal. It is proposed, in the teaching and learning process of Geometry, the insertion of activities carried out in a virtual environment, in addition to providing experiences through various didactic tools, such as the resources available in their daily lives, and making the students experience geometric concepts in practice, moreover, connect them to their reality. In chapter two, it will be approached the objective, the origin and the methods that summarize what Experimental Geometry is. It will also be discussed, the concept of Experimental thinking in addition to showing its importance inside the classroom nowadays. Chapter three brings an analysis of the BNCC and the guidelines established for the teaching of Geometry in the seventh grade of elementary school. The following chapter will bring a sequence of five activities for the teacher to develop in the classroom with or without the use of dynamic software. In the final considerations, an enquiry will be carried out regarding the applicability of the activities proposed in the previous chapter, as well as the preference of resources to be used when solving the proposed activities, the influence of the pandemic on the learning of Geometry and the stimulation of geometric thinking during classes. All these questionings will be done through a quantitative research with the participation of twenty three teachers who teach for the seventh grade of elementary school

**Keywords:** Experimental Geometry; Geometric Thinking; Manipulable Materials.

## LISTA DE FIGURAS (ILUSTRAÇÕES)

Ilustração 1 - Fluxograma para estimular o pensamento geométrico .....	18
Figura 1 – Tela inicial Geogebra .....	25
Figura 2 – Atividade 1 .....	28
Figura 3 – Atividade 5 .....	32
Gráfico 1 – Qual nota você daria para a proposta de aplicação das atividades em sala de aula para uma turma de sétimo ano? .....	34
Gráfico 2 – Para resolução das atividades apresentadas, é preferível trabalhar utilizando recursos tradicionais ou utilizar recursos tecnológicos, como software de Geometria?.....	35
Gráfico 3 – Você acredita que a pandemia acentuou ainda mais a dificuldade na aprendizagem de Geometria? .....	36
Gráfico 4 – Na construção do seu plano de aula e durante o ensino de Geometria, você, professor, costuma estimular o pensamento Geométrico durante suas aulas? .....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Habilidades Geometria BNCC Sétimo ano .....	22-25
Tabela 2 – Pesquisa .....	32

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

Pisa – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

Saeb – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

Saerj – Sistema de Avaliação Educacional do Rio de Janeiro

UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 Justificativa .....	14
1.2 Objetivos.....	15
1.2.1 Objetivo Geral .....	15
1.2.2 Objetivos Específicos .....	15
2 GEOMETRIA EXPERIMENTAL.....	16
2.1 Pensamento Geométrico .....	16
2.2 A importância da Geometria experimental atualmente dentro de sala de aula	18
3 O RESUMO DA GEOMETRIA NA BNCC NO 7º ANO.....	21
4 ATIVIDADES PARA INTRODUIZIR E FIXAR O TEOREMA DAS PARALELAS .....	25
4.1 Atividade 1 .....	28
4.2 Atividade 2 .....	29
4.3 Atividade 3 .....	30
4.4 Atividade 4 .....	31
4.5 Atividade 5 .....	32
4.6 Resultados e discussões .....	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	39
REFERÊNCIAS.....	40

## 1 INTRODUÇÃO

Os discentes do ensino básico regularmente colocam a Matemática como uma disciplina complexa e de difícil compreensão. Em alguns casos, a disciplina de Matemática não era só o parâmetro para a vida escolar daquele aluno, mas também o combustível para a sua assiduidade, ou seja, se aluno não obtivesse sucesso nos processos avaliativos do saber matemático, durante o período escolar básico, ele acabaria por abandonar os seus estudos escolares (ALMEIDA, 2016).

Os resultados apresentados no ano de 2015 por meio de algumas avaliações realizadas no âmbito estadual, nacional e internacional, através de provas como Saerj (Sistema de Avaliação Educacional do Rio de Janeiro), Saeb (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) e Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) mostram um desempenho baixo no que tange aos conceitos matemáticos.

Além disso, estas avaliações revelam que na Geometria, uma das áreas da Matemática, os índices de rendimentos são ainda mais desanimadoras, dada a dificuldade de compreensão dos conceitos no processo de aprendizagem dos alunos.

Esses fatores são ocasionados pela “omissão geométrica” na educação básica, que é o fato do ensino de Geometria ser pouco trabalhado e abordado muitas vezes de forma equivocada durante as aulas no Ensino Fundamental. Talvez isso seja decorrente de algum desconforto por parte dos professores ao abordar esse campo da Matemática em sua prática pedagógica no processo de ensino (MORETTI, 2017).

Portanto, visando uma maior compreensão por parte dos alunos dos conceitos apresentados e apostando num ambiente de aprendizagem virtual como diferencial, este trabalho foi construído para apresentar alguns comandos do software Geogebra (programa de computador dinâmico, voltado para a Matemática que junta Geometria, Álgebra e Cálculo) para verificação das propriedades dos ângulos presentes numa paralela cortada numa transversal.

No capítulo dois, discutiremos o conceito de pensamento geométrico e de Matemática experimental em ambiente de aprendizagem virtual com o auxílio do Geogebra além de relatar a importância da Geometria experimental dentro do atual cenário educacional brasileiro.

O capítulo três traz uma análise e resumo da Geometria na BNCC no sétimo

ano. Já o capítulo quatro é dividido em duas grandes partes, a primeira traz uma sequência de atividades para o professor desenvolver em sala de aula. Há também uma alternativa de as atividades serem realizadas com material manipulável caso a realidade do professor seja de ausência de recursos computacionais. A segunda parte do capítulo aborda a pesquisa realizada e seu respectivo resultado.

Nas considerações finais abordaremos as vantagens e desvantagens dessa proposta de trabalho após a apreciação do material feito por um total de 23 professores que trabalham com o 7º ano do Ensino Fundamental.

## **1.1 Justificativa**

Durante meu período de estágio e o período que iniciei em sala de aula, pude perceber que nos últimos anos o ensino de Matemática voltado para o Ensino Fundamental tem apresentado o conteúdo programático de forma expositiva e muitas das vezes se utilizando de uma linguagem extremamente formal e que, cada vez, mais ignora a realidade em que o aluno está inserido. O que de certa forma acarreta na compreensão, por parte dos estudantes, dos conceitos e procedimentos ensinados, tornando a Matemática “algo difícil”, “de outro mundo”, propiciando a perda de interesse na disciplina e até mesmo uma possível evasão escolar. De todo modo, é natural pensar que nós professores, tendemos a replicar o modelo de ensino no qual aprendemos, imbuído em nossa formação.

Porém, a meu ver, insistir neste modelo hierarquizado e linear, determinando ordens e estabelecendo pré-requisitos para se construir o entendimento dos conceitos até então apresentados é criar dificuldades e impossibilitar a interação entre o conhecimento e a aprendizagem, priorizando uma construção dos saberes de forma rígida e sistematizada. Tal cenário vem se mostrando preocupante no que tange ao ensino de Geometria.

Desse modo, o referido trabalho visa desenvolver atividades que lançam mão do uso diversificado de recursos didáticos e materiais manipuláveis com o intuito de instigar o desenvolvimento do pensamento geométrico. Propõe-se no processo de ensino e aprendizagem da Geometria, a inserção de atividades realizadas num ambiente virtual, além de propiciar experiências por meio de diversas ferramentas didáticas, incluindo os recursos disponíveis no seu cotidiano, fazendo com que o estudante vivencie os conceitos geométricos na prática, conectando-os à sua

realidade. Dessa forma, tentando tornar o conteúdo ensinado mais interessante pela ótica do aluno.

## **1.2 Objetivos**

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho de conclusão é aprofundar o conhecimento sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico através de atividades instigantes que visam verificar propriedades dos ângulos presentes numa paralela cortada por uma transversal.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Dentre esse objetivo geral, os objetivos específicos deste trabalho tendem a cumprir:

- Planejar atividades com foco nas propriedades das retas paralelas cortadas por uma transversal, se utilizando de recursos didáticos diversos, visando favorecer diferentes vivências através de objetos e conceitos geométricos distintos;
- Verificar como essas atividades utilizando ambiente virtual de aprendizagem, podem contribuir para provocar o pensamento geométrico;
- Citar alguns impactos da pandemia na educação e a importância da Geometria experimental como metodologia numa tentativa de conter os reflexos que podem recair sobre a educação brasileira;
- Identificar as dificuldades vivenciadas pelos discentes ao utilizar esses diferentes recursos didáticos para o ensino de Geometria.

## 2 GEOMETRIA EXPERIMENTAL

A Geometria experimental objetiva trabalhar em sala de aula a apropriação do ensino de Geometria por meio de um ambiente de aprendizagem virtual e/ou o uso de material manipulável. A Geometria experimental é a perspectiva de estabelecer o conhecimento a partir das experiências e sentidos, isto é, a realidade do aluno é considerada fonte do conhecimento matemático, que nada mais é a visão denominada como empírico-ativista.

A origem dessa visão citada acima pode ser encontrada na pedagogia ativa, que privilegia a problematização, dando foco na descoberta e na criação feita pelo estudante em conjunto com o professor e a comunidade acadêmica a que pertence. Tal metodologia foi proposta no Movimento Escolanovista, que esteve presente no Brasil durante a década de 1920 e que visava ser uma opção contrária ao ensino tradicionalista presente naquele período e propendia transferir o centro do processo do professor ao aluno, mostrando que o foco do ensino é o discente e suas necessidades. Os métodos utilizados para ensino que marcavam essa tendência são atividades que buscam ação, experimentação e manipulação. Através de materiais manipulativos e lúdicos, jogos e mais recentemente também os recursos computacionais, como mais uma ferramenta metodológica.

Os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem. Sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar a relação entre professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber. (PAIS, 2000,p.2)

### 2.1 Pensamento Geométrico

Ao fazer uma rápida pesquisa na internet e ao ler alguns materiais didáticos pode-se obter a ideia de que pensamento geométrico é promover a construção conceitual de forma a facilitar a associação de desenhos, objetos e imagens com a teoria, deixando de serem abstratos os elementos dos objetos, das propriedades e a relação entre eles. Contudo, não há consenso sobre o que é pensamento geométrico entre autores nacionais e internacionais que pesquisam acerca do tema e os que chegaram mais próximo a uma definição sobre a referida questão, são:

- Fischbein (1995)

- Duval (1996)
- Pais (1996)
- Gravina (2001)
- Leivas (2009)

Portanto, para este tema, pode-se dizer que as definições apresentadas por esses autores são complementares. Em virtude de não haver uma aceção formal e oficial, em que, por exemplo, autores como Fischbein e Duval optam justamente por não definir de forma evidente o pensamento geométrico. Porém, a título de crescimento a cerca do tema, deve-se validar as reflexões trazidas por estes dois autores. Também cabe ressaltar que uma das divergências entre os autores citados acima se deve a quando se iniciar o pensamento geométrico por parte do aluno.

Para este trabalho, o autor Luis Carlos Pais foi escolhido como referenciador teórico por possuir as ideias mais próximas sobre a concepção do pensamento geométrico que gostaríamos de abordar. Portanto com base em Pais (1996), pode-se compreender que pensamento geométrico é a capacidade mental de construir conhecimentos geométricos e de aplicar, de modo coerente, os instrumentos geométricos (processos mentais para resolução ou compreensão voltada para assuntos em Geometria) na resolução de problemas, de compreender a natureza dos fenômenos e inferir sobre eles, além de identificar e perceber a importância da Geometria e ter a condição para pensar geometricamente.

Desse modo conclui-se que chegar ao pensamento geométrico só é possível através das abstrações geométricas, auxiliando o aluno a desenvolver formas de pensar matematicamente. Contudo, o que seria abstração geométrica?

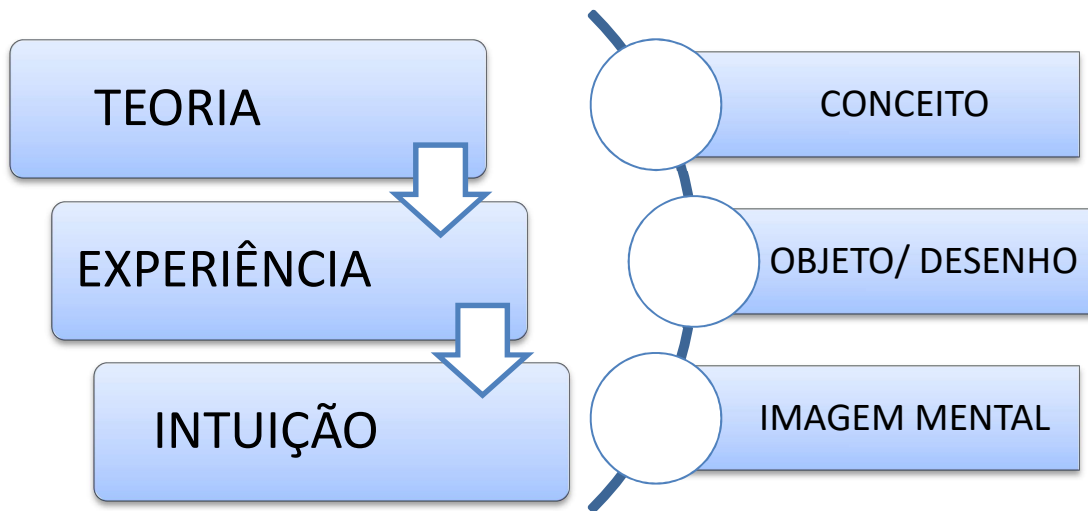
Abstração geométrica seria uma operação mental, por meio do qual nos conscientizamos de similaridades entre nossas experiências geométricas, como por exemplo, a abstração geométrica espacial, que engloba localização, orientação e distância.

A generalidade e a abstração dos conceitos geométricos são construídas pouco a pouco, num processo dialético que envolve necessariamente a influência do mundo físico e uma reflexão intelectual sobre este mundo. Num primeiro estágio, sua elaboração estabelece-se numa relação de permanente comparação entre o mundo das ideias e o mundo físico. (PAIS, 2006).

Ainda segundo Pais (1996), três aspectos compõem o pensamento

geométrico e são considerados fundamentais, são eles: teórico, intuitivo e experimental. A teoria é um conhecimento matemático ratificado por meio de demonstrações; o intuitivo é algo que já nasce com a pessoa, é aquilo que aparenta ser lógico, já o experimental, seria a prática investigativa que aguça a curiosidade através da manipulação de materiais concretos e lúdicos fortalecendo e intensificando a jornada do autoconhecimento.

*Ilustração 1 - Fluxograma para estimular o pensamento geométrico*



*Fonte - PAIS, Luiz Carlos. Intuição, Experiência e Teoria Geométrica*

## **2.2 A importância da Geometria experimental atualmente dentro de sala de aula**

Na história da humanidade, os primeiros conhecimentos geométricos foram oriundos da necessidade do homem em entender e compreender melhor o meio que habita, justificando assim a origem da própria palavra “Geometria”, derivada do grego “geo” (terra) mais “metria” (medida utilizada para medição de terra). Desse modo, segundo Eves (1997) as considerações iniciais a respeito da Geometria são bem antigas e tendo como origem o simples fato de observar e reconhecer figuras, comparar formas e tamanhos. Mostrando que a necessidade da sociedade fez com que se estabelecessem, por exemplo, noções como: paralelismo e perpendicularismo, que foram necessárias em virtude da premência de se construir muros e moradias.

Apesar da sua importância histórica, o seu ensino vem sendo deixado em segundo plano, haja vista a Geometria atualmente vem sendo considerada umas

das unidades temáticas mais difíceis dentro do ensino de Matemática, trazendo certa insegurança no processo de ensino-aprendizagem tanto para os docentes quanto para os discentes. Uma das possíveis causas levantadas pode ser a falta de materiais didáticos pedagógicos decorrentes de um passado formativo influenciado pelo movimento da Matemática moderna que centralizou a Álgebra como campo fundamental da Matemática em detrimento da Geometria, como observado em:

[...] a ideia central da Matemática Moderna consistia em trabalhar a Matemática do ponto de vista de estruturas algébricas com a utilização da linguagem simbólica da teoria dos conjuntos. Sob esta orientação, não só enfatizava o ensino de álgebra, como se inviabilizava o da Geometria da forma como este era feito tradicionalmente. (PAVANELLO, 1989. p.103)

Além disso, (LORENZATO, 1993, 1995) expõem dois motivos em sua análise como causadores do mau desempenho no ensino de Geometria, são eles: a elevada jornada de trabalho que os professores são submetidos, dado a defasagem salarial e a má formação dos professores em suas graduações, acarretando numa omissão geométrica.

Neste aspecto a concepção da Base Nacional Comum Curricular no ano de 2017 foi de grande valia para orientar o professor no ensino de Matemática e trazer certa relevância para a Geometria como unidade temática que favorece o raciocínio dedutivo, auxiliando no processo de dedução através de uma realização empírica na qual a Geometria Experimental tem papel preponderante na manipulação e experimentação de materiais lúdicos e didáticos, que propiciam a construção de conceitos através da produção e negociação de significados.

Dados os recentes acontecimentos na sociedade, é notório dizer que a pandemia ocasionou um impacto na educação e acentuou ainda mais a dificuldade no campo da Matemática, podendo elevar a dificuldade na aprendizagem de Geometria. Segundo dados do INEP, em decorrência da pandemia, 99,3% das escolas, entre particulares e públicas, optaram pelo ensino remoto, paralelamente, tem-se outro estudo que também corrobora a defasagem ocasionada pela Covid-19 do ensino educacional brasileiro, tal estudo é: Perda de aprendizagem no Brasil durante a pandemia de covid-19 e o avanço da desigualdade educacional em 2021. O referido estudo afirma que o impacto da pandemia pode ocasionar um retrocesso de quatro anos na educação brasileira enquanto que a média mundialmente seria de três a nove meses para que se retomasse o estágio educacional anterior ao período

pandêmico. Inclusive segundo o estudo Educação em Pausa da UNICEF, aproximadamente, no Brasil, quatro milhões de estudantes do ensino fundamental estiveram sem acesso a nenhuma atividade escolar.

Todos os fatores relatados acima impactam diretamente no desenvolvimento estudantil, afetando a aprendizagem Matemática, pois se percebe que a dificuldade nessa área sempre foi presente, obtendo um maior índice de dificuldade em Geometria e, portanto, com a pandemia, os níveis de dificuldade certamente serão maiores, representando um desafio maior aos professores.

### 3 O RESUMO DA GEOMETRIA NA BNCC NO 7º ANO

Neste tópico, iremos descrever de forma resumida o que a Base Nacional Comum Curricular diz acerca da Geometria como unidade temática a ser trabalhada em sala de aula ao longo do ano letivo do 7º ano do Ensino Fundamental. Antes de tudo, é importante salientar que a BNCC é um documento de caráter normativo, não sendo considerado um currículo, se estabelecendo como um orientador curricular que define o conjunto orgânico<sup>1</sup> e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica.

Em 1988, é promulgada a constituição da República Federativa do Brasil que em seu artigo 210 prevê a Base Nacional Comum Curricular. Através deste ato é fixado conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, assegurando a formação básica comum. Oito anos após promulgação da constituição é aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), lei 9.394, criada em 20 de dezembro de 1996, que regulamentou a BNCC no seu artigo 26.

No ano de 1997, 1998 e 2000 é consolidado os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que objetivava auxiliar as equipes escolares no desenvolvimento do currículo. Sendo desenvolvido para auxiliar as equipes respectivamente do primeiro segmento do Ensino Fundamental, segundo segmentos dos Ensinos Fundamental e Médio. No dia 16 de dezembro de 2015 foi disponibilizada a primeira de três versões da BNCC que foram sendo modeladas e atualizadas de acordo com o andamento das discussões curriculares até a entrega da versão final que ocorreu em abril de 2017 e sua consequente homologação em dezembro de 2017. Em 14 de dezembro de 2018 foi homologada também a versão final da BNCC voltada para o currículo do Ensino Médio, dando ao Brasil uma base comum para toda Educação Básica.

De imediato, a BNCC estabelece em seu documento que a Matemática é um conhecimento necessário para todos os alunos da educação básica, pois a sua aplicabilidade está intimamente relacionada ao desenvolvimento de sociedade e consequentemente cidadania. Além de abordar fenômenos determinísticos, a Matemática também cria sistemas abstratos, que organizam e relacionam entre si

---

<sup>1</sup> Conjunto orgânico – documento norteador que estabelece as habilidades essenciais que o aluno deve adquirir ao longo do processo escolar.

fenômenos do espaço, do movimento, das formas e números que podem estar associados ou não ao mundo físico. Dando-nos respostas sobre temas que nos rondam no dia a dia e aumentando a capacidade argumentativa em relação a alguns contextos. Outro ponto defendido pelo documento é a importância da experimentação na aprendizagem Matemática como mais uma prática que visa ampliar o pensamento matemático como método de se aplicar o pensamento além da dedução que se dá pelos sistemas de axiomas ou postulados (ponto de partida de um raciocínio, uma proposição assumida como verdadeira e que não precisa de prova).

A BNCC também instruí que o letramento matemático (definido como competências e habilidades de raciocinar, argumentar, comunicar e representar matematicamente de modo a contribuir para a construção de conjecturas, formulações e resoluções de problemas nos mais diferentes contextos, se apropriando de conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas Matemáticas) propicia o desenvolvimento do pensamento computacional e de competências específicas. Além disso, o documento reúne um conjunto de ideias fundamentais, que auxiliam na criação do pensamento matemático, são elas:

- Equivalência – Correspondências, classificações, semelhança, conjuntos;
- Ordem – Números, sequência. Progressões, dízima periódicas, séries.
- Representação – Linguagem Matemática, formas, construções, Medidas;
- Variação – Constância, aproximação de variáveis por constantes, taxas;
- Proporcionalidade – Frações, razões, proporções, trigonometria;
- Aproximação – Estimativas, cálculo mental, números irracionais, ordens de grandeza;
- Interdependência – Funções, gráficos, funções polinomiais, exponenciais e logarítmicas.

Para a disciplina de Matemática a BNCC sugere cinco unidades temáticas, que se correlacionam entre si, e que orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas no Ensino Médio, são elas: números, álgebra, Geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatística.

A Base Nacional define a Geometria como um estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Portanto, a Geometria se objetiva estudar a posição e o deslocamento no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais que auxiliam no desenvolvimento da capacidade mental de construir conhecimentos geométricos, despertando no aluno a competência de fazer ligações entre conceitos geométricos e desenvolver uma capacidade argumentativa. Outro ponto a ser considerado no estudo de Geometria são as simetrias que são associadas aos temas que envolvem construções, representações e interdependências.

Lecionar Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental segundo a BNCC abrange trabalhos voltados para análises de figuras planas e seus conceitos obtendo conhecimento sobre de congruência e semelhança. Além de abordar também o plano cartesiano através do estudo de duas unidades temáticas - Álgebra e Geometria. A Geometria não é apenas aplicação de fórmulas, mas o estudo de proporcionalidade, equivalência de áreas sem necessariamente se utilizar de fórmulas para finalidades de cálculos.

A experiência e o contexto social vivenciado pelos alunos é um fator relevante para o desenvolvimento das habilidades apontadas pela BNCC como essenciais. O uso de forma prática dos significados de objetos matemáticos também é um fator capaz de desenvolver habilidades, pois ele é resultado das pontes criadas entre os objetos e o cotidiano. A BNCC inclui diversos recursos didáticos, entre eles, o uso de softwares. Ferramenta abordada neste trabalho como atividade capaz de despertar o pensamento geométrico dentro de uma abordagem experimental. Não somente o uso de *softwares*, mas como todo recurso didático deve ser planejado e estar associado a realidade dentro da comunidade escolar a que se propõe como forma de significar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática

A tabela abaixo resume as habilidades referentes aos objetos de conhecimento da unidade temática Geometria no sétimo ano do Ensino Fundamental.

Tabela 1- Habilidades Geometria BNCC Sétimo ano

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
GEOMETRIA	Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação ao eixos e à origem	<p><b>(EF07MA19)</b> Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.</p>
		<p><b>(EF07MA20)</b> Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.</p>
	Simetrias de translação, rotação e reflexão	<p><b>(EF07MA21)</b> Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de Geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.</p>
	A circunferência como lugar geométrico	<p><b>(EF07MA22)</b> Construir circunferências, utilizando compasso, reconhece-las como lugar geométrico e utilizá-las para fazer composições artísticas e resolver problemas que envolvam objetos equidistantes.</p>
	Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal	<p><b>(EF07MA23)</b> Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de Geometria dinâmica.</p>
	Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos	<p><b>(EF07MA24)</b> Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é <math>180^\circ</math>.</p> <p><b>(EF07MA25)</b> Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estrutura arquitetônicas (telhados, estrutura metálicas e outras) ou nas artes plásticas.</p> <p><b>(EF07MA26)</b> Descrever por escrito e por meio de fluxograma, um algoritmo para a construção de um triângulo qualquer, conhecida as medidas dos três lados.</p>

	Polígonos regulares: quadrado e triângulo equilátero	<b>(EF07MA27)</b> Calcular medidas de ângulos internos de polígonos regulares, sem o uso de fórmulas, e estabelecer relações entre ângulos internos e externos de polígonos, preferencialmente vinculadas à construção de mosaicos e de ladrilhamentos.
		<b>(EF07MA28)</b> Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular (como quadrado e triângulo equilátero), conhecida a medida de seu lado.

*Fonte – Base Nacional Comum Curricular*

Como visto anteriormente, os PCNs direcionados para o segundo segmento do Ensino Fundamental, que foram elaborados em 1998, eram o norte voltado a equipes escolares daquela época e apresentavam a Geometria como eixo para denominação do espaço e forma, focando na Geometria clássica, considerada axiomática e de relações internas, o que implicava na ausência de aplicações e relações da Geometria com o espaço vivenciado pelos alunos. Com a criação da BNCC, algoritmos e fluxogramas passaram a frequentar a linguagem dos alunos a partir do 6º ano, mostrando a eles que fluxogramas representam formas de identificar os passos necessários na resolução de problemas geométricos, como ocorre na construção de polígonos e transformação no plano. Além de, inclusive, estruturar a classificação de figuras utilizando a própria organização dos fluxogramas.

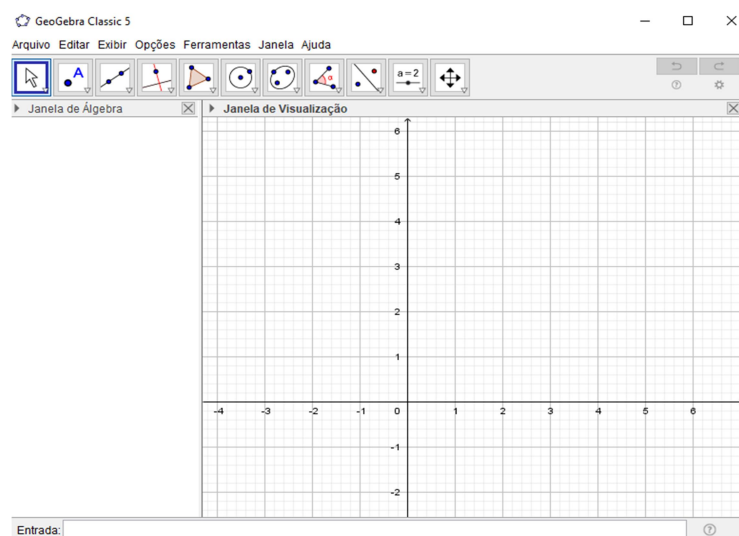
No 7º ano a BNCC traz um acréscimo de conteúdos em comparação aos parâmetros, pois aborda transformação geométrica de polígonos no plano cartesiano, fala sobre a circunferência como lugar geométrico, simetrias de translação (vetor), aborda com mais ênfase também aos polígonos regulares: quadrado e retângulo. Desse modo no capítulo seguinte, iremos propor atividades voltadas para conceituar e compreender retas paralelas cortadas por uma transversal, congruência entre seus ângulos internos e externos, ângulos suplementares. Identificar pares de ângulos congruentes em retas paralelas cortadas por transversais. Afinal as propostas apresentadas nas atividades do capítulo a seguir são sugeridas tanto no 3º ciclo do PCN, quanto na BNCC.

## 4 ATIVIDADES PARA INTRODUIZIR E FIXAR O TEOREMA DAS PARALELAS

No capítulo anterior, pôde-se conhecer as habilidades que norteiam o ensino de Geometria para o sétimo ano do Ensino Fundamental, e dentre elas, a habilidade EF07MA23<sup>2</sup> é a que mais se encaixa na proposta do trabalho, pois consiste em verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de Geometria dinâmica. Tal temática é justamente abordado neste trabalho de conclusão e visa todo e qualquer tipo de público, seja aquele que possui aporte tecnológico ou aquele que não possui esta infraestrutura e necessita de trabalhos voltados a materiais com recursos de fácil acesso, presente na rotina de todos os integrantes em sala de aula.

Para isso, foram pensadas cinco atividades que norteiam a habilidade EF07MA23, todas elas podem ser realizadas com recursos didáticos comuns (lápiz, caneta, borracha, régua, tesoura) ou podem ser resolvidas em conjunto com softwares de Geometria dinâmica. Neste caso, o programa escolhido foi o Geogebra, visto que é um software de código aberto, livre, gratuito, disponível em português e que pode ser instalado em qualquer versão do Windows, além de possuir atualmente uma versão mobile, tornando-se ainda mais interessante, haja vista que o número de pessoas que possuem smartphone é maior do que aquelas que dispõem de desktop ou notebook em casa.

Figura 1- Tela inicial Geogebra



Fonte – O autor

<sup>2</sup> Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de Geometria dinâmica.

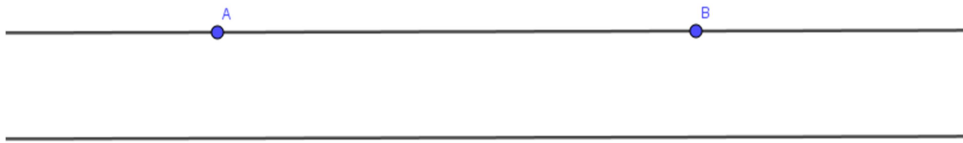
Dentre as cinco atividades pensadas, as três primeiras complementam entre si alguns conceitos sobre quadriláteros, retas paralelas e transversais e noções de ângulos no paralelogramo, o que fica mais explícito observar ao se utilizar o Geogebra, pois poderá ser observado o passo a passo da construção, que através dos conceitos abordados em sala, permite como “ferramenta didática” a construção ou visualização da figura geométrica.

Além disso, para um melhor entendimento, a resolução das atividades será mostrada no apêndice deste trabalho, sendo a resolução feita com auxílio do Geogebra para uma maior clareza e entendimento.

## 4.1 Atividade 1

Na imagem abaixo observa-se duas retas paralelas ( $r$  e  $t$ ). Desenhe duas retas transversais a essas retas paralelas, uma passando por **A** e outra por **B**. Qual figura é formada? Quais características podemos observar?

*Figura 2 – Atividade 1*



*Fonte – O autor*

### 4.1.1 Objetivos

- Rever conceitos de Geometria plana e compreender o que é um quadrilátero com um par de lados opostos paralelos.

### 4.1.2 Material necessário

- Lápis;
- Borracha;
- Caneta;
- Folha quadriculada;
- Régua;
- Software de Geometria (Opcional)

### 4.1.3 Orientação

Primeiramente, é sugerido ao professor abordar os alunos sobre o conceito de quadriláteros, indagá-los sobre o significado dessa palavra e quais os sentidos resultantes do seu desmembramento, “quadri” e “látero”. Após os alunos atingirem a visualização de que um quadrilátero é um polígono de quatro lados, construa quadriláteros com pelo menos um lado paralelo. Estes conceitos são importantes, pois são conceitos chaves que a turma deve dominar para compreender a congruência entre ângulos internos e externos de um quadrilátero formado por duas paralelas e duas transversais, conhecimento indispensável para falar sobre ângulos suplementares, quesitos que utilizaremos na próxima atividade.

## 4.2 Atividade 2

Com base no quadrilátero formado pelas retas paralelas e transversais (construção realizada na questão anterior), marque os ângulos internos e externos. É possível achar a soma dos ângulos internos do quadrilátero construído? Pode-se encontrar alguma relação entre os ângulos internos e os ângulos externos? Desenhe e escreva suas conclusões.

### 4.2.1 Objetivos

- Estudar a congruência entre os ângulos internos e externos de um quadrilátero formado por duas paralelas e duas transversais.
- Deduzir a soma dos ângulos internos do quadrilátero estudado.

### 4.2.2 Material necessário

- Lápis;
- Borracha;
- Caneta;
- Folha quadriculada;
- Régua;
- Software de Geometria (Opcional)

### 4.3 Atividade 3

Construa duas retas paralelas e duas transversais a estas retas, gerando um quadrilátero com dois lados paralelos. Identifique os ângulos suplementares dando-lhes a mesma cor.

#### 4.3.2 Objetivos

- Estudar ângulos suplementares;

#### 4.3.3 Material Necessário

- Lápis;
- Borracha;
- Caneta;
- Folha quadriculada;
- Régua;
- Software de Geometria (Opcional)

#### 4.4 Atividade 4

Construa duas retas paralelas (**r** e **s**) sendo cortada por uma reta transversal (**t**). Após a construção, marque os ângulos internos e externos, observe o desenho gerado e responda: quais dos ângulos abaixo você consideraria como congruente?

##### 4.4.1 Objetivos

- Identificar pares de ângulos congruentes em retas paralelas cortadas por uma transversal.

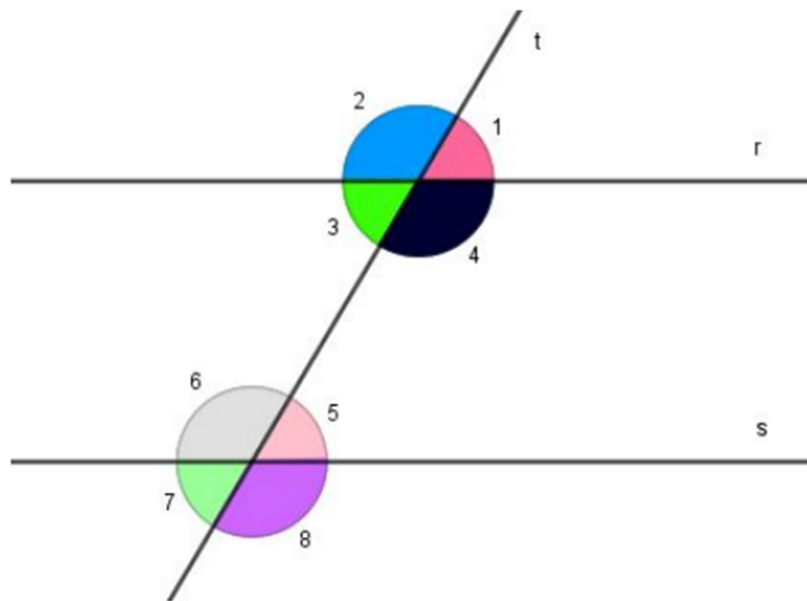
##### 4.4.2 Material Necessário

- Lápis;
- Borracha;
- Caneta;
- Folha quadriculada;
- Régua;
- Software de Geometria (Opcional)

## 4.5 Atividade 5

Recorte os ângulos mostrados na figura abaixo e utilize-os para saber quais são congruentes. Anote em seu caderno os resultados encontrados.

Figura 3 – Atividade 5



Fonte – O autor

### 4.5.1 Objetivos

- Verificar brevemente os conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema que serão tratados;
- Fazer com que os alunos observem a congruência entre ângulos de forma mais concreta para facilitar o entendimento.

### 4.5.2 Material Necessário

- Lápis;
- Borracha;
- Caneta;
- Folha quadriculada;
- Régua;
- Tesoura
- Software de Geometria (Opcional)

#### 4.6 Resultados e discussões

Este trabalho tem o propósito de verificar e ratificar a importância da Geometria Experimental em ambientes de aprendizagem virtual para que seja possível ressignificar as práticas pedagógicas e didáticas, sobretudo em se tratando de um período do qual professores e alunos foram afastados do convívio presencial-diário em virtude da covid-19. Desse modo abordamos as vantagens e desvantagens da proposta apresentada no trabalho após a apreciação do material feita por 23 professores que trabalham no sétimo ano do Ensino Fundamental através da elaboração de um questionário público e virtual.

O questionário foi pensado com o objetivo de confirmar a viabilidade das questões dentro de uma proposta de estímulo ao pensamento geométrico, de identificar o recurso preferencial para resolução de atividades práticas, de verificar a influência da pandemia no processo de ensino-aprendizagem de Geometria, além de sugerir melhorias para o ensino da disciplina em questão. Dessa maneira, essa sondagem foi estruturada de forma prática e objetiva, conforme a tabela abaixo, e contou com a participação de vinte e três docentes, superando a participação de vinte professores, pensado inicialmente.

*Tabela 2 - Pesquisa*

Tipo de Pesquisa	Perguntas	Alvo da Coleta
Quantitativa	4 perguntas objetivas e fechadas e 1 pergunta discursiva não obrigatória	Professores do 7° ano

*Fonte – O autor*

O questionário elaborado seguiu os critérios destacados acima e foi criado no Google Forms, aplicativo específico para gerenciamento de pesquisa. As perguntas realizadas foram:

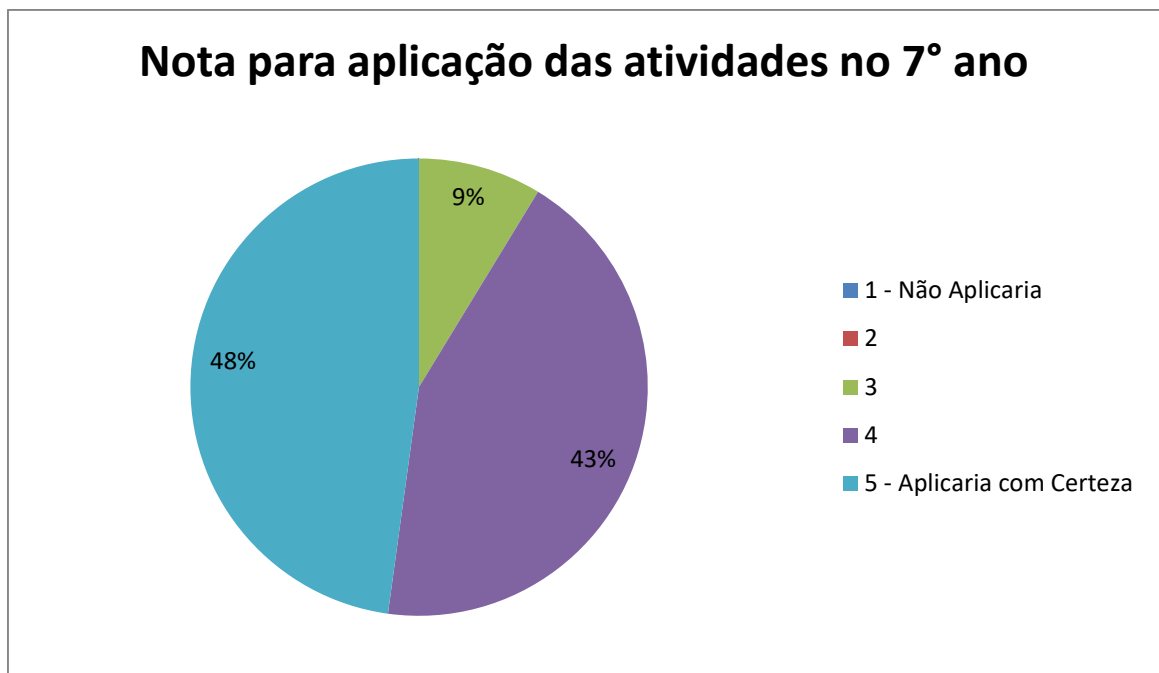
- 1)Qual nota você daria para a proposta de aplicação das atividades em sala de aula para uma turma de sétimo ano?
  - Não Aplicaria 1 2 3 4 5 Aplicaria com certeza
- 2)Para resolução das atividades apresentadas, é preferível trabalhar utilizando recursos tradicionais ou utilizar recursos tecnológicos, como

software de Geometria?

- Recursos Tecnológicos;
  - Recursos Tradicionais;
  - Indiferente.
- 3) Você acredita que a pandemia acentuou ainda mais a dificuldade na aprendizagem de Geometria?
    - Sim;
    - Não;
  - 4) Na construção do seu plano de aula e durante o ensino de Geometria, você, professor, costuma estimular o pensamento Geométrico durante suas aulas?
    - Sim;
    - Não;
    - Indiferente.
  - 5) Agora é sua vez, amigo professor, na sua opinião como podemos contribuir para a melhora do ensino de Geometria?

De acordo com a pesquisa feita com os profissionais em questão, as perguntas acima foram esclarecidas da seguinte forma:

*Gráfico 1 - Qual nota você daria para a proposta de aplicação das atividades em sala de aula para uma turma de sétimo ano?*

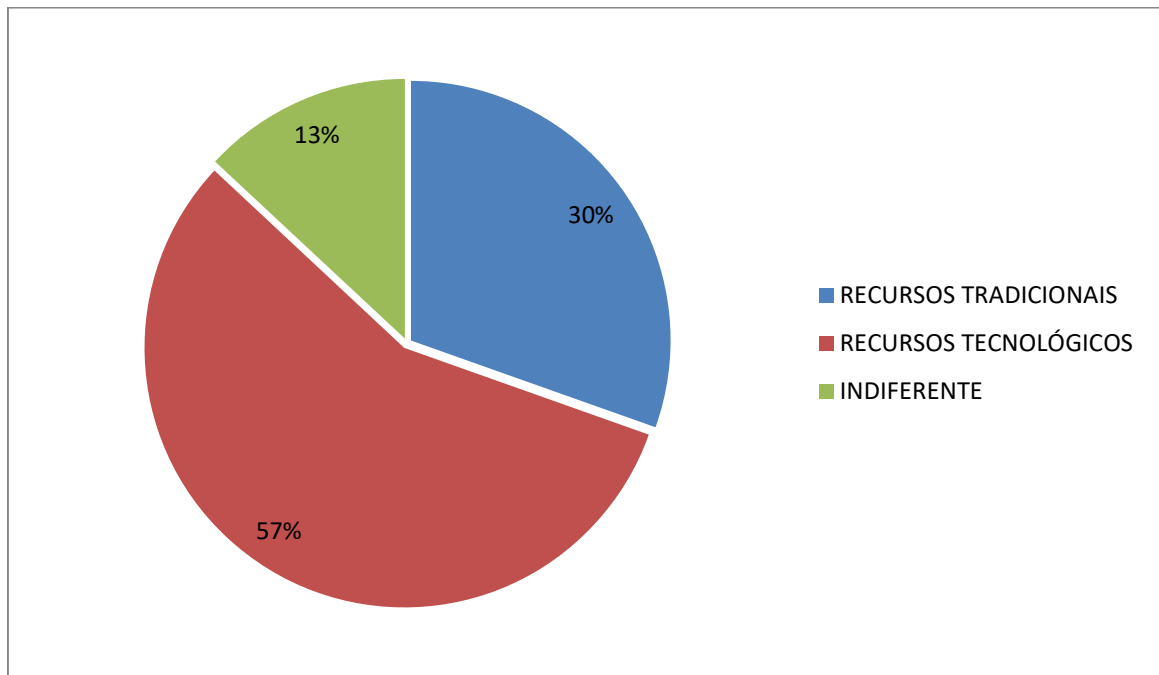


Fonte – O autor

Com relação ao gráfico 1, que aborda a intenção de se aplicar as questões

desenvolvidas no capítulo 4, o resultado foi o seguinte: 48% (11) dos entrevistados deram nota 5, nota máxima e que representa 100% de convicção quanto a aplicação das questões e das propostas pensadas, 43% (10) deram nota 4, representando 80% de certeza quanto a aplicação e, por fim, apenas 9% (2) dos professores participantes deram nota 3. Desse modo, 91% dos participantes deram nota 4 ou 5, um índice satisfatório que mostra seguramente que as atividades são favoráveis nos objetivos propostos e cumpre a perspectiva de mudança no ensino-aprendizagem de Geometria, através da Geometria Experimental.

*Gráfico 2 - Para resolução das atividades apresentadas, é preferível trabalhar utilizando recursos tradicionais ou utilizar recursos tecnológicos, como software de Geometria?*

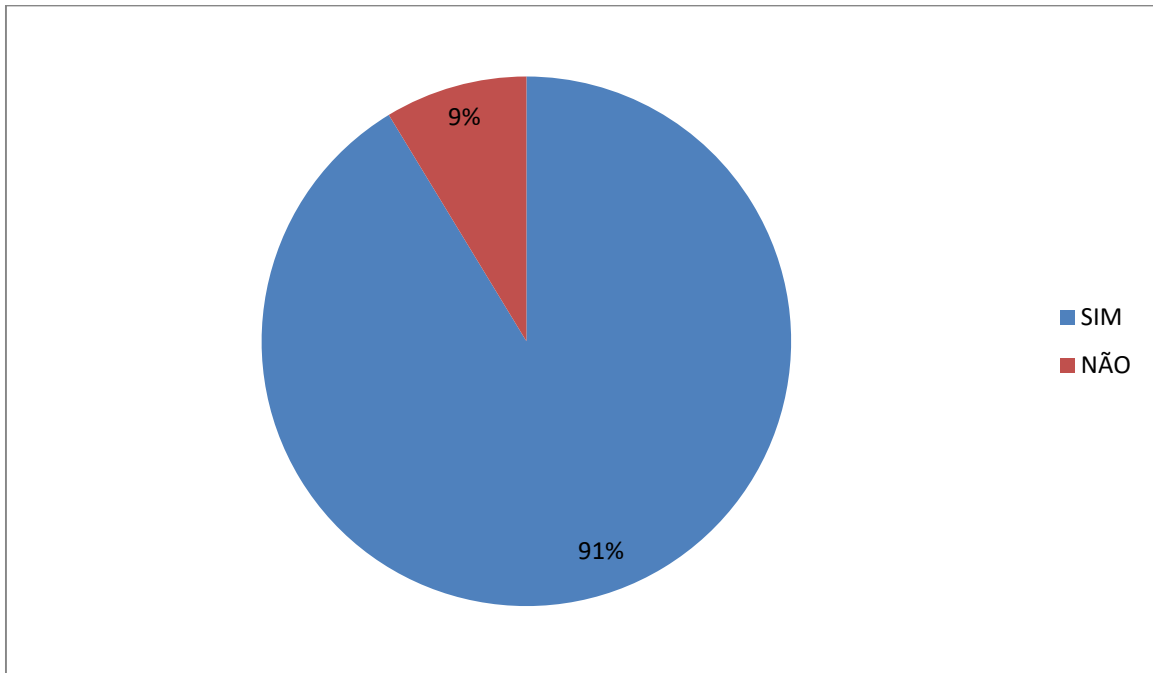


*Fonte – O autor*

Após a consulta junto ao professores quanto a viabilidade das atividades apresentadas, foi pensado uma consulta sobre qual o melhor recurso para se resolver os exercícios apresentados, dessa forma, a pesquisa teve a seguinte disposição: 57% (13) optou pela resolução das atividades utilizando Recursos Tecnológicos como ferramenta pedagógica, o que mostra o começo de uma nova tendência no ensino de Geometria, principalmente quando observamos Softwares, como Geogebra, sendo cada vez mais inseridos na dinâmica da aula, aproximando o aluno cada vez mais do mundo virtual, espaço este que cada vez mais é o

cotidiano dos discentes. Por outro lado, 30% (7) mostra preferência pelo uso de Recursos Tradicionais e apenas 13% (3) se mostram indiferentes quanto a qual recurso usar.

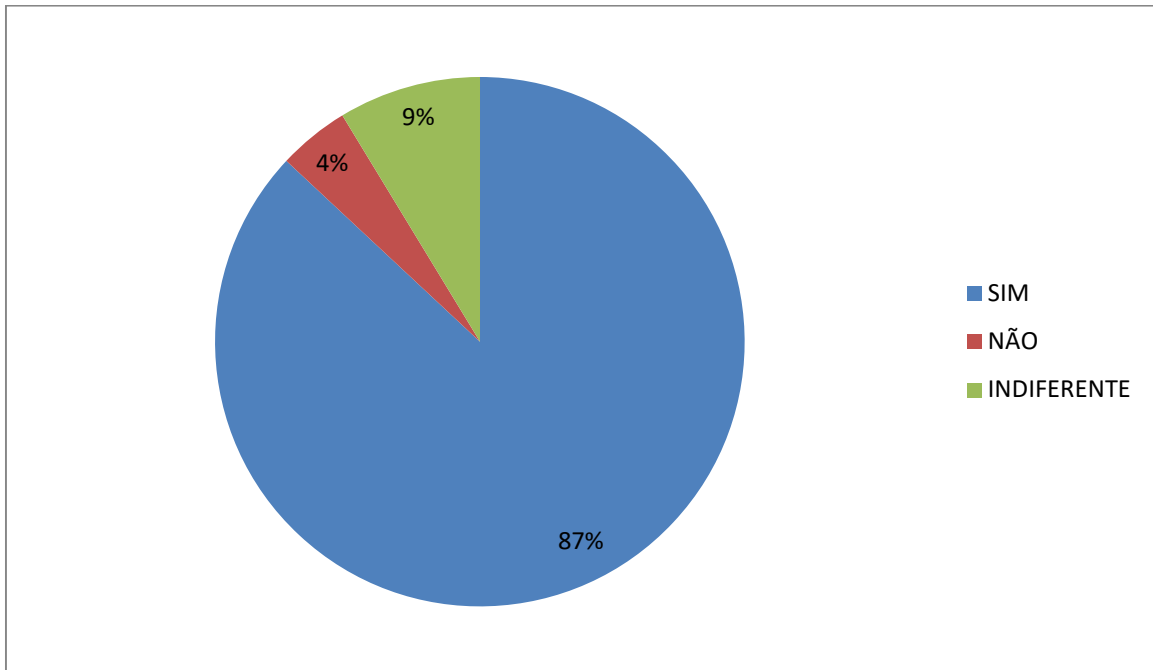
*Gráfico 3 - Você acredita que a pandemia acentuou ainda mais a dificuldade na aprendizagem de Geometria?*



*Fonte – O autor*

Como exposto nos capítulos anteriores, a aprendizagem de Geometria sempre foi considerada difícil por diversos fatores e para 91% (21) dos entrevistados a pandemia certamente acentuou a dificuldade de aprendizagem da disciplina, por outro lado 9% (2) acreditam que a pandemia não trará diferença neste cenário de aprendizagem.

*Gráfico 4 - Na construção do seu plano de aula e durante o ensino de Geometria, você, professor, costuma estimular o pensamento Geométrico durante suas aulas?*



*Fonte – O autor*

Estimular o pensamento Geométrico é uma das formas mostradas de se ampliar a capacidade de aprendizagem no ensino de Geometria, e preparar a aula com o objetivo de aflorar tal percepção vai de acordo com as orientações da BNCC. Neste contexto, 87% (20) se mostraram favoráveis a tais orientações, enquanto 4% (1) costumam não preparar aulas de Geometria com esse objetivo e apenas 9% (2) se mostraram indiferentes.

A questão 5 foi a única questão discursiva desta pesquisa e também a única não obrigatória a ser respondida, pois seu intuito era suggestionar formas de contribuir para a melhoria do ensino de Geometria e contou com a contribuição de 22 professores dos 23 que participaram da pesquisa, o que foi extremamente satisfatório dado a não obrigatoriedade da resposta e mesmo assim ter obtido uma significativa adesão na participação na busca do aperfeiçoamento do ensino de Geometria em sala de aula e aproxima-la cada vez mais dos alunos. A seguir, serão citadas algumas das respostas discursivas.

- *“Fazer mais uso da imaginação, ao invés da lógica, do estudante para que os conceitos abordados sejam mais tangíveis para o mesmo. Tentar levar propostas mais alinhadas com a realidade do estudante que o ajude a lincar sua realidade com os conceitos matemáticos*

*abordados.”*

- *“Acredito, que mostrando como a Geometria está na vida cotidiana dos estudantes, talvez possa contribuir. E também pensar a Geometria com a ajuda de softwares e com outras problemáticas que estejam de acordo com a realidade de cada estudante.”*
- *“O uso de ferramentas que possibilite uma Geometria visual e acesso a ferramentas dinâmicas, onde possibilite o aluno a construir os conceitos por meio da exploração.”*
- *“Para um ensino de Geometria mais prazeroso é preciso utilizar diferentes recursos como materiais concretos, objetos utilizados no dia a dia do aluno, ambientes em que frequentam e a tecnologia.”*
- *“Particularmente acho que trabalhar a análise e observação do aluno em Geometria é muito importante. Prefiro fazê-lo compreender o porquê e o que ele está fazendo do que simplesmente impor ao mesmo que o faça. Penso que as coisas tornam-se mais claras dessa forma.”*
- *“Como a Geometria é a parte da Matemática que estuda as formas geométricas, é interessante, em tempos de pandemia, utilizar softwares dinâmicos como o GeoGebra para estimular o pensamento geométrico. Por conta da dinamicidade é possível introduzir conceitos sobre figuras e elementos da Geometria por meio de experimentação que possam validar argumentos pré-existentes e facilitar, assim, o ensino.”*

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho de conclusão de curso, o propósito foi discutir tendências emergentes para o ensino de Geometria. Através de pautas em abordagens mais exploratórias, na qual aspectos experimentais e teóricos do pensamento geométrico são considerados, seja na utilização de diferentes recursos, seja em contexto de aulas mais debatidas com produção e negociação de significados, ou através da utilização de softwares de Geometria dinâmica.

Dois pontos ficaram notáveis com relação aos dados apresentados, sobre a pandemia acentuar a dificuldade na aprendizagem de Geometria e a preferência em utilizar os diferentes tipos de recursos. Assim, através dos resultados obtidos, verificamos que a Geometria no contexto escolar e social muitas vezes, pode ser trabalhada de forma que se associem situações da realidade local à prática escolar, tentando tornar mais prazerosa a aprendizagem daqueles que a usam frequentemente no dia a dia. Principalmente num período de readaptação ao módulo presencial em boa parte das escolas.

Portanto, é necessário que nós profissionais da educação e consequentemente docentes da área de Matemática, apliquemos um esforço individual e coletivo no sentido de, conscientes da nova realidade e das novas sociedades complexas e plurais das quais fazemos partes, utilizando teoria sólida e experimentação para estimular o pensamento geométrico. Provavelmente tal esforço reverterá num processo de ensino e aprendizagem matemático de maior qualidade, dentro de intuições que, por assim incentivarem seus educadores, estejam alinhados com os avanços tecnológicos e a presença marcante da Geometria nas diversas atividades Matemáticas e humanas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. **Níveis de desenvolvimento do pensamento algébrico**: um modelo para os problemas de partilha de quantidade. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

ALMOULOUD, S. A.; MANRIQUE, A. L. **A geometria no Ensino Fundamental**: concepções de professores e de aluno. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 24., 2001, Caxambu. Anais [...]. Caxambu: Anped, 2001. p.1-8.

BARBOSA, Cirléia Pereira. **O pensamento geométrico em movimento**: um estudo com professores que lecionam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG). Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - UFOP, Ouro Preto, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a base, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_1105118\\_versaofinal\\_sitete.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_1105118_versaofinal_sitete.pdf) . Acesso em: 23/01/2022

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998, 148 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf> . Acesso em: 23/01/2022

COSTA, André Pereira da. **A construção de um modelo de níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico**: o caso dos quadriláteros notáveis. 2019. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE, 2019.

LAMAS, Rita de Cássia Pavani; Mauri, Juliana; Cáceres, Alexandra Ribeiro. **Atividades experimentais no ensino da geometria**. Congresso de extensão universitária, 3., 2005, Águas de Lindólia. Anais... São paulo: PROEX; UNESP, 2005.

MANFIO, Carine Girardi. **Um olhar voltado ao desenvolvimento do pensamento geométrico em alunos do ensino fundamental por meio de atividades práticas**. Dissertação (Mestrado Profmat) – UFSM, Santa Maria, 2015.

NACARATO, Adair Mendes & PASSOS, Cármen Lúcia B. **A Geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores**. São Carlos: EdUFcar, 2003. 151p.

NASCIMENTO, Elienae da Costa. **O desenvolvimento do pensamento geométrico, interação social e origami**. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2016, São Paulo. ISSN 2178-034X. São Paulo: SBEM, 2016. p. 1-3.

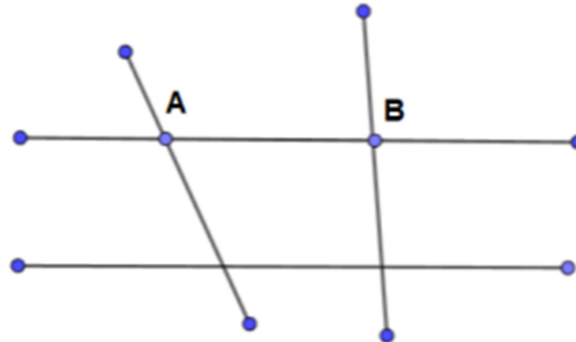
\_\_\_\_\_. **O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e conseqüências.** *Zetetiké*. Ano 1, n. 1, p. 07-17, 1993.

**O impacto da pandemia na educação brasileira.** Disponível em: <https://gente.globo.com/o-impacto-da-pandemia-na-educacao-brasileira/> . Acesso em: 25/01/2022

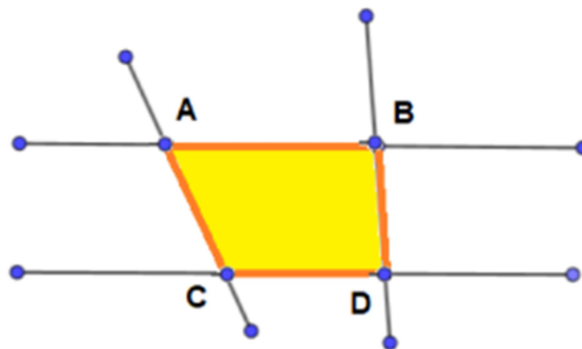
PAIS, Luiz Carlos. **Intuição, Experiência e Teoria Geométrica.** *Zetetiké*, Campinas, SP, v. 4, n. 6, p. 65-74, jul./dez. 1996. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646739/13641> . Acesso em: 18/01/2022

ROSA, R. T. N. Das aulas presenciais às aulas remotas: as abruptas mudanças impulsionadas na docência pela ação do Coronavírus - o COVID-19: **Revista Científica Schola**, v. 6, n. 1, 2020.

SCHEFFER, N, F. **O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias: dobradura e software dinâmico.** LORENZATO, S (org). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. 3.ed. Campinas, SP: autores Associados, 2010.

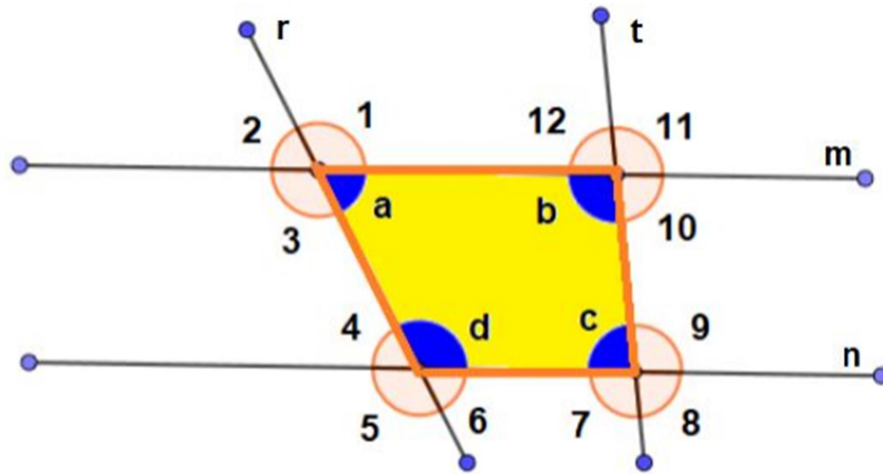
**APÊNDICE – RESOLUÇÃO DAS ATIVIDADES 1,2,3,4****ATIVIDADE 1**

Foram traçadas duas retas transversais as retas paralelas presente na imagem do enunciado. Uma passando por A e outra por B.



Percebe-se que a construção formada entre as retas é um quadrilátero, pois conta com um par de lados opostos paralelos. É nomeado de C e D os novos pontos gerados, formando um quadrilátero ABCD.

## ATIVIDADE 2

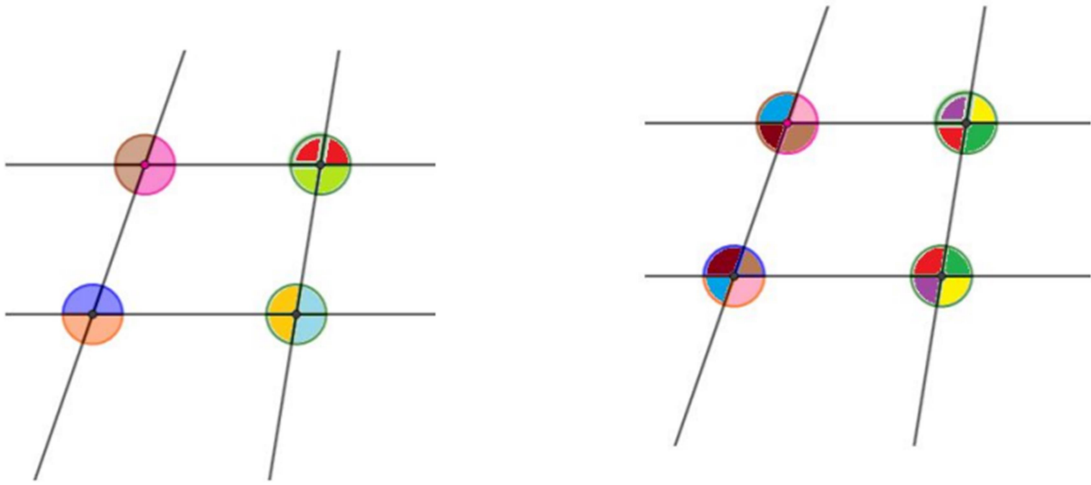


Primeiramente iremos representar os ângulos internos pela cor azul e os externos de salmão. Para achar a soma dos ângulos internos deste quadrilátero é necessário construir uma solução genérica. Portanto, considerando a transversal  $r$  temos que a interseção entre essa transversal e a reta paralela  $m$  forma dois pares de ângulos correspondentes. Ocorrendo o mesmo com a reta  $t$ . Desse modo, tem-se dois pares de ângulos congruentes na interseção de  $r$  com ( $m$  e  $n$ ) e também na interseção de  $t$  com ( $m$  e  $n$ ):  $1 \equiv d$ ,  $a \equiv 6$ ,  $2 \equiv 4$ ,  $3 \equiv 5$ . Verificando os ângulos em  $\underline{a}$  e  $\underline{d}$ , teremos os seguintes pares de ângulos suplementares que envolvem esses ângulos:

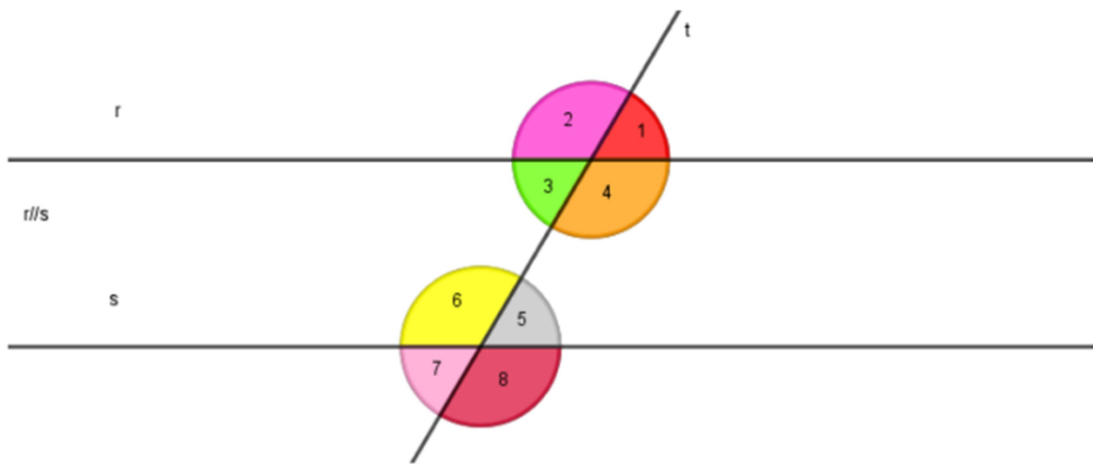
- $1 + a = 180^\circ$ , sabendo que  $1 \equiv d$  então,  $d + a = 180^\circ$

Ou seja, os ângulos em  $\underline{a}$  e  $\underline{d}$ , são suplementares. De forma análogo, o mesmo acontece com os ângulos em  $\underline{b}$  e  $\underline{c}$ , sendo  $b + c = 180^\circ$ .

Desse modo, percebemos que em um quadrilátero com dois lados paralelos, os ângulos internos são suplementares em cada transversal, dessa forma, a soma dos ângulos internos deste quadrilátero será  $360^\circ$ .

ATIVIDADE 3

Com base nas duas construções, temos que a da esquerda mostra os ângulos suplementares adjacentes já à da direita, os ângulos suplementares não adjacentes.

ATIVIDADE 4

- 2 e 6;
- 3 e 7;
- 1 e 5;
- 4 e 8;