

# SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS: UMA ABORDAGEM SIGNIFICATIVA

## RELATÓRIO DO LEAMAT

ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

AMANDA AMORIM

BYANCA CAROLINO

IGOR TEIXEIRA

JANAINA MARTINS

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2022.2

AMANDA AMORIM

BYANCA CAROLINO

IGOR TEIXEIRA

JANAÍNA MARTINS

## RELATÓRIO DO LEAMAT

# SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS: UMA ABORDAGEM SIGNIFICATIVA

ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *Campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mylane dos Santos Barreto

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2022.2

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>RELATÓRIO DO LEAMAT I</b>	<b>4</b>
1.1	Atividades desenvolvidas	4
1.2	Elaboração da sequência didática	6
1.2.1	Tema	6
1.2.2	Justificativa	6
1.2.3	Objetivo Geral	9
1.2.4	Público Alvo	9
<b>2</b>	<b>RELATÓRIO DO LEAMAT II</b>	<b>9</b>
2.1	Atividades desenvolvidas	9
2.2	Elaboração da sequência didática	10
2.2.1	Planejamento da sequência didática	10
2.2.2	Experimentação da sequência didática na turma do LEAMAT II	18
<b>3</b>	<b>RELATÓRIO DO LEAMAT III</b>	<b>21</b>
3.1	Atividades Desenvolvidas	21
3.2	Elaboração da sequência didática	21
3.2.1	Versão final da sequência didática	21
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>30</b>
	<b>APÊNDICE</b>	<b>32</b>
	Apêndice A	33
	Apêndice B	39
	Apêndice C	44
	Apêndice D	46

## **1 RELATÓRIO DO LEAMAT I**

### **1.1 Atividades desenvolvidas**

Na primeira aula foi apresentado a matéria, e cada etapa a ser desenvolvida, onde seria preciso nos dividir em grupos, realizar uma série de atividades, e durante todo esse percurso haveria a avaliação em grupo e também individualmente de acordo com o comprometimento de cada grupo. Ao final da aula foi passado o primeiro fichamento para leitura e preparação do mesmo, com o intuito de ser comentado na aula seguinte. E ainda foram disponibilizados arquivos para nos auxiliar com normas básicas da ABNT.

Na segunda aula foi discutido, juntamente com o professor, o texto "Ensino de Geometria: Rumos da Pesquisa (1991-2011)". O docente salientou a importância dos alunos em participar das discussões, realizarem os fichamentos, estarem cientes dos desafios no ensino da Geometria. Também nos foi passado dicas para melhor concluirmos nossos fichamentos. Além de noções de referência, citação, e outras características em relação à construção dos textos.

Na terceira semana foi discutido o texto "O ensino de Geometria no Brasil: Uma abordagem histórica" (2020). Onde pensando na dificuldade em se trabalhar a Geometria, traz um aprofundamento histórico a fim de entender como se deu o abandono a Geometria. Saber desses eventos que moldaram o ensino é importante para o professor ter uma visão mais crítica sobre a importância do ensino da geometria e para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Ao final da aula foi disponibilizado o texto 3, para ser elaborado o próximo fichamento.

Foi a vez de discutir na quarta semana o texto "O modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele e possíveis contribuições da geometria dinâmica." (2010), o texto apresenta o modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele, suas cinco fases de desenvolvimento e de aprendizagem e traz também um curto estudo feito com alunos concluintes de cursos técnicos de uma escola pública. É falado também da Dynamic geometry que é um termo utilizado para denominar software alternativos, que permitem a criação e a manipulação de figuras com base em suas propriedades no que isso pode agregar

no ensino da Geometria. Ao final da aula foi disponibilizado o texto 4, para ser feito o fichamento. Na quinta semana não houve encontro síncrono por conta do recesso de carnaval.

Na sexta semana o texto discutido foi: " Por que não ensinar geometria?". No texto foram retratadas diversas causas em relação ao descaso da geometria bem como as diferentes formas de como a geometria pode ser abordada em sala de aula. A discussão sobre o texto geraram importantes reflexões como: a importância da percepção da geometria e sua presença em diversos âmbitos sejam eles escolares ou não, a importância de um ensino de geometria significativo para o aluno, as dificuldades que um professor enfrenta para fazer com que uma aula vista como mecânica se torne mais significativa, a geometria estar integrada à álgebra e aritmética. Foi enfatizado também a valorização da geometria nas salas de aula, e do aluno ser um ser ativo capaz de desenvolver seu raciocínio geométrico.

Na sétima semana houveram as apresentações referentes a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) e Parâmetros Curriculares (PCN, 2000) e o que abordam em relação ao ensino da geometria, foram divididos em quatro grupos onde dois tratavam o PNC (2000) do Ensino Fundamental e o outro do Ensino Médio, enquanto os outros dois falavam sobre a BNCC do Ensino Fundamental e Ensino Médio, respectivamente. Ao final da aula foram abordadas algumas discussões referentes aos temas trabalhados, enfatizando a importância da utilização desses documentos na vida cotidiana escolar nos quais estão inseridos: professores, diretores, coordenadores, alunos. Também foram abordadas semelhanças e diferenças entre os documentos. A professora disponibilizou aos grupos links e comunicou que os encontros seriam separados a partir desse dia

Na oitava semana, cada grupo se reuniu separadamente utilizando os links disponibilizados, a professora explicou como tudo seria nessa nova etapa. A nona e a décima semana foram os períodos nos quais escolhemos o tema, público alvo, objetivo e a motivação.

Uma vez escolhido o tema, seu público alvo e tendo sido exposto as motivações do grupo, a partir da décima primeira semana até a décima quarta os encontros foram voltados para a elaboração da justificativa dos grupos. Os educandos foram direcionados a pesquisarem referenciais teóricos e receberam

algumas sugestões dos orientadores, onde foi possível, em grupo, a elaboração do esboço da justificativa.

Na décima quinta e décima sexta semana, cada grupo ficou responsável pela elaboração dos slides referentes às apresentações das suas linhas de pesquisa da matéria de álgebra, descrevendo suas justificativas, público alvo e o como desenvolveria sua sequência didática no decorrer do LEAMAT II.

Na décima sétima semana foi apresentada pelos grupos os slides com suas linhas de pesquisas referente a geometria, os quatro grupos apresentaram os seguintes títulos nessa ordem: Demonstrações e aplicações do teorema de Pitágoras: Uma abordagem significativa; Teorema de Pitágoras sob um olhar histórico; A Importância dos Triângulos para a Aprendizagem da Matemática, Semelhança de triângulos, uma abordagem significativa. os orientadores também fizeram suas ressalvas sobre os trabalhos apresentados. Essa semana também foi destinada à elaboração do relatório final.

## **1.2 Elaboração da sequência didática**

### **1.2.1 Tema**

Semelhança de Triângulos

### **1.2.2 Justificativa**

A escolha do tema foi feita considerando o descaso de sua abordagem durante o Ensino Fundamental II, visto que, é um conteúdo que deveria ser trabalhado no 9º Ano do Ensino Fundamental, como previsto pela Base Comum Curricular (BNCC), entretanto, nós só tivemos o primeiro contato com esse conteúdo no Ensino Superior de Licenciatura em Matemática.

As duas últimas décadas de pesquisa em geometria revelam que o estudo dessa área não é uma das prioridades no ensino da Matemática, apontando para um descaso que parte do processo histórico e se faz presente no cotidiano atual. (SENA; DORNELES, 2013, p.154)

Dentro das dificuldades na aprendizagem dos alunos, relacionadas à geometria, gostaríamos de salientar o despreparo dos educadores para o ensino da mesma. Podemos observar falhas na formação pedagógica de muitos professores,

desta forma, vemos que o desafio no ensino da geometria começa antes de chegar aos discentes.

[...] somente 8% dos professores admitiram que tentavam ensinar Geometria aos alunos. Considerando que o professor que não conhece Geometria também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la. (LORENZATO, 1995, p. 3)

Como a geometria está presente em diversas situações no cotidiano, não se justifica tamanho descaso na abordagem desse tema, na realidade os professores deveriam trabalhar mais a geometria em sala de aula. Não só a Semelhança de Triângulos, especificamente, que é um assunto presente em diversas situações do dia a dia do educando, como também toda a Geometria, de maneira geral, estão presentes por todos os lados do cotidiano. Por isso, estudar a geometria e desenvolver o pensamento geométrico é imprescindível.

A Geometria está por toda parte, desde antes de Cristo, mas é preciso conseguir enxergá-la...mesmo não querendo, lidamos em nosso cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, congruência, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente estamos envolvidos com a Geometria. (LORENZATO, 1995, p. 5)

A abordagem do tema de semelhança é extremamente importante, pois além de estar presente de infinitas maneiras no cotidiano do educando, serve como base para o estudo de muitos outros conteúdos da Geometria e de outras áreas de conhecimento, assim como também auxilia na resolução de vários problemas geométricos.

O conceito de semelhança é importante nas resoluções de problemas de Geometria. Além disso, do ponto de vista matemático, esse conceito é muito importante por se constituir em pré-requisito para o estudo de vários conteúdos geométricos, assim como a grande riqueza de conceitos que ele próprio envolve. (PEREIRA; PEREIRA, 2016, p.2-3)

As dificuldades que os educandos enfrentam em relação à aprendizagem sobre a semelhança de triângulos, estão relacionadas a sua forma de abordagem

em sala de aula, uma vez que não são inseridos em um ensino contextualizado, lúdico e significativo.

[...] a Geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta do tempo letivo. Assim, apresentada aridamente, desligada da realidade, não integrada com as outras disciplinas do currículo e até mesmo não integrada com as outras partes da própria Matemática [...] (LORENZATTO, 1995, p. 04)

Mesmo com todas as dificuldades enfrentadas com o ensino da Geometria no Brasil, esse trabalho proporciona uma abordagem significativa do tema de Semelhança de Triângulos, fugindo daquela aprendizagem mecanizada onde o aluno tem que aprender o conteúdo ainda que o mesmo não tenha nenhum significado para ele e na visão dele não tenha funcionalidade.

Nesta abordagem, o objetivo deste estudo é situar o ensino da Geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental, como recurso pedagógico para a aprendizagem da Matemática, como forma de proporcionar ao aluno a compreensão do mundo em que vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a se localizar nele. ( SANTOS; OLIVEIRA, 2018, p. 398 )

Nesse intuito, discute-se a Semelhança de Triângulos voltada para realidade do aluno através de questões contextualizadas e também trabalhar de forma lúdica utilizando materiais manipuláveis explorando a imaginação e raciocínio dos alunos, pois além de permitir uma melhor visualização do conteúdo, despertam o interesse e criatividade “[...] é necessário que eles desenvolvam a capacidade de abstrair o contexto, apreendendo relações e significados, para aplicá-los em outros contextos.” (BRASIL, 2018, p. 299).

Segundo Lorenzato: “O apoio do material didático, visual ou manipulável, ainda é fundamental. Aliás, o material didático sempre será necessário porque ele simplesmente provoca a imaginação em qualquer idade.” (LORENZATTO, 1995, p. 10)

Em termos de prática pedagógica, as crianças devem realizar inúmeras experiências ora com o próprio corpo, ora com objetos e ora com imagens; para favorecer o desenvolvimento do senso espacial das crianças é preciso oferecer situações onde elas visualizem, comparem e desenhem formas: é o momento do dobrar, recortar, moldar, deformar, montar, fazer sombras, decompor, esticar... para em seguida, relatar e desenhar; é uma etapa que

pode parecer mero passatempo, porém é de fundamental importância.(LORENZATO, 1995, p. 8)

No entanto é de suma importância ressaltar que os professores, ao aplicar uma sequência didática que envolva o uso de materiais didáticos (MD), devem ter conhecimentos de todos os processos, objetivos e metas envolvidos a serem realizados, sejam eles antes, durante e após a aplicação do mesmo.

De acordo com Turrione e Lorenzato (*apud* FONSECA; GUALANDI, 2020, p. 88): “ É necessário que o professor tenha conhecimento de como e quando utilizar o MD e como é para que fazer seu uso ”.

Visto isso, pode-se afirmar que é fundamental o uso de materiais que vão explorar a imaginação e criatividade do educando, o auxiliando - os nas descobertas de novas coisas no mundo e ajudando - os a integrar essas descobertas no dia a dia. O manuseio, uso do tato e a visão são de extrema importância para desenvolver o espaço - visual do educando dando a ele, uma nova visão de mundo.

### **1.2.3 Objetivo Geral**

Reconhecer as condições de semelhança identificando os casos de semelhança de triângulos, apresentando diversas aplicações de forma organizada e significativa.

### **1.2.4 Público Alvo**

Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

## **2 RELATÓRIO DO LEAMAT II**

### **2.1 Atividades desenvolvidas**

No dia 11 de julho de 2022, foi feita a apresentação da disciplina e entregue o calendário das atividades referentes ao LEAMAT II. Após a apresentação, entre os dias 18 de julho e 29 de agosto de 2022, as aulas foram destinadas à elaboração da sequência didática junto ao orientador. A partir do dia 31 de agosto

de 2022, começaram as aplicações das sequências didáticas na turma do LEAMAT II, com o objetivo de avaliar e aperfeiçoar as apresentações de acordo com as sugestões dos alunos e do professor. Do dia 03 de outubro de 2022 em diante, as aulas foram destinadas a elaboração e correção dos relatórios.

## 2.2 Elaboração da sequência didática

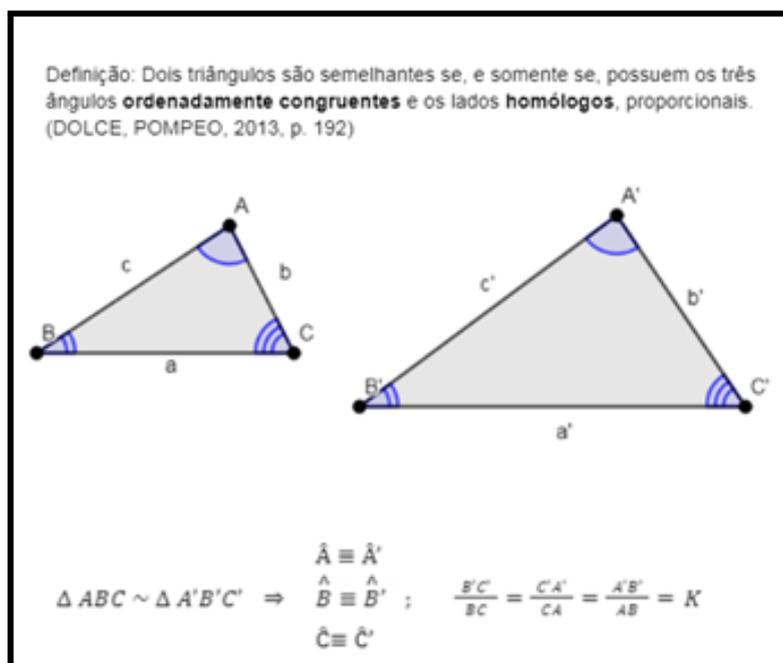
### 2.2.1 Planejamento da sequência didática

A sequência didática será aplicada em uma escola pública, em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental e será dividida em três etapas.

A primeira etapa consiste na entrega de duas apostilas, uma contendo os conceitos e definições de Semelhança de Triângulos e a outra contendo duas atividades investigativas.

Após a entrega, será introduzido, primeiramente, a definição de semelhança de triângulos (Figura 1).

Figura 1 - Definição de Semelhança de Triângulos

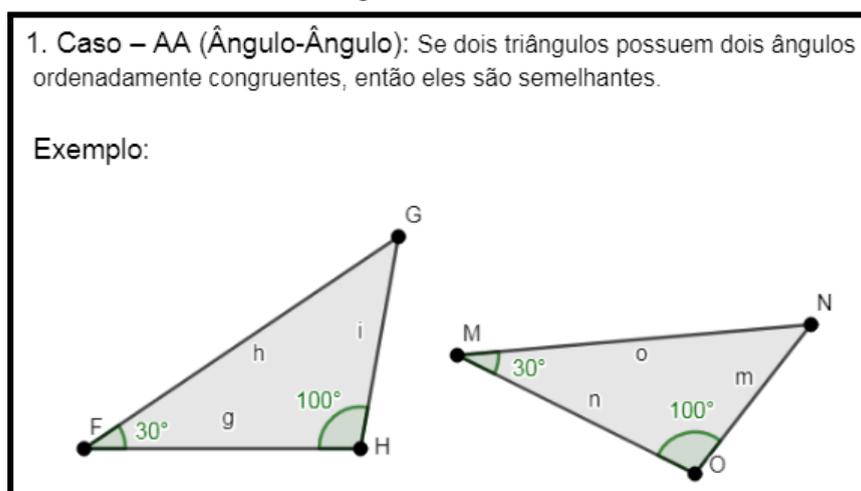


Fonte: Elaboração própria.

Em seguida, serão apresentados os casos de semelhança que são: AA (ângulo - ângulo), LAL (lado - ângulo - lado) e LLL (lado - lado - lado).

O primeiro caso a ser trabalhado será o caso de semelhança AA (ângulo - ângulo). Onde será apresentada sua definição juntamente com um exemplo que mostra as condições necessárias para que o caso ocorra (Figura 2).

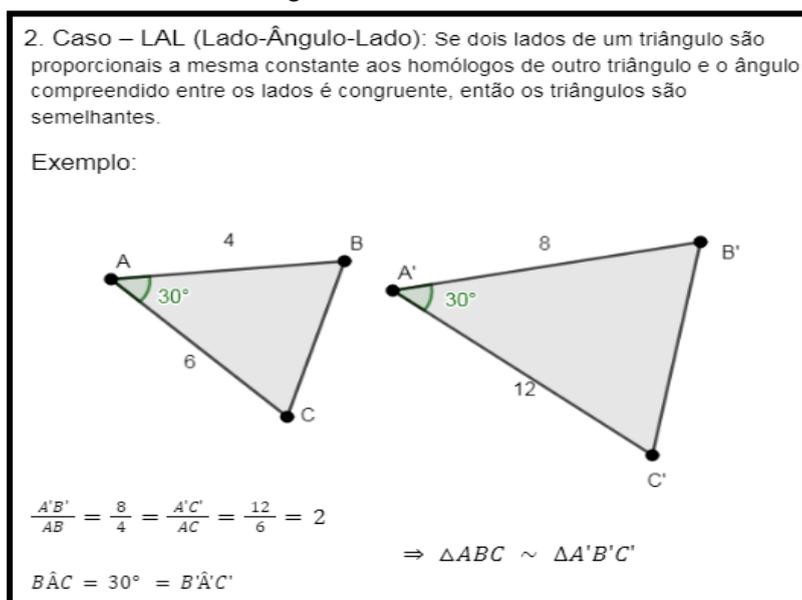
Figura 2 - Caso AA



Fonte: Elaboração própria.

O segundo caso apresentado será o LAL (lado - ângulo - lado) com sua definição e seguido de um exemplo (Figura 3).

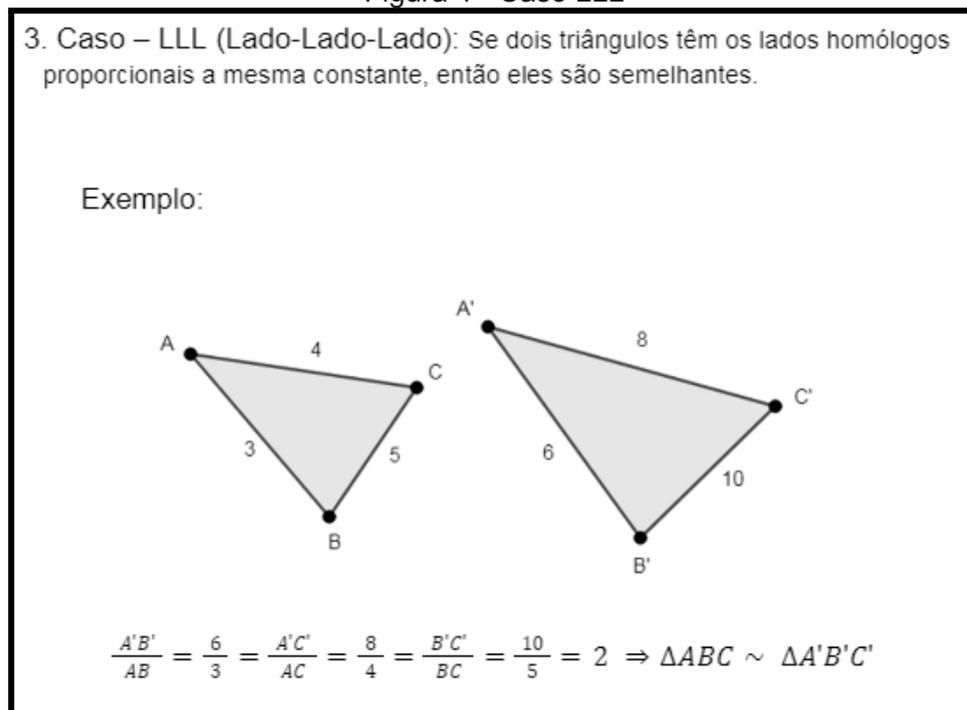
Figura 3 - Caso LAL



Fonte: Elaboração própria.

O terceiro e último a ser apresentado será o caso LLL (lado - lado - lado) com sua respectiva definição e também seguido de um exemplo (Figura 4).

Figura 4 - Caso LLL

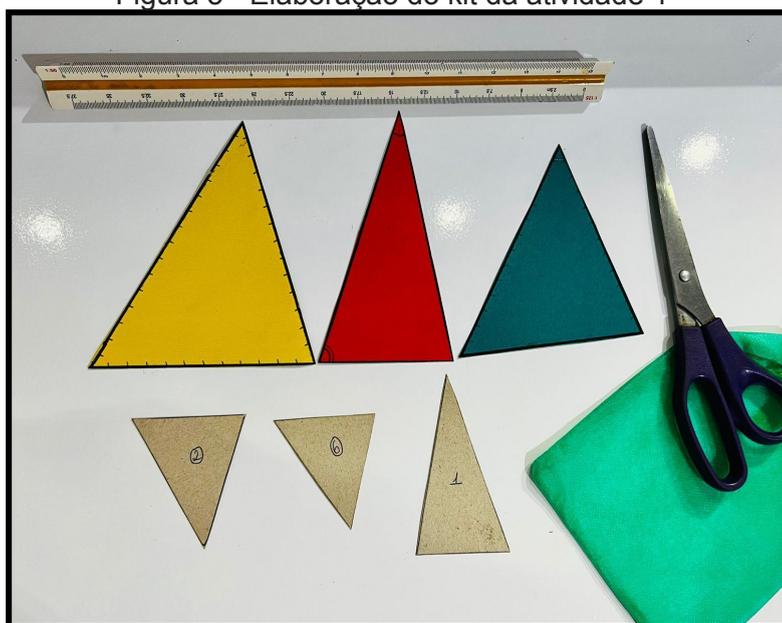


Fonte: Elaboração própria.

Nessa primeira etapa, além da apostila, para tornar o ensino mais dinâmico, será também utilizado o recurso dos slides contendo o material da apostila. O objetivo desta primeira etapa é apresentar as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes.

Na segunda etapa, iremos realizar a primeira atividade exploratória a fim de avaliar o aprendizado dos discentes, com a utilização de material concreto. Onde foram feitos kits com seis triângulos graduados e numerados de 1 a 6, contendo também marcações dos ângulos, feitos de forma que houvesse semelhança dois a dois entre esses triângulos e foram colocados em saquinhos de TNT. A construção desses triângulos foi feita utilizando folhas de papel cartão, régua, tesoura e caneta (Figura 5).

Figura 5 - Elaboração do kit da atividade 1



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Neste momento, a turma será dividida em duplas e serão distribuídos os kits da primeira atividade, para que os alunos utilizem os conceitos do tema abordado, identificando quais pares serão semelhantes e qual será o caso de semelhança correspondente. Nesta segunda etapa, o objetivo é que os alunos reconheçam os casos de semelhança entre os triângulos (Figuras 6).

Figura 6 - Atividade 1

1.1. Formem duplas;

1.2. Cada dupla receberá um kit contendo 6 triângulos graduados e numerados de 1 a 6. A partir disso, vocês deverão relacionar os triângulos semelhantes:

a) Quais triângulos são semelhantes pelo caso AA?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Quais triângulos são semelhantes pelo caso LAL?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Quais triângulos são semelhantes pelo caso LLL?

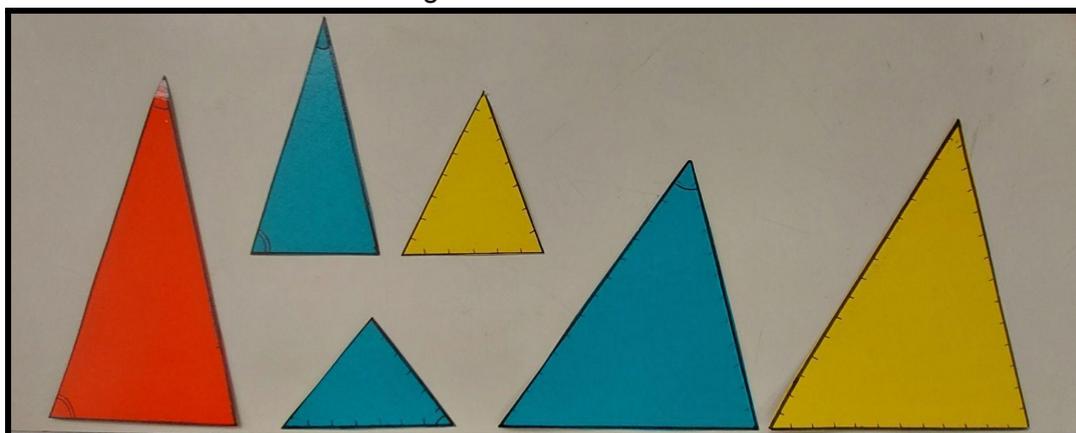
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fonte: Elaboração própria.

Foram distribuídos os kits correspondentes a atividade 1 com triângulos como detalhado na figura 7.

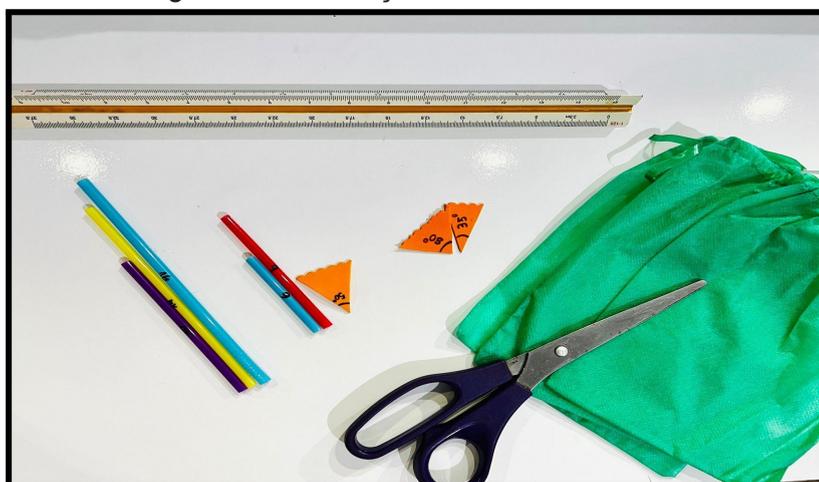
Figura 7 - Kit da atividade 1



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Em seguida, na terceira etapa, a turma será dividida em grupos de seis integrantes e será distribuído o material concreto. A construção deste material foi feita utilizando canudos coloridos, emborrachados, régua e tesoura. Após sua construção, foram montados kits em saquinhos de TNT, contendo pedaços de canudos e recortes de emborrachado, onde os canudos representarão os lados dos triângulos e os pedaços de emborrachados representarão os diferentes ângulos dos triângulos, de acordo com cada etapa da atividade (Figura 8).

Figura 8 - Elaboração dos kits da atividade 2



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na segunda atividade exploratória, os alunos irão construir um triângulo que corresponda a cada caso de semelhança, utilizando o material concreto dado como apoio. Com o auxílio de cola, régua e lápis, os alunos deverão colar os canudos e emborrachados na apostila de atividades que será entregue, seguindo as instruções indicadas na mesma.

Cada aluno receberá três kits. O primeiro contendo o material para construção do triângulo referente ao caso de semelhança AA (ângulo - ângulo) (Figura 9).

Figura 9 - Kit do caso AA



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Este kit contém dois recortes de emborrachado representando os ângulos do triângulo que deverá ser construído, seguindo as instruções da questão 2.2 letra a (Figuras 10).

Figura 10 - Atividade 2

- 2.1. Formem grupos com 6 integrantes. Cada participante receberá 3 kits contendo materiais para construção de triângulos;
- 2.2. Siga os passos abaixo:
  - a) Escolha o kit que contém 2 ângulos.
    - a.1) Cole os dois ângulos considerando a reta a seguir de modo que um dos lados dos ângulos esteja sobre a reta e os dois ângulos estejam abaixo ou acima da reta.

Fonte: Elaboração própria.

O segundo kit contém o material para construção do triângulo referente ao caso de semelhança LLL (lado - lado - lado) (Figura 11).

Figura 11 - Kit do caso LLL



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Este kit possui três pedaços de canudos representando os lados do triângulo que será construído seguindo as orientações da questão 2.2 letra *b* (Figuras 12).

Figura 12 - Atividade 2

- b) Escolha o kit que contém 3 canudos.  
b.1) Cole os canudos de modo que forme um triângulo.

Fonte: Elaboração própria.

O terceiro kit contém o material para construção do triângulo referente ao caso de semelhança LAL (lado - ângulo - lado) (Figura 13).

Figura 13 - Kit do caso LAL



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Este kit possui dois pedaços de canudos representando os lados do triângulo e um recorte emborrachado representando o ângulo do triângulo que será construído seguindo as orientações da questão 2.2 letra c (Figuras 14).

Figura 14 - Atividade 2

- c) Escolha o kit que contém 1 ângulo e 2 canudos.
- c.1) Cole o ângulo entre os canudos de modo que os canudos representem os lados do ângulo.
- c.2) Considere os canudos sendo dois de um triângulo, conclua a construção traçando o terceiro lado do triângulo.

Fonte: Elaboração própria.

Após a construção dos três triângulos correspondentes aos três casos de semelhança trabalhados, será pedido que os discentes identifiquem em seu grupo, um integrante que tenha um triângulo semelhante ao seu e indique qual é o caso de semelhança (Figura 15).

Figura 15 - Atividade 2

- d) Encontre um integrante do grupo que possua um triângulo semelhante ao seu e identifique qual é o caso de semelhança.

Nome do integrante: \_\_\_\_\_

Caso de semelhança: \_\_\_\_\_

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, o material que contém as atividades será recolhido com a finalidade de avaliar o desempenho dos alunos, se houve dificuldades, aprendizado e assimilação do conteúdo apresentado.

### 2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

No dia 28 de setembro de 2022, foi realizada a aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II. O objetivo desta aplicação foi testar a sequência didática planejada e aprimorá-la.

Foi iniciada a aplicação com a apresentação do conceito de Semelhança de Triângulos. Foram entregues para cada aluno duas apostilas, uma contendo as definições e outra com atividades exploratórias relacionadas ao tema abordado. Cada etapa da apostila foi lida junto com os alunos e explicada por meio de slides dinâmicos contendo o conteúdo proposto na apostila.

No momento da explicação do conteúdo, foi observado que os alunos não tiveram dúvidas a respeito do que foi abordado.

Após a explicação do conteúdo, a turma foi dividida em duplas para início da primeira atividade. Neste momento, foram distribuídos kits contendo seis triângulos graduados e numerados para que os alunos identificassem quais pares eram semelhantes e qual era o caso de semelhança correspondente. Nesta etapa, a turma conseguiu concluir a tarefa sem apresentar dificuldades (Figura 16).

Figura 16 - Atividade realizada pelo aluno

Atividade 01

1.1. Formem duplas;

1.2. Cada dupla receberá um kit contendo 6 triângulos graduados e numerados de 1 a 6. A partir disso, vocês deverão relacionar os triângulos semelhantes:

a) Quais triângulos são semelhantes pelo caso AA?  
1 e 5

b) Quais triângulos são semelhantes pelo caso LAL?  
3 e 6

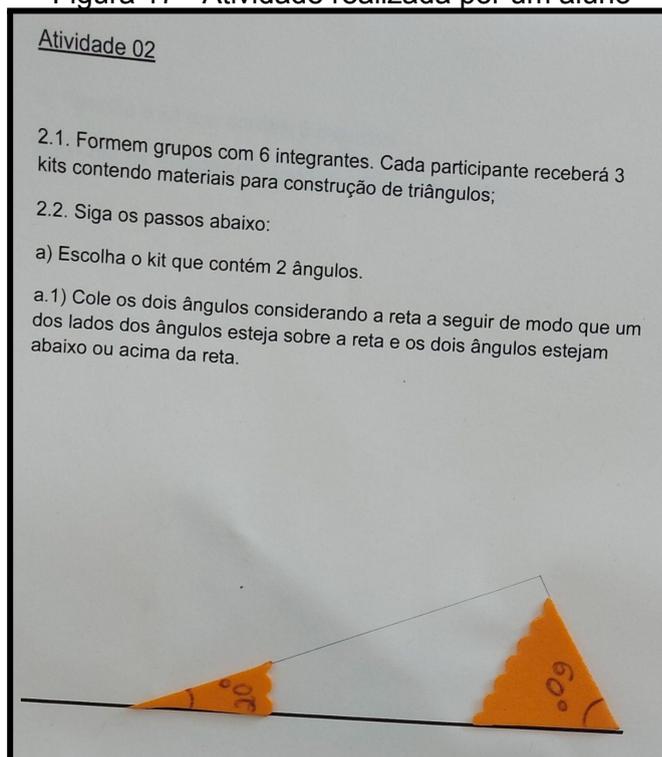
c) Quais triângulos são semelhantes pelo caso LLL?  
2 e 4

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Para realização da segunda atividade, os alunos se dividiram em grupos de seis integrantes e foram distribuídos três kits contendo material para construção de três triângulos correspondentes aos três casos de semelhança.

A figura 17 apresenta a construção feita por um aluno para o caso de semelhança AA.

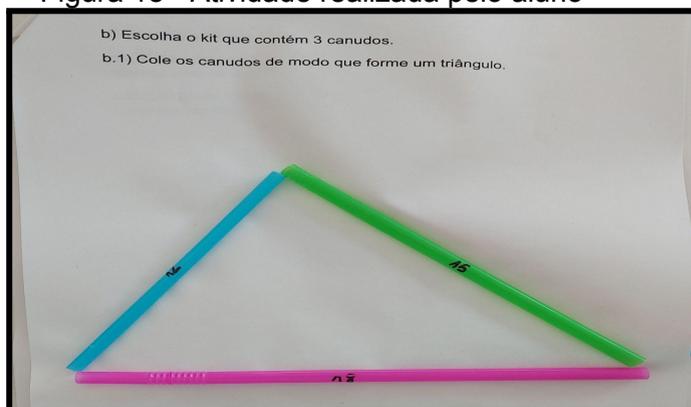
Figura 17 - Atividade realizada por um aluno



Fonte: Protocolo de pesquisa.

A figura 18 apresenta a construção feita por um aluno para o caso de semelhança LLL.

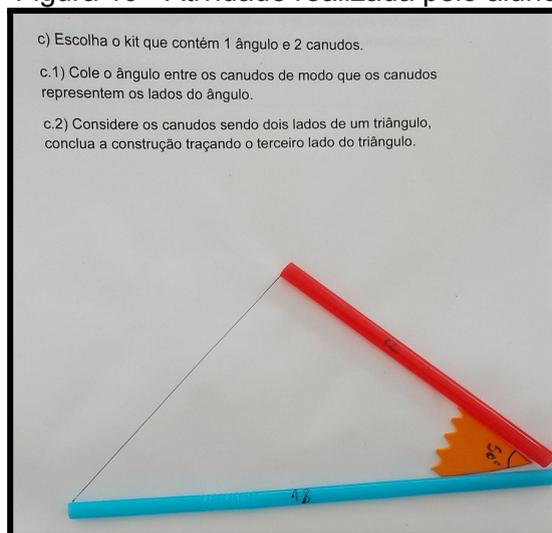
Figura 18 - Atividade realizada pelo aluno



Fonte: Protocolo de pesquisa.

A figura 19 apresenta a construção de um aluno para o caso de semelhança LAL.

Figura 19 - Atividade realizada pelo aluno



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Após a construção, foram identificados os casos semelhantes entre os integrantes do grupo. Nesta segunda tarefa, a turma apresentou dificuldade em executar a construção dos triângulos utilizando os materiais que foram entregues nos kits (canudos e emborrachados), foi então necessária instrução para que conseguissem visualizar como realizá-la. Entretanto, não apresentaram dificuldades na identificação dos triângulos semelhantes após construídos.

Ao finalizar a aplicação da sequência didática, os professores em formação e orientadora fizeram sugestões. Tais alterações serão realizadas de maneira a contribuir para uma melhor aplicação da sequência didática futuramente no LEAMAT III. Seguem abaixo as alterações propostas a serem feitas:

- Mostrar a ampliação e redução dos triângulos durante a explicação;
- Dar um contra exemplo no momento da explicação das definições;
- Destacar os lados dos ângulos, representados pelos emborrachados;
- Realizar a atividade 2 em dupla, onde cada aluno receberá um kit contendo material para construção de três triângulos. Após a construção, o aluno

deverá encontrar um triângulo que seja semelhante ao de sua dupla e identificar o caso de semelhança.

### 3 RELATÓRIO DO LEAMAT III

#### 3.1 Atividades desenvolvidas

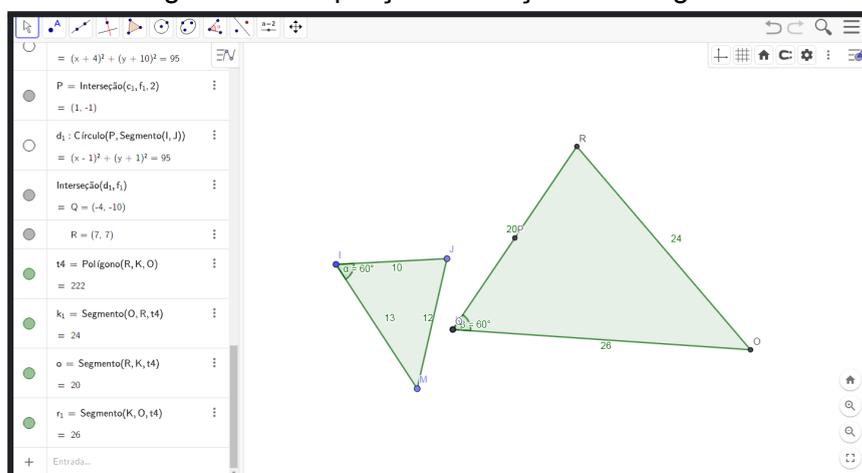
As primeiras aulas do LEAMAT III foram destinadas à realização das alterações propostas durante a aplicação na turma do LEAMAT II. Assim como também foi um período direcionado à ensaios com objetivo de aperfeiçoar a aplicação da sequência didática. As demais aulas foram destinadas à elaboração do relatório final expondo os resultados obtidos.

#### 3.2 Elaboração da sequência didática

##### 3.2.1 Versão final da sequência didática

Após a aplicação feita na turma do LEAMAT II, foi sugerido pela orientadora mostrar como ocorre a ampliação e redução dos triângulos durante a explicação do conteúdo. Dessa forma, foram utilizados os recursos do software Geogebra com o intuito de facilitar a visualização do aluno.

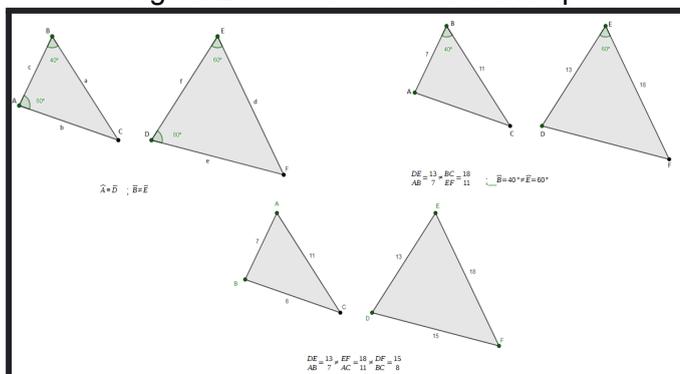
Figura 20 - Ampliação e redução de triângulos



Fonte: Elaboração própria.

Como também recomendado, foi acrescentado a cada caso de semelhança na apostila, um contra exemplo.

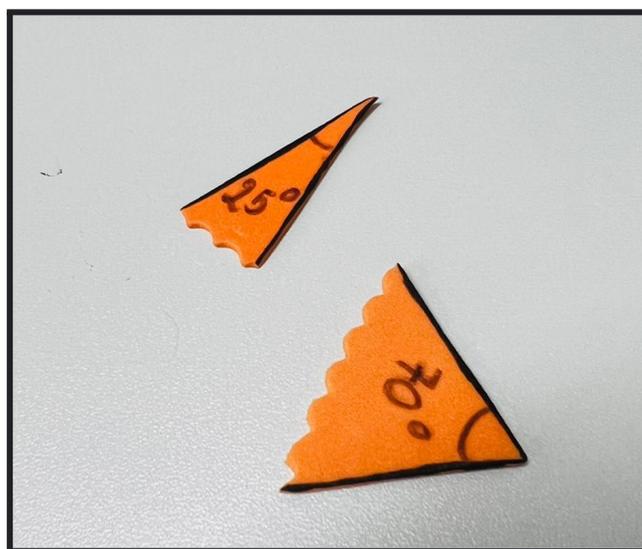
Figura 21 - Print dos contra exemplos



Fonte: Elaboração própria.

No material manipulável, utilizado para realizar as construções propostas na atividade 2, foi sugerido destacar os lados dos ângulos representados pelos emborrachados para auxiliar os alunos no momento da construção da atividade 2.

Figura 22 - Recorte dos ângulos emborrachados



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Por fim, foram feitas alterações nos enunciados da atividade 2, onde em vez de formar grupos de seis integrantes, os alunos permaneceriam em duplas e receberiam um kit contendo materiais para a construção dos triângulos.

Na atividade 2.2, foi adicionado o item a.2), onde orientava o aluno a prolongar os lados dos ângulos para formar um triângulo.

Figura 23 - Atividade 2.2 item a.2

a.2) Usando régua e lápis, prolongue os lados dos ângulos para formar um triângulo.

Fonte: Elaboração própria.

Na atividade 2.2, item c, foi sugerido dar um espaço para construção ser feita entre os itens c.1 e c.2.

Figura 24 - Atividade 2.2 item c

c) Escolha o kit que contém 1 ângulo e 2 canudos.

c.1) Cole o ângulo entre os canudos de modo que os canudos representem os lados do ângulo.

c.2) Considere os canudos sendo dois de um triângulo, conclua a construção traçando o terceiro lado do triângulo.

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, no item d), foi sugerido que ainda em dupla, o aluno deveria identificar um triângulo semelhante ao seu e reconhecer o caso de semelhança justificando sua resposta.

Figura 25 - Atividade 2.2 item d

d) Sua dupla construiu um triângulo semelhante ao seu, identifique este triângulo e diga por qual caso de semelhança os triângulos são semelhantes. Justifique sua resposta.

Caso de semelhança: \_\_\_\_\_

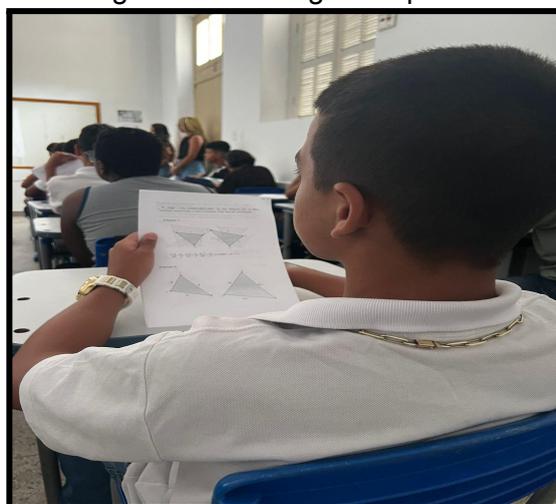
Justificativa: \_\_\_\_\_

Fonte: Elaboração própria.

### 3.2.2) Experimentação da sequência didática na turma regular

A experimentação da sequência didática foi realizada no dia 16 de fevereiro de 2023, das 10 h 40 min às 12 h 20 min, em turma do 9º. ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual em Campos dos Goytacazes (RJ). Estavam presentes 28 alunos.

Figura 26 - Entrega da apostila



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Inicialmente, foi feita uma aula expositiva lembrando o conceito de lados, vértices e ângulos de um triângulo. Em seguida, foi entregue uma apostila aos alunos e por meio dela foram apresentadas as condições mínimas necessárias para que dois triângulos sejam semelhantes.

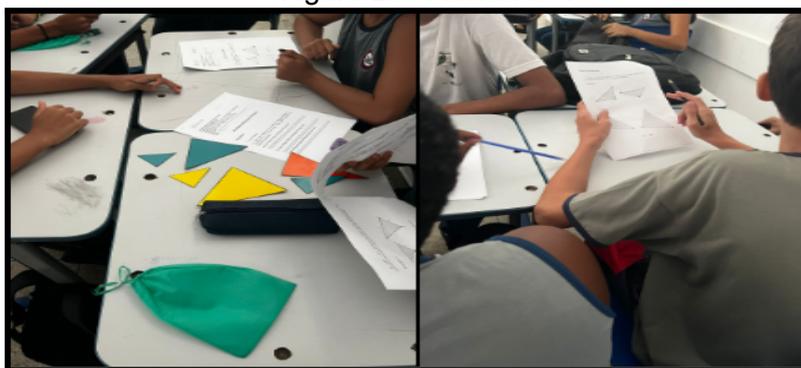
Figura 27 - Aula expositiva



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Em seguida, a turma foi dividida em grupos de seis integrantes onde foram entregues as apostilas de atividades e o kit da primeira atividade para os alunos, composto por seis triângulos graduados e numerados, sendo semelhantes dois a dois. Foi lida a questão junto aos discentes e eles foram orientados durante a execução das atividades. A atividade 1 tinha como objetivo identificar os casos de semelhança de triângulos. Foi sugerido que os alunos utilizassem a apostila para auxiliar no momento da atividade devido a dificuldade inicial apresentada pelos mesmos.

Figura 28 - Atividade 1



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Após identificarem os casos de semelhança, os discentes teriam de apontar quais triângulos correspondiam a quais casos de semelhança.

Figura 29 - Resposta de um discente a atividade 1

Atividade 01

1.1. Formem duplas;

1.2. Cada dupla receberá um kit contendo 6 triângulos graduados e numerados de 1 a 6. A partir disso, vocês deverão relacionar os triângulos semelhantes:

a) Quais triângulos são semelhantes pelo caso AA?

1 e 5

b) Quais triângulos são semelhantes pelo caso LAL?

3 e 2

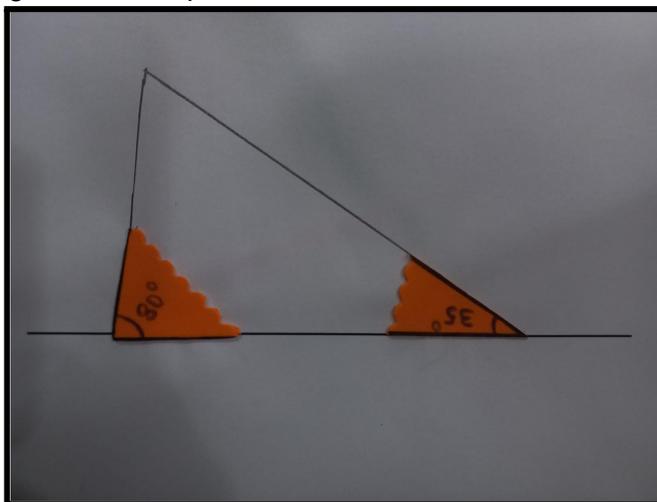
c) Quais triângulos são semelhantes pelo caso LLL?

4 e 3

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na atividade 2.1, letra a, foi entregue o segundo kit aos alunos, contendo dois recortes de emborrachados com os ângulos destacados. A questão orientava os alunos a construírem triângulos a partir de dois ângulos como ocorre no caso ângulo-ângulo, tendo como guia uma reta dada, posicionando e colando os dois ângulos sobre essa reta, usando como ferramenta para concluir a construção régua e lápis.

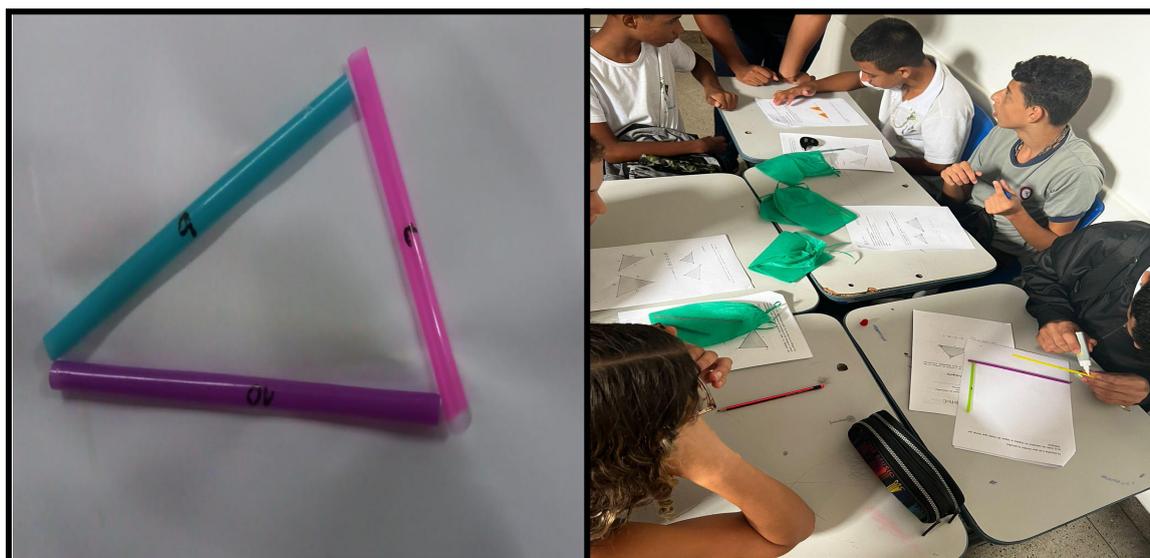
Figura 30 - Resposta de um discente a atividade 2.1 a



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na letra b da atividade 2.1 foi entregue aos alunos um outro kit contendo três canudos e a instrução para a construção de um triângulo utilizando o material dado de forma que cada canudo seja um lado do triângulo, como no caso de semelhança de triângulos lado-lado-lado, foi disponibilizada cola para essa construção.

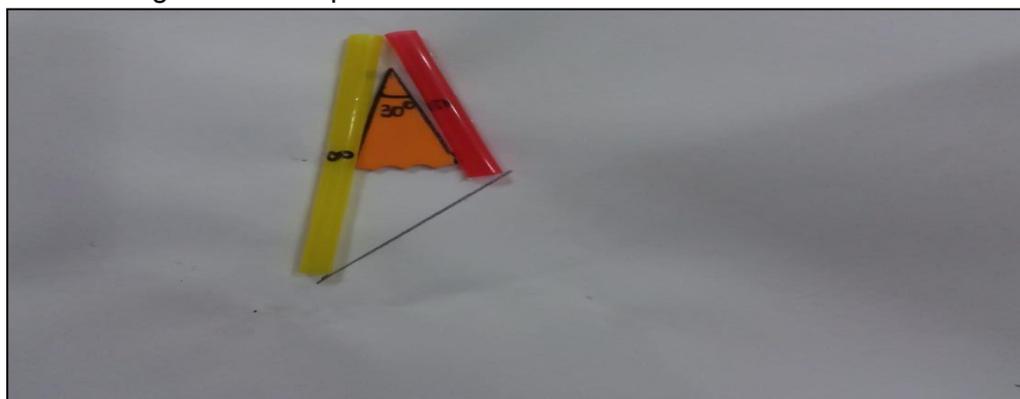
Figura 31 - Realização da construção da atividade 2.1 letra b.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

O kit entregue para construção da atividade 2, letra c, era composto por um recorte de emborrachado representando o ângulo e dois canudos representando os lados do triângulo. Foi instruído aos alunos que construíssem um triângulo que correspondesse ao caso de semelhança lado-ângulo-lado, utilizando como material de apoio lápis e régua.

Figura 33 - Resposta de um discente a atividade 2.1 c.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Depois de feitas as construções de cada caso de semelhança de triângulos, foi instruído que na letra d o discente identificasse no seu grupo alguém que tivesse um triângulo semelhante ao seu, apontando o caso de semelhança em que se enquadra e justificando a sua resposta.

Figura 34 - Resposta de um discente a atividade 2.1 d

d) Sua dupla construiu um triângulo semelhante ao seu, identifique este triângulo e diga por qual caso de semelhança os triângulos são semelhantes. Justifique sua resposta.

Caso de semelhança: LLL (LADO LADO LADO)

Justificativa: Os semelhantes têm os lados correspondentes iguais.

d) Sua dupla construiu um triângulo semelhante ao seu, identifique este triângulo e diga por qual caso de semelhança os triângulos são semelhantes. Justifique sua resposta.

Caso de semelhança: LAL

Justificativa: Essa dupla tem a mesma construção.

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Ao final da aplicação, foram recolhidas as apostilas das atividades investigativas para que pudessem ser avaliadas, analisando o desempenho dos alunos no momento da aplicação da sequência didática.

Apresentamos o tema Semelhanças de Triângulos com a utilização de material concreto com objetivo de trazer uma abordagem mais dinâmica e visual. Elaboramos a sequência didática lembrando os conceitos do tema, trazendo a definição, os casos de semelhança, e contra exemplos. E ainda, uma apostila com o conteúdo e outra para a atividade. Durante a aplicação percebemos muita dificuldade na maioria dos alunos na atividade, precisamos nos dividir e estar com cada grupo. Porém, apesar dos desafios, os alunos conseguiram concluir as atividades propostas. Tivemos também alunos interessados na apresentação, que participaram e se interessaram em sanar suas dúvidas.

## CONCLUSÃO

O trabalho cumpriu seu objetivo de reconhecer as condições de semelhança, identificar os casos de semelhança de triângulos, utilizando diversas aplicações de maneira significativa.

A aula expositiva proporcionou aos alunos uma nova forma, mais dinâmica, de aprendizagem em relação ao conteúdo de semelhanças de triângulos. Sendo uma experiência valiosa tanto para os alunos como para os professores em formação, visto que obteve-se uma participação ativa dos alunos, onde eles demonstraram entusiasmo e interesse no momento da aplicação.

A aplicação de semelhança de triângulos foi bastante proveitosa em relação ao grupo de professores em formação, pois proporcionou o primeiro contato dos professores com a experiência de lecionar em uma sala de aula. Foi possível perceber que a utilização de materiais manipuláveis contribuiu para que a aplicação fosse bem sucedida em sala de aula, fazendo com que o objetivo fosse alcançado.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 03 mai 2022.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar geometria?. **A educação matemática em revista** - SBEM, 1995, Florianópolis/SC, n.4, p. 3-13. Disponível em: [http://professoresdematematica.com.br/wa\\_files/0\\_20POR\\_20QUE\\_20NAO\\_20ENSINAR\\_20GEOMETRIA.pdf](http://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf). Acesso em: 8 de mar. 2022.

OLIVEIRA, Deborah; GUALANDI, Jorge Henrique. O laboratório de ensino da matemática na formação de professores que ensinam matemática. **Revista PUCSP**, 2022, São Paulo, v. 07, n. 2, p. 82-99. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/47661/pdf>. Acesso em: 21 de abr. 2022.

PEREIRA, Sandra Regina Ferreira; PEREIRA, Marcos Fabrício Ferreira. O ensino de semelhança de triângulos na opinião dos alunos. *In* : Encontro Nacional de Educação Matemática, 12., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos** [...] São Paulo: XII ENEM, 2016, p. 1-8. Disponível em: [http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7486\\_3464\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7486_3464_ID.pdf). Acesso em: 21 de abr. 2022.

SANTOS, Anderson Oramisio; OLIVEIRA, Guilherme Saramago. A prática pedagógica em geometria nos primeiros anos do ensino fundamental: construindo significados. **Revista Valore**, jan/jun. 2018, Volta Redonda, v 03, n. 1, p 389-406. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/download/85/102&ved=2ahUKEwi-hLvP16b3AhW-uJUCHUqLBVE4ChAWegQIAhAB&usq=AOvVaw1fSPdkINnWj6GLFL6DXps\\_](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/download/85/102&ved=2ahUKEwi-hLvP16b3AhW-uJUCHUqLBVE4ChAWegQIAhAB&usq=AOvVaw1fSPdkINnWj6GLFL6DXps_). Acesso em : 21 de abr. 2022.

SENA, Rebeca Moreira; DORNELES, Beatriz Vargas. Ensino de Geometria: Rumos da Pesquisa (1991-2011) Ensino de Geometria: Diretrizes de Pesquisa (1991-2011). **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, 2013, Florianópolis/SC, v. 08, n. 1, p. 138–155. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2013v8n1p138>. Acesso em 7 de fev. de 2022.

Campos dos Goytacazes (RJ), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

---

---

---

---

---

# APÊNDICES

## **Apêndice A: Apostila 1**

## Diretoria de Ensino das Licenciaturas

### Licenciatura em Matemática

**Disciplina:** Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática

**Licenciandos:** Amanda, Byanca, Igor e Janaina

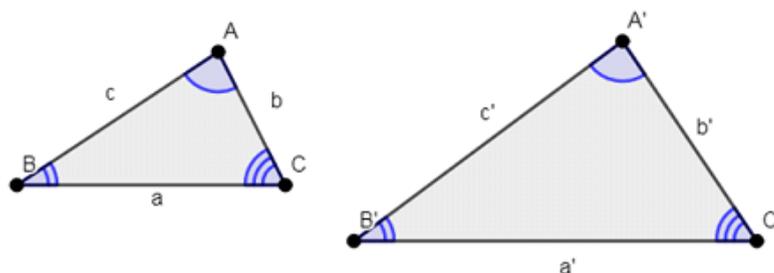
**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Mylane dos Santos Barreto

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## Semelhança de Triângulos

Definição: Dois triângulos são semelhantes se, e somente se, possuem os três ângulos **ordenadamente congruentes** e os lados **homólogos**, proporcionais (DOLCE, POMPEO, 2013, p. 192).

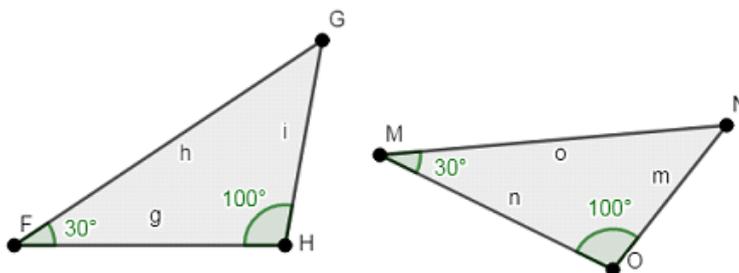


$$\Delta ABC \sim \Delta A'B'C' \Rightarrow \begin{matrix} \hat{A} \equiv \hat{A}' \\ \hat{B} \equiv \hat{B}' \\ \hat{C} \equiv \hat{C}' \end{matrix} ; \quad \frac{B'C'}{BC} = \frac{C'A'}{CA} = \frac{A'B'}{AB} = K$$

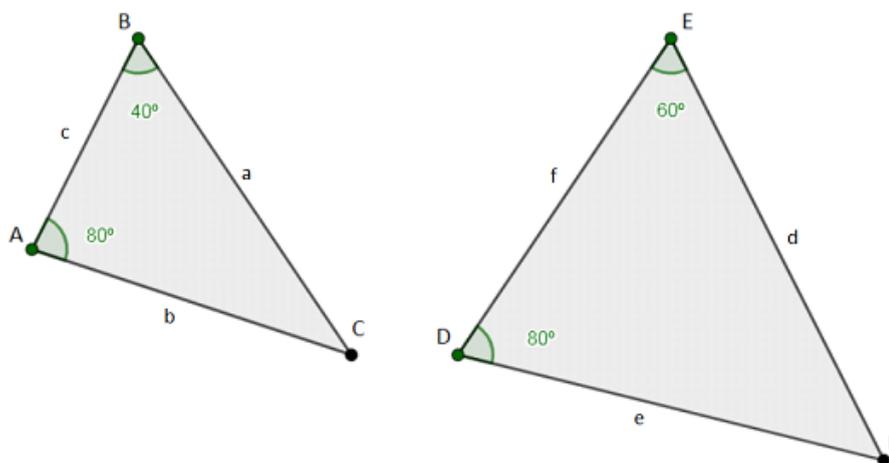
## Casos de Semelhança

1º. Caso – AA (Ângulo-Ângulo): Se dois triângulos possuem dois ângulos ordenadamente congruentes, então eles são semelhantes.

Exemplo 1:

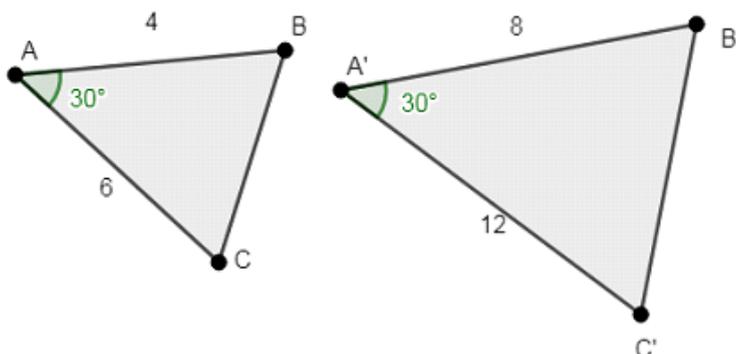


Exemplo 2:

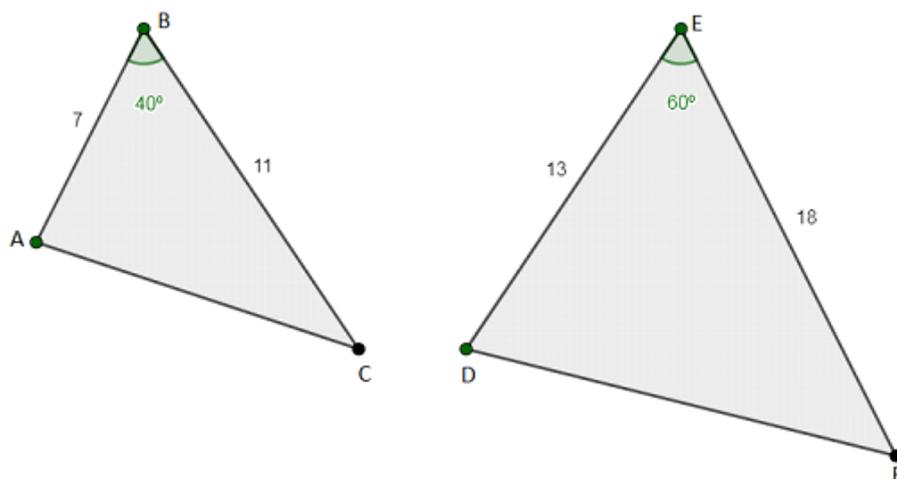


**2º. Caso – LAL (Lado-Ângulo-Lado):** Se dois lados de um triângulo são proporcionais a mesma constante aos homólogos de outro triângulo e o ângulo compreendido entre os lados é congruente, então os triângulos são semelhantes.

**Exemplo 1:**

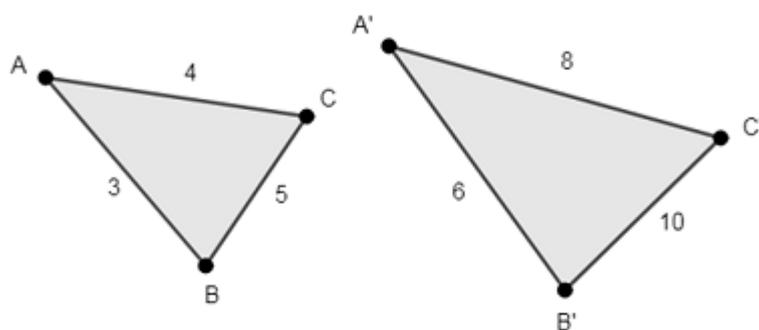


**Exemplo 2:**

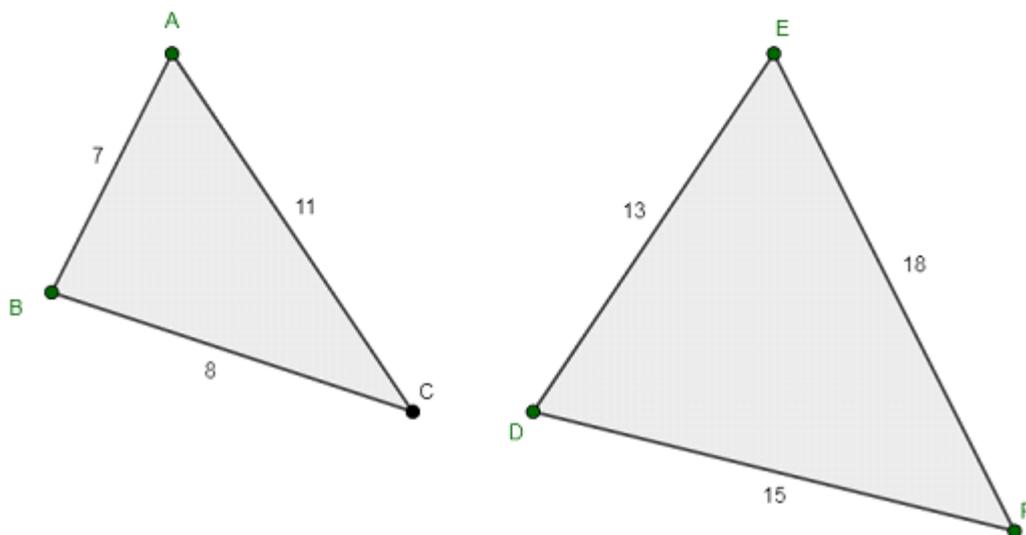


**3º. Caso – LLL (Lado-Lado-Lado):** Se dois triângulos têm os lados homólogos proporcionais a mesma constante, então eles são semelhantes.

Exemplo 1:



Exemplo 2:



**Referências:**

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos da matemática elementar: geometria plana**. v.9. 9.ed. São Paulo: Atual, 2013.

## **Apêndice B: Apostila 2**

**Diretoria de Ensino das Licenciaturas**

**Licenciatura em Matemática**

**Disciplina:** Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática

**Licenciandos:** Amanda, Byanca, Igor e Janaína

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Mylane dos Santos Barreto

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### **Atividades Semelhança de Triângulos**

#### Atividade 01

1.1. Formem duplas;

1.2. Cada dupla receberá um kit contendo 6 triângulos graduados e numerados de 1 a 6. A partir disso, vocês deverão relacionar os triângulos semelhantes:

a) Quais triângulos são semelhantes pelo caso AA?

---

---

---

b) Quais triângulos são semelhantes pelo caso LAL?

---

---

---

c) Quais triângulos são semelhantes pelo caso LLL?

---

---

---

## Atividade 02

2.1. Cada participante receberá 3 kits contendo materiais para construção de triângulos;

2.2. Siga os passos abaixo:

a) Escolha o kit que contém 2 ângulos.

a.1) Cole os dois ângulos considerando a reta a seguir de modo que o lado destacado de cada ângulo esteja sobre a reta e os dois ângulos estejam abaixo ou acima da reta.

---

a.2) Usando régua e lápis, prolongue os lados dos ângulos para formar um triângulo.

b) Escolha o kit que contém 3 canudos.

b.1) Cole os canudos no espaço a seguir de modo que forme um triângulo.

c) Escolha o kit que contém 1 ângulo e 2 canudos.

c.1) Cole o ângulo entre os canudos de modo que os canudos representem os lados do ângulo.

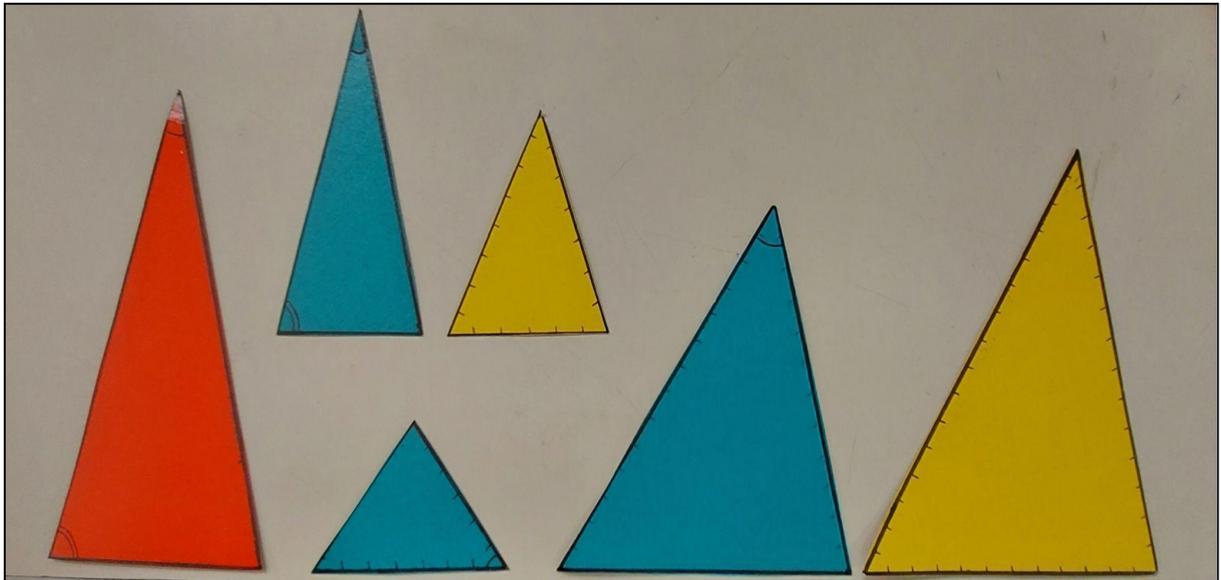
c.2) Considere os canudos sendo dois de um triângulo, conclua a construção traçando o terceiro lado do triângulo.

d) Sua dupla construiu um triângulo semelhante ao seu, identifique este triângulo e diga por qual caso de semelhança os triângulos são semelhantes. Justifique sua resposta.

Caso de semelhança: \_\_\_\_\_

Justificativa: \_\_\_\_\_

## **Apêndice C: Kit para realização da atividade 1**



## **Apêndice D: Kit para realização da atividade 2**



