

# Coletânea de Práticas Matemáticas

Utilizando a Dobradura com  
Estudantes do Instituto  
Socioeducativo - ISE



**“Não é a Palavra que Importa, mas sua Significação”**

(WITTGENSTEIN, 1990, IF - &120, p. 66)

**Me. Andréa Bastos dos Santos**

**Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra**



**RIO BRANCO**

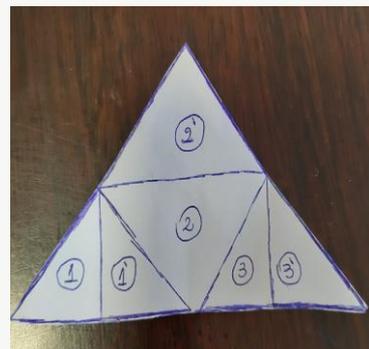
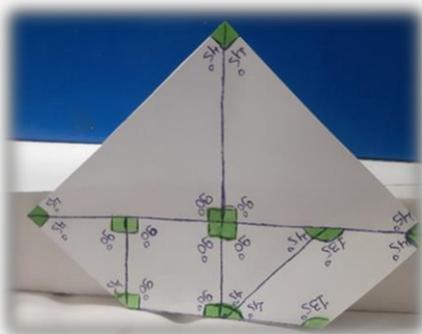
**2021**



**COLETÂNEA DE PRÁTICAS MATEMÁTICAS UTILIZANDO A DOBRADURA COM ESTUDANTES DO INSTITUTO SOCIOEDUCATIVO –ISE**

**ANDRÉA BASTOS DOS SANTOS**

**SIMONE MARIA CHALUB BANDEIRA BEZERRA**



**NÃO PENSE, MAS VEJA!  
(WITTGENSTEIN, 1999, p. 52).**

**RIO BRANCO**

**2021**

## TERRA DAS DOBRADURAS

Em uma tarde ensolarada de quarta-feira, observando os alunos na Terra das Dobraduras, onde emergiram as atividades que serão descritas a seguir, aproxima-se um novo aluno e pergunta:

**Aluno novo:** *Você é a professora que dá as aulas com dobraduras?*

**Contadora de história:** *Sim! Sou eu, os meninos da Terra das Dobraduras me chamam de Contadora de história e você, como se chama?*

**Aluno Novo:** *Eu me chamo Peter.*

**Contadora de história:** *Peter, seu nome parece com o nome do personagem Peter Pan, da Terra do Nunca, você conhece essa história?*

**Peter:** *Não, professora! Gostaria muito de conhecer essa história.*

**Contadora de história:** *Peter Pan foi um menino que habitou na Terra do Nunca, uma terra onde as crianças nunca crescem, vivem em mundo de fantasia, só brincam. Peter, o líder desse universo, não era uma figura tão angelical, ele era bastante autoritário e punia severamente quem desobedecia a suas ordens.*

**Peter:** *Professora, venho de um mundo onde as coisas não eram muito diferentes daquelas da Terra do Nunca. Mas eu vivia uma vida na qual eu destruía a vida dos outros, me recusava a assumir responsabilidades, e vim passar uns tempos aqui, na Terra das Dobraduras, para aprender coisas novas nessa terra, aprender a estudar, a controlar meus impulsos. Então, posso dizer que saí da Terra do Nunca e hoje estou habitando a Terra das Dobraduras, aprendendo matemáticas e aprendi a criar histórias nos momentos que estou criando meus origamis. Pensando que a criação de histórias são também jogos de linguagem.*

Autoras

**Me. Andréa Bastos dos Santos**

**Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra**

Designer Gráfico

**JÚNIOR SENA**

E-mail: [juniorsena03@gmail.com](mailto:juniorsena03@gmail.com)

Contato: (68) 99608-8060

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

S237t Santos, Andréa Bastos dos, 1989 -  
Coletânea de práticas matemáticas utilizando a dobradura com estudantes do instituto socioeducativo –ise / Andréa Bastos dos Santos; Orientadora: Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra. – 2021.  
44 f.: il.; 30 cm.

Produto educacional (Dissertação) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2021.  
Inclui referências bibliográficas.

1. Material manipulável. 2. Dobradura. 3. Práticas Culturais. I. Bezerra, Simone Maria Chalub Bandeira (orientadora). II. Título.

CDD: 510.7

---

Bibliotecário: Uéliton Nascimento Torres CRB-11º/ 1072.

**ANDRÉA BASTOS DOS SANTOS**

**COLETÂNEA DE PRÁTICAS MATEMÁTICAS UTILIZANDO A DOBRADURA COM ESTUDANTES DO INSTITUTO SOCIOEDUCATIVO –ISE**

Produto Educacional apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, referente ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC), para o exame de defesa, sob orientação da profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra (UFAC).

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

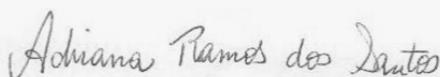
Linha de Pesquisa: Recursos e Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática

Aprovado em: Rio Branco-AC, 05/11/2021.

**BANCA EXAMINADORA**



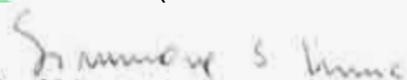
Prof. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra  
CCET/UFAC (Orientadora)



Profa. Dra. Adriana Ramos dos Santos



Profa. Dra. Leila Márcia Ghedin  
IFRR / RR (Membro Externo)



Profa. Dra. Simone de Souza Lima  
CELA/UFAC (Membro Suplente)

**RIO BRANCO**

**2021**

## AS AUTORAS:

### PROFA. ME. ANDRÉA BASTOS DOS SANTOS



Mestra em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) pela Universidade Federal do Acre – UFAC (2021). Licenciada em Pedagogia (2012) e em Matemática pela UFAC (2017). Especialista em Psicopedagogia (2012). Bolsista do Programa Institucional de Iniciação à Docência – PIBID (2014-2017). Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Linguagens, Práticas Culturais em Ensino de Matemática e Ciências (GEPLIMAC/UFAC).

E-mail: [andreabastos.jesus@gmail.com](mailto:andreabastos.jesus@gmail.com)

ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2060200046423658>

### PROFA. DRA. SIMONE MARIA CHALUB BANDEIRA BEZERRA



Doutora em Educação, Ciências e Matemática através do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - REAMEC/UFMT/UEA/UFPA, (2016), Profa. da Universidade Federal do Acre lotada no Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET) e atuando no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) e Mestrado em Educação (MED) ambos vinculados a UFAC. Mestra em Desenvolvimento Regional, UFAC (2009) e Licenciada em Matemática, UFAC (1989). Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/UFAC). Coordenadora do Curso de Matemática e do Programa Especial de Formação de Professores (PEFPEB e PROFIR/Matemática) de 2000 a 2010. Membro Titular do Comitê Institucional dos Programas de Iniciação Científica e Tecnológica 2018/2020. Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Linguagens, Práticas Culturais em Ensino de Matemática e Ciências (GEPLIMAC-UFAC). Professora Orientadora do Programa Institucional de Residência Pedagógica – UFAC. Membro da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Desenvolve pesquisas na formação de professores com foco na terapia Wittgensteiniana e na desconstrução Derridiana.

E-mail: [simonechalub@yahoo.com](mailto:simonechalub@yahoo.com) e [simonemcbbbezerra@gmail.com](mailto:simonemcbbbezerra@gmail.com)

ID Lattes: 252643436835538

 <https://orcid.org/0000-0002-3520-7533>

## CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO:** Na terra das dobraduras: um outro modo de ver as matemáticas e seus jogos de linguagem em práticas culturais com estudantes do instituto socioeducativo –ISE.

**Título do produto educacional:** Coletânea de práticas matemáticas utilizando a dobradura com estudantes do instituto socioeducativo –ISE.

**Sinopse descritiva:** O presente produto educacional se constitui como um material pedagógico para apoio aos professores nas aulas de Matemáticas principalmente no que tange ao planejamento de atividades práticas com a Dobradura, a serem mobilizadas para o ensino de Matemáticas. O guia será formado por um conjunto de atividades que irão auxiliar o futuro professor de Matemática a significar no uso os conceitos que emergirem a partir das práticas, com sugestões de problematizações para as atividades.

**Autora discente:** Profa. Me. Andréa Bastos dos Santos

**Autora docente:** Profa. Dra. Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra

**Público a quem se destina o produto:** Professores de Matemática do Ensino Fundamental II.

**Url do produto:** <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais>

**Validação:** Por uma banca composta por três doutores

**Registro:** o produto será registrado na Biblioteca da Instituição

**Acesso online:** Sim

**Incorporação do produto ao sistema educacional:** Sim

**Alcance em processos de formação:** Sim

## APRESENTAÇÃO

O presente produto educacional intitulado, “*Coletânea de práticas matemáticas utilizando a dobradura com estudantes do instituto socioeducativo –ISE*”, é resultado de investigações ocorridas no decorrer da pesquisa “*Na Terra das Dobraduras: um outro modo de ver as matemáticas e seus jogos de linguagem em práticas culturais com estudantes do Instituto Socioeducativo ISE*”, realizada no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática – MPECIM, da Universidade Federal do Acre – UFAC.

O principal objetivo da pesquisa foi descrever os usos e significados realizados com a prática de dobraduras, com alunos do Instituto Socioeducativo – ISE, na busca de outras formas de ensinar e aprender conceitos matemáticos e outros que advierem da investigação, em momentos de problematizações. Este trabalho está ancorado nos autores Wittgenstein e Derrida, no que tange aos jogos de linguagem e à desconstrução de conceitos essencialistas, buscando horizontalizar os significados desses conceitos.

Com intuito de desenvolver este produto, foram desenvolvidos um conjunto de práticas nas quais as atividades, de um modo geral, são rastros de todos os momentos de atividades desenvolvidas no decorrer da pesquisa.

Trago propostas sugestivas para professores que atuam no Ensino Fundamental II, mas podendo ser adaptadas para qualquer contexto formativo. As atividades propostas auxiliam os professores na exploração de conceitos Matemáticos, utilizando a dobradura, mas podendo ser esparramado e recontextualizado, dependendo do jogo de linguagem e forma de vida que está sendo utilizado.

Cada atividade deste produto conterà a caracterização da atividade, passo a passo das dobraduras para cada atividade, como sugestão de problematização para o professor abordar em momentos de atividades.

## ***Iniciando o Jogo.***

- ***O que você vê quando olha para uma folha de papel?***
- ***Como explorar conceitos Matemáticos ao dobrar o papel?***
- ***Como é possível estudar com uma folha de papel?***

*Essas e outras questões iremos abordar nesta coletânea de atividades, significadas em momentos de pesquisa com os alunos do Instituto ISE- Instituto Sócio Educativo.*

*No sentido de mostrar aos professores que a utilização do origami e das dobraduras, em sala de aula, podem assumir características diversas, dependendo do público, do conteúdo e, principalmente, dos objetivos que cada professor pretende atingir com o trabalho. (IMENES, 1997; JACKSON, 1996; SHEELE, 1999).*

Uma vez minha orientadora falou que a pesquisa é quem nos escolhe, ela nos convida a conhecê-la e apresentá-la ao mundo. As práticas sociais oriundas desta coletânea de

atividades podem proporcionar, aos professores e alunos, momentos de aprendizagem que irão se eternizar em suas lembranças.

A dissertação que nos levou a esse produto, surgiu após um minicurso que participei, na UFAC, em 2021, no laboratório de didática da matemática, com a professora que em momentos futuros se tornaria a minha parceira nesse processo como minha orientadora e dessa dissertação surgiu a necessidade da criação de um produto educacional, e na sequência, o local para a criação deste produto educacional.

Após uma visita a uma feira cultural e artesanal, a qual apresentava vários produtos feitos com dobraduras, em um momento de conversa com as pessoas que estavam realizando a exposição, obtive a certeza de que tinha encontrado o local que iria desenvolver as atividades da minha pesquisa e criar um produto educacional, juntamente com esses alunos que, naquele momento, encontravam-se reclusos, sendo assim, desse modo, que esse produto foi construído, seguindo os rastros das práticas durante a pesquisa.

**As autoras,**

**Andréa Bastos,**

**Simone Bezerra.**

## Sumário

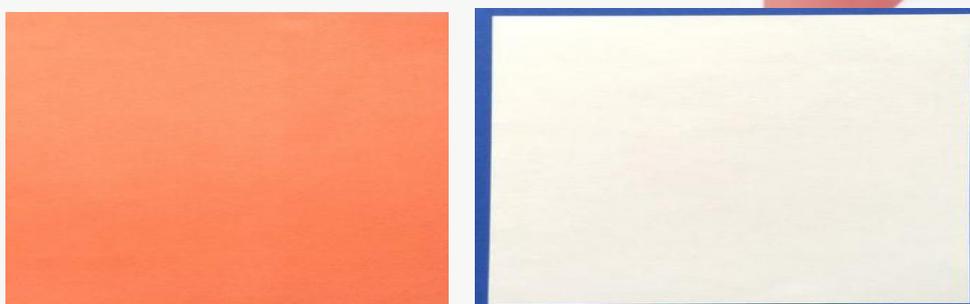
<b>Atividade I - Desconstruindo conceitos com a dobradura: Construção de um Coração de Origami.....</b>	<b>12</b>
<b>Atividade II – Construção do Cubo de Origami.....</b>	<b>16</b>
<b>Atividade III – Construção do Tanque de guerra.....</b>	<b>22</b>
<b>Atividade IV – Construindo conceitos matemáticos na construção de um barquinho.....</b>	<b>28</b>
<b>Atividade V – Construindo Tangram com dobradura.....</b>	<b>33</b>
<b>Atividade VI – Trissecção de um ângulo.....</b>	<b>38</b>
<b>Considerações frente ao produto.....</b>	<b>42</b>
<b>Referências.....</b>	<b>44</b>

## ATIVIDADE I

### CORAÇÃO COM ORIGAMI: DESCONSTRUINDO CONCEITOS COM A DOBRADURA

#### Construindo o coração com dobradura

- 1- Comece com uma folha de papel quadrado colorido. O professor poderá auxiliar os alunos com uma régua. Você pode fazer um coração vermelho ou a cor de sua preferência. Se o papel tem apenas um lado colorido, coloque o lado colorido para baixo.



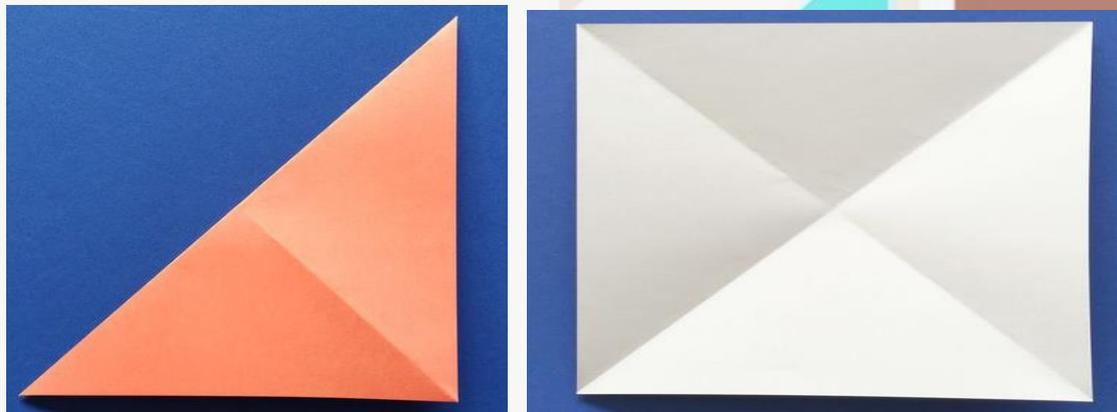
Fonte: Arquivos dos autores – set. 2019.

- 2- Dobrar ao longo de uma diagonal, desdobrar a dobra que você acabou de fazer. Neste momento, o professor poderá fazer algumas problematizações com os alunos sobre as figuras planas, o quadrado e o triângulo, desdobrar a dobra que você acabou de fazer



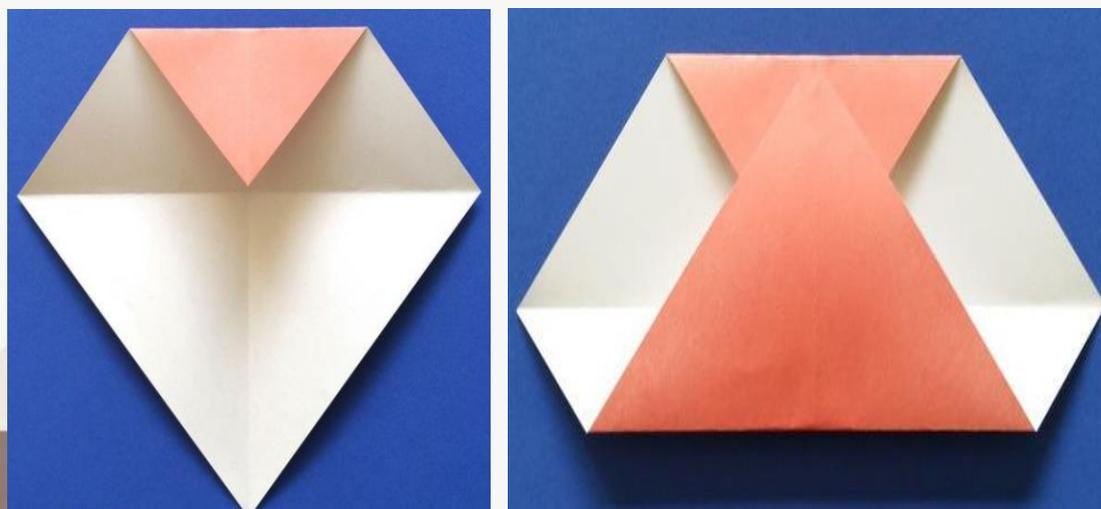
Fonte: Arquivos dos autores – set. 2019.

**3- Curvatura ao longo da outra diagonal. Desdobrar a dobra que você acabou de fazer.**



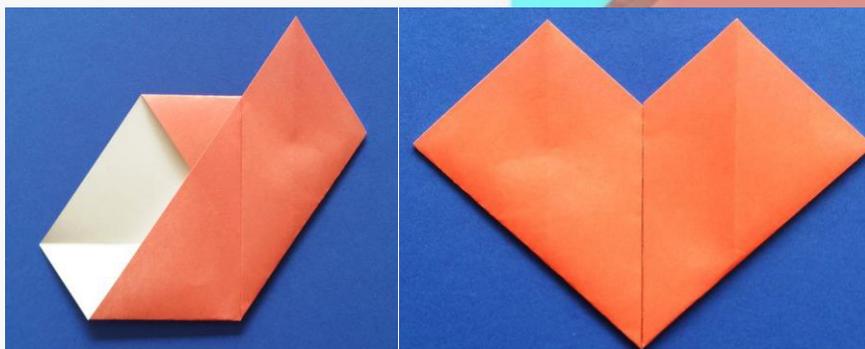
Fonte: Arquivos dos autores – set. 2019.

**4- Vire o papel e dobre a borda superior, em direção ao centro, em direção à intersecção das duas diagonais. Dobre a borda inferior para cima.**



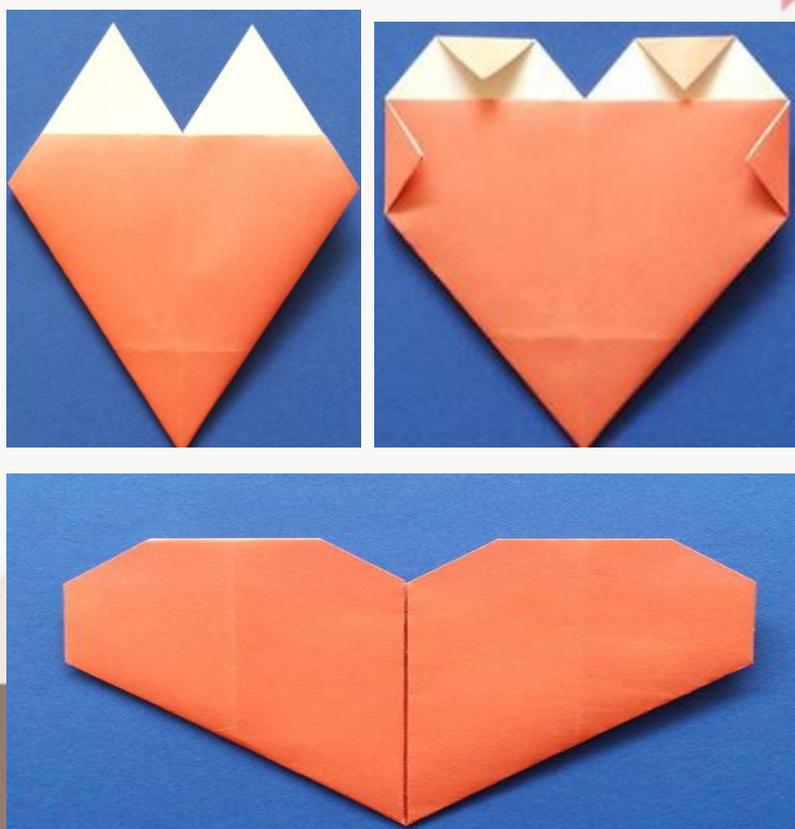
Fonte: Arquivos dos autores – set. 2019.

**5-Dobrar o lado direito na direção do eixo vertical no meio. Dobrar o lado esquerdo na direção do eixo vertical**



Fonte: Arquivos dos autores – set. 2019

6- Gire o modelo e dobre as bordas do origami, formando pequenos triângulos, e está pronto o coração de Origami feito com dobraduras.



Fonte: Arquivos dos autores – set. 2019

### **Sugestões de problematizações:**

- ✓ No momento em que o aluno começar a dobrar o papel, o professor pode ir significando no uso os conceitos dos conteúdos matemáticos.
- ✓ Como: a área de um quadrado, diagonal de um quadrado.
- ✓ Área de um triângulo, mostrar qual o tipo de triângulo que está sendo dobrado
- ✓ Vértice, ângulo.
- ✓ Nesse momento, pode-se enfatizar que, para essa atividade dar certo, precisamos de um quadrado e a folha de papel sulfite, que vem em um formato de retângulo e, com apenas 1 dobra, podemos transformar um retângulo em um quadrado e, partindo desse quadrado, surgem os triângulos.
- ✓ O professor pode explicar, neste momento, a diferença entre um retângulo e um quadrado que causa, muitas vezes, confusão de conceitos.

Explicitar que o retângulo é quadrilátero (figura com quatro lados) e possuem ângulos internos de  $90^\circ$ , cuja soma de seus ângulos internos é  $360^\circ$ , além de possuírem dois lados não consecutivos paralelos.

Observação: Os quadriláteros que possuem todos os ângulos retos são chamados de retângulos. Sendo assim, todo quadrado é também um retângulo, mas nem todo retângulo é um quadrado, pois embora todo quadrado possua todos os ângulos retos, mas nem todo retângulo possui os quatro lados congruentes.

### **Avaliações possíveis**

- ✓ Avaliação formativa, na qual o professor irá avaliar o aluno durante todo o processo, ou seja, ocorrerá durante toda a atividade, buscando observar: o desenvolvimento, a participação e o empenho do aluno na descrição de cada etapa do desenho.

## **ATIVIDADE II**

### **CONSTRUÇÃO DO CUBO COM DOBRADURA**

#### **Materiais a serem utilizados:**

- ✓ Seis folhas de papel-sulfite (A4), de cores distintas à escolha do aluno;
- ✓ Régua;
- ✓ Modelo previamente elaborado para demonstração.

#### **Público alvo:**

- ✓ Alunos do Ensino Fundamental II

#### **Tempo estimado para a execução:**

- ✓ 2 horas;

#### **Significados no uso:**

- ✓ Noções de figuras planas
- ✓ Noções de geometria espacial;
- ✓ Bissetriz, simetria e congruência;

#### **Organização dos sujeitos:**

- ✓ Em grupos de 3 ou 4 pessoas. Mas também é possível trabalhar individualmente ou com número reduzido de alunos.

#### **Caracterização da atividade:**

- ✓ Trata-se uma confecção de um cubo com dobraduras, visando que o aluno observe algumas propriedades geométricas, durante a sua confecção, construindo conceitos matemáticos em momento de atividade. No entanto, além de construir conhecimentos geométricos, pode se tornar um momento de interação bastante divertido, possibilitando aos alunos uma melhor coordenação motora, concentração e observação.

## Construindo o Cubo de Origami

**1º Passo:** Dobrar a folha, que precisa estar no formato de um quadrado em sua metade. Neste momento, podem ser levantados questionamentos sobre, por exemplo, se um retângulo é um quadrado? Por quê?



Fonte: Arquivos dos autores – nov. 2019

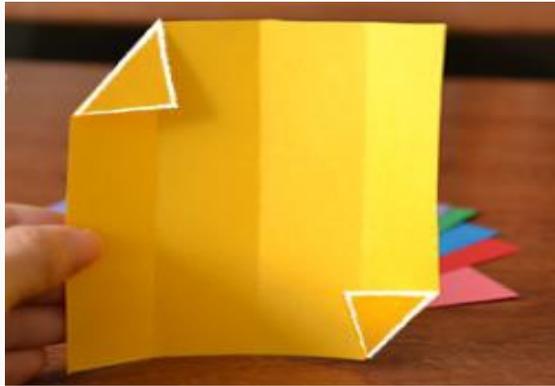
**2º Passo:** Abra o papel e leve as arestas, da esquerda e da direita, da página em encontro com o vinco. Neste momento, podem ser levantados questionamentos, como quantos ângulos você encontrou? Que tipo de ângulos são?

A intenção é que a folha fique igualmente dividida em quatro partes.



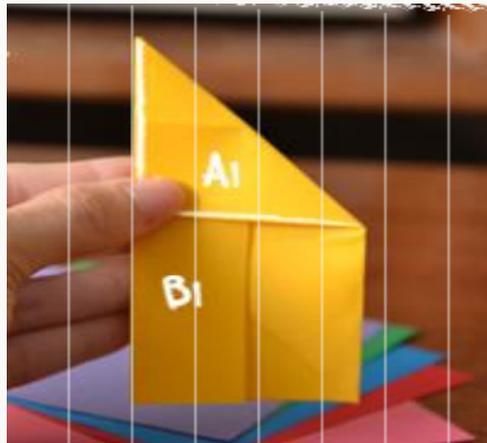
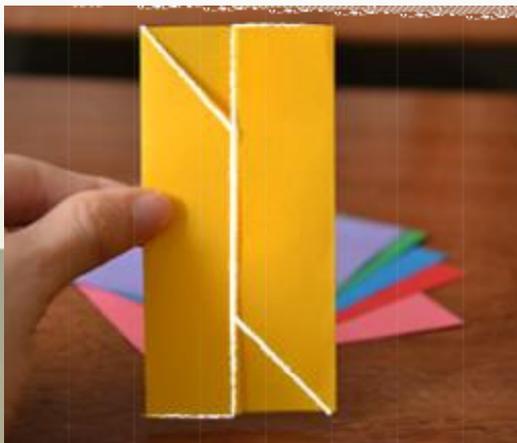
Fonte: Arquivos dos autores – nov. 2019

**3º Passo:** Dobrar até o primeiro vinco o vértice superior esquerdo e o inferior direito do quadrado. O professor, nesse momento, pode levantar indagações sobre que figura geométrica formou, ao dobrar esses vincos?



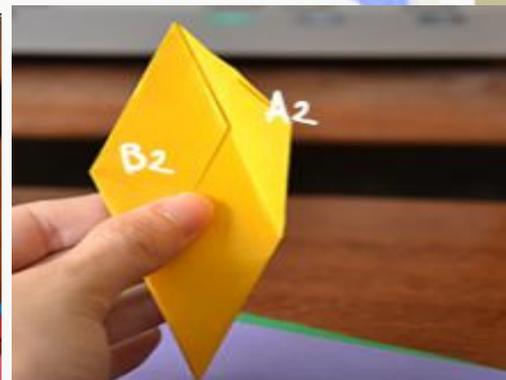
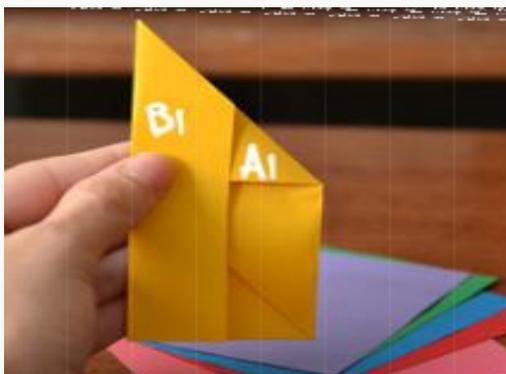
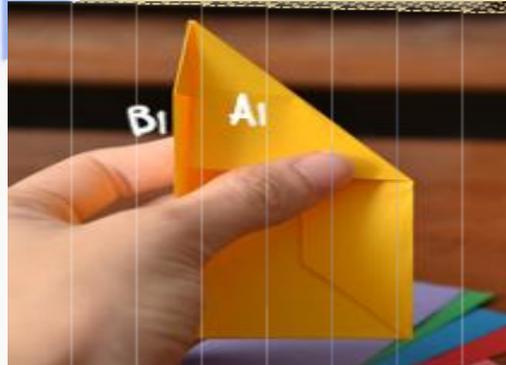
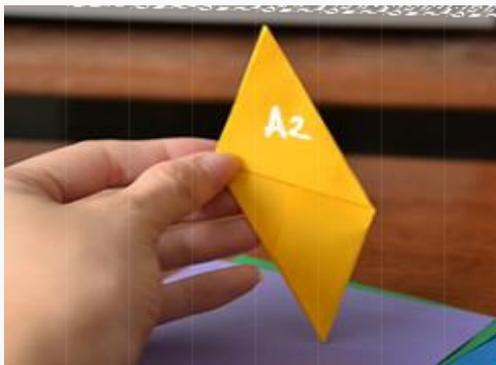
Fonte: Arquivos dos autores – nov. 2019.

**4º Passo:** Levar as duas partes laterais sobre a linha central e vincar: vincar o vértice inferior esquerdo sobre o lado direito do retângulo. Desdobrar, levantar uma das folhas da frente do modelo e embutir o lado vincado anteriormente.



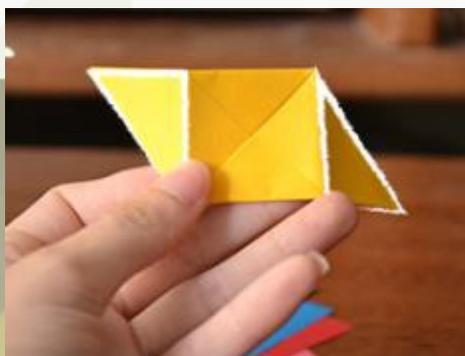
Fonte: Arquivos dos autores – nov. 2019.

**5º passo:** Girar o modelo e fazer o mesmo com a outra ponta. Indagar: qual figura formou? Quais os ângulos? A sua folha deve ficar como a da imagem.



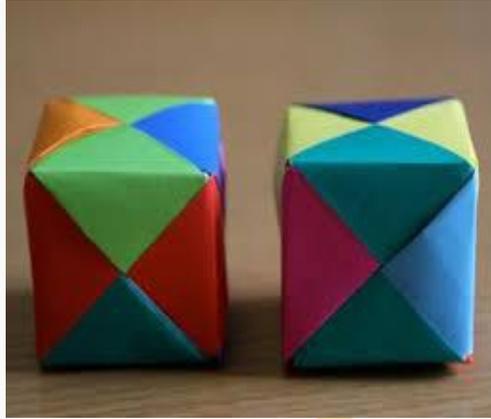
Fonte: Arquivos dos autores – nov. 2019.

**6º PASSO:** Dobre a parte inferior esquerda sobre a inferior direita, formando um losango, como orientado nas imagens a seguir. Depois, logo após, encaixe



Fonte: Arquivos dos autores – nov. 2019.

**7º PASSO:** Cubo após montado, com várias possibilidades de atividades, como área, volume, enfim, abordar diferentes figuras geométricas.



Fonte: Arquivos dos autores – nov. 2019.

### Sugestões de problematizações

- ✓ Durante as atividades, o professor poderá solicitar aos alunos que identifique as diagonais de um polígono, o que são retas paralelas? identificar e representar frações, calcular a área da superfície de um cubo, calcular o volume. Essas atividades tornam-se interessantes quando o aluno realiza os registros dos conceitos geométricos no momento da manipulação, pois conduzem o aluno a sair do abstrato, levando-o ao concreto, através da manipulação do material didático manipulável.
- ✓ Durante a construção, descrever e observar a descrição do cubo:
  - O cubo é um poliedro, mais precisamente, um hexaedro regular;
  - Possui faces quadrangulares;
  - Considerado um prisma de bases quadradas.
- ✓ Calcular a área total:  $A_t = 6a^2$
- ✓ Área da base:  $A_b = a^2$

- ✓ Volume de um cubo  $V = a^3$

### **Avaliações possíveis**

- ✓ Avaliação formativa, pela qual o professor irá avaliar o aluno durante todo o processo, ou seja, ocorrerá durante toda a atividade, buscando observar como o mesmo signfica suas construções ao dobrar cada etapa para compor o cubo.

## ATIVIDADE III

### Construção do Tanque de Guerra

#### **Materiais a serem utilizados:**

- ✓ Papel Sulfite A4;

Para construir o Coração em sala (sugestão):

- ✓ Papel Sulfite ou Papel A4;
- ✓ Régua;
- ✓ Modelo previamente elaborado para demonstração.

#### **Público alvo:**

- ✓ Alunos do Ensino Fundamental II

#### **Tempo estimado para a execução:**

- ✓ 2 horas;

#### **Significados no uso:**

- ✓ Noções de uma figura Plana;
- ✓ Propriedades dos triângulos.

#### **Organização dos sujeitos:**

- ✓ Em grupos de 4 alunos, para agilidade na finalização do tanque, pois é demorado nos encaixes dos pequenos triângulos.

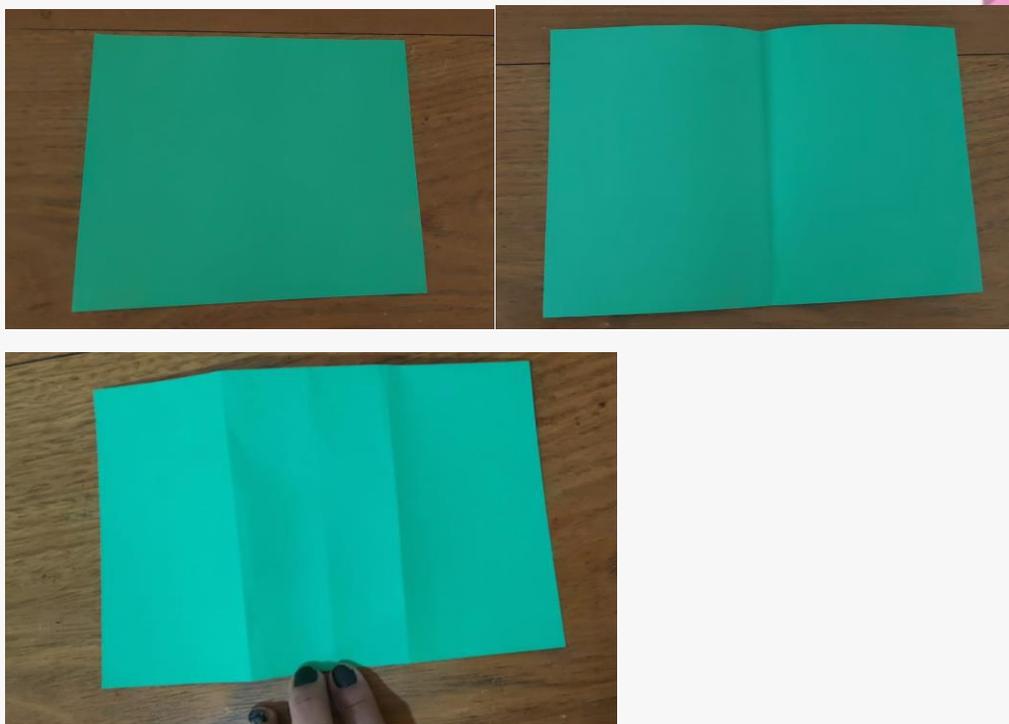
#### **Caracterização da atividade:**

Trata-se uma confecção de um tanque de guerra, através de dobradura, visando proporcionar o envolvimento dos alunos, de maneira interativa, na abordagem dos conceitos e significados, sejam eles matemáticos ou do cotidiano. Para isso, adotamos uma estratégia para os alunos mostrarem os conceitos dos conteúdos

abordados no papel, em cada dobra. Ao invés de partir do conteúdo, eles irão dobrar, e explorando no uso os conteúdos.

### **1º Passo:**

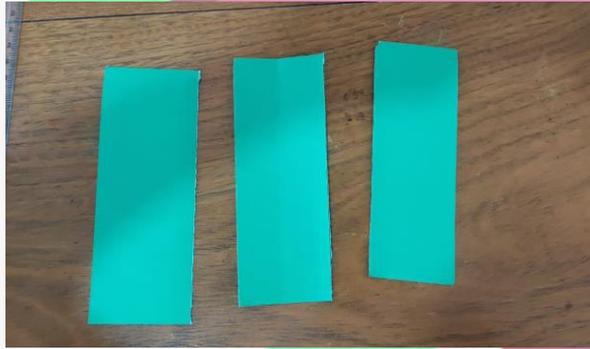
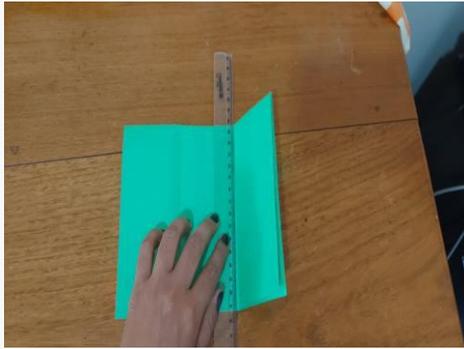
Com a folha de papel sulfite, que tem um formato de uma retângulo, dobre-a ao meio, logo após dobre em 3 partes iguais, surgindo então três retângulos menores. Neste momento, o professor poderá significar, no uso, o conceito de vértices, ângulos, retas paralelas.



Fonte: Arquivo da autora –nov. 2020.

### **2º Passo:**

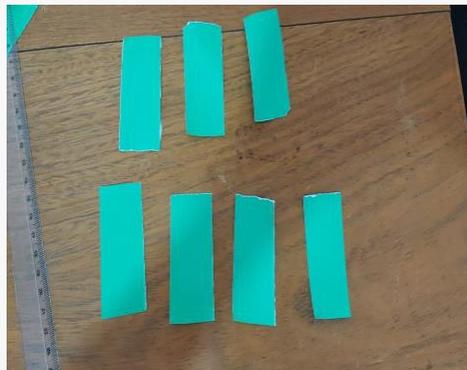
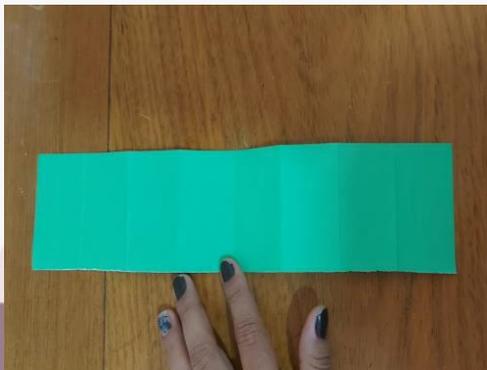
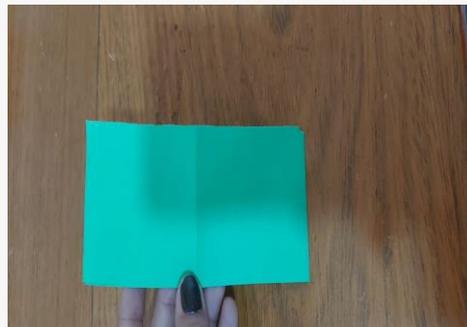
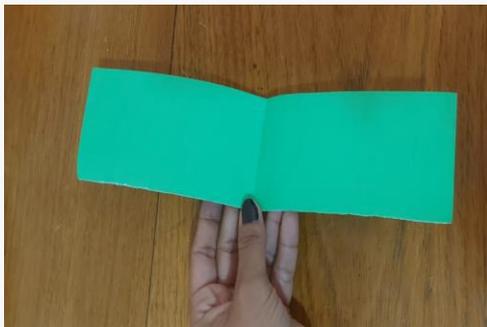
Com o apoio de uma régua, dividimos as três partes que estavam marcadas no passo 1, ficando três retângulos, como na imagem abaixo.



Fonte: Arquivo da autora –nov. 2020.

### 3º Passo:

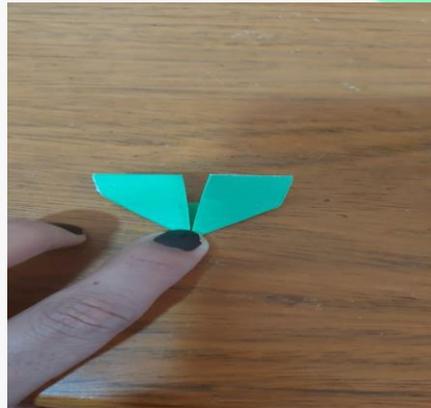
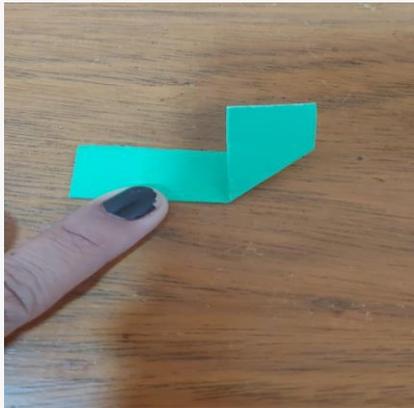
Pegue um dos três retângulos e dobre ao meio, e depois ao meio novamente, surgindo vários retângulos pequenos.



Fonte: Arquivo da autora – nov. 2020.

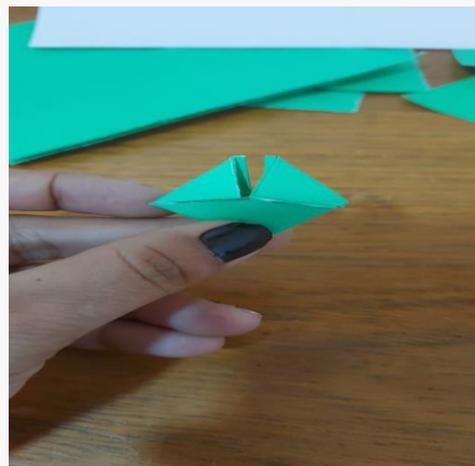
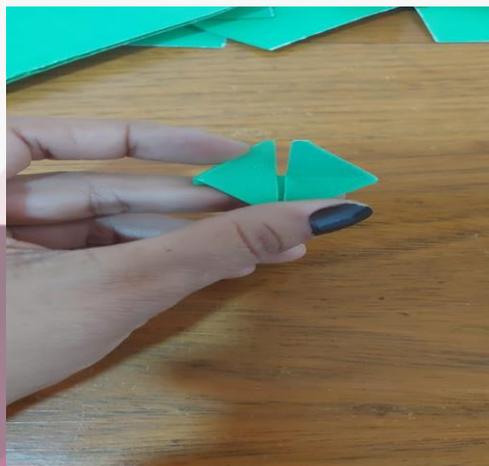
### 4º Passo:

Pegue um dos pequenos retângulos e dobre ao meio, logo após marque um ponto médio no retângulo que foi dobrado e fechado. Logo em seguida, dobre para cima no vinco do ponto médio, como mostra a imagem 3 e 4.



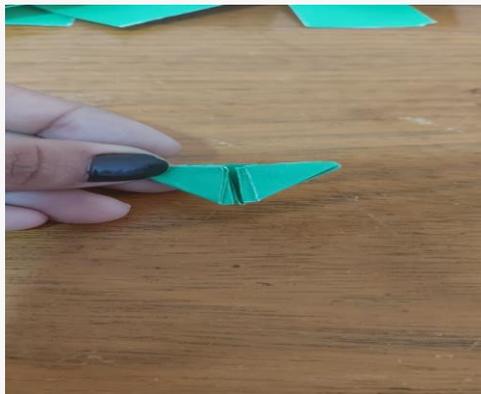
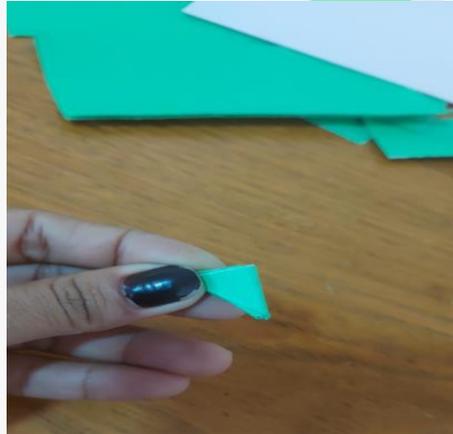
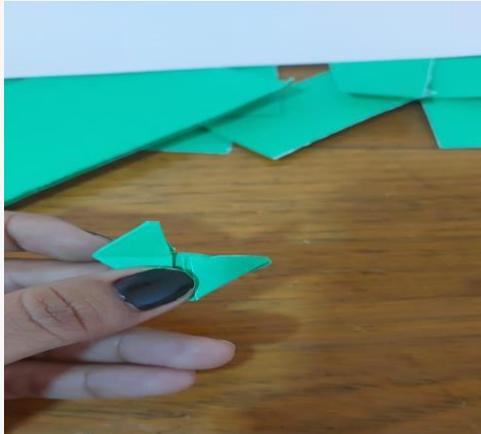
Fonte: Arquivo da autora – nov. 2020.

**5º Passo:** Dobre o vértice do lado esquerdo e direito, até o ponto médio, formando um losango.



Fonte: Arquivo da autora – nov. 2020.

**6º Passo:** Dobre as pontas do losango até a outra extremidade, formando um triângulo. São necessários vários triângulos pequenos, para encaixar um no outro, e fazer o origami desejado. Na imagem abaixo, está o tanque de guerra.



Fonte: Arquivo da autora – nov. 2020.

### TANGUE DE GUERRA MONTADO



Fonte: Arquivo da autora – Dez. 2020.

### **Sugestões de problematizações**

- ✓ Durante as atividades, o professor poderá solicitar aos alunos para identificar a área de um retângulo: o que são retas paralelas? Conceitos de diferentes tipos de triângulos: calcular a área de um triângulo. Essas atividades tornam-se interessantes quando o aluno realiza os registros dos conceitos geométricos no momento da manipulação.
- ✓ Identificar triângulos notáveis; (Os triângulos possuem pontos notáveis com diversas aplicações. Alguns desses elementos, como altura, mediana, mediatriz e bissetriz, que são dados por segmentos de reta no interior do triângulo, possuem importantes características e aplicações, não só na matemática).

### **Avaliações possíveis**

- ✓ Avaliação formativa, na qual o professor irá avaliar o aluno durante todo o processo, ou seja, ocorrerá durante toda a atividade, buscando observar:

### **Material de apoio**

Essa atividade tem um grau maior de complexidade. No entanto, com ela é possível abordar propriedades, desde as figuras planas, como figuras espaciais. Temos o QR CODE como suporte, para melhor entendimento de como fazer os “palitos”, ou seja, os pequenos triângulos.

## ATIVIDADE IV

### CONSTRUINDO CONCEITOS MATEMÁTICOS NA CONSTRUÇÃO DE UM BARQUINHO

#### Materiais a serem utilizados:

- ✓ Papel Sulfite colorido A4;

Para construir o barquinho em sala (sugestão):

- ✓ Papel Sulfite ou Papel A4;
- ✓ Régua;
- ✓ Modelo previamente elaborado para demonstração.

#### Público-alvo:

- ✓ Alunos do Ensino Fundamental II

#### Tempo estimado para a execução:

- ✓ 1 hora;

#### Significados no uso:

- ✓ Noções de uma figura plana regular e irregular;
- ✓ Propriedades dos triângulos;
- ✓ Mais uma sugestão, é trabalhar uma aula com contação de história, utilizando um barquinho de papel.

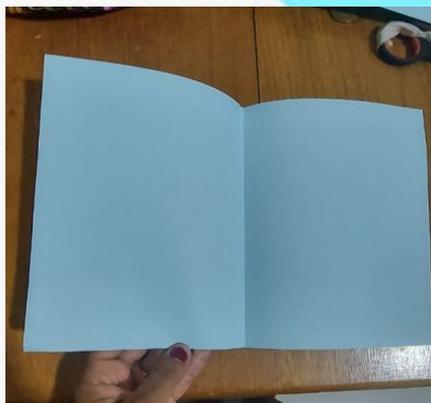
#### Organização dos sujeitos:

- ✓ Atividade realizada individualmente

#### Caracterização da atividade:

Trata-se uma confecção de um barquinho de papel, por meio de dobradura, visando estimular o aspecto lúdico, proporcionando o envolvimento dos sujeitos de maneira interativa, enquanto eles constroem significados no momento do uso.

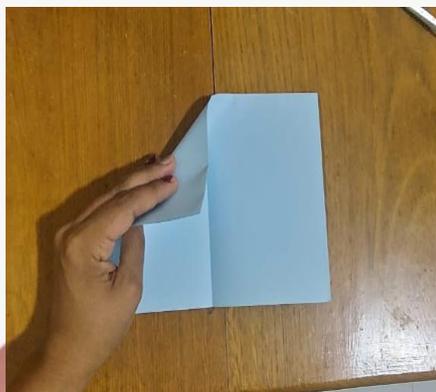
**1º PASSO:** Marcar o ponto médio de uma folha de papel sulfite, logo após dobrá-la ao meio, exatamente no ponto médio.



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2020.

## **2º PASSO:**

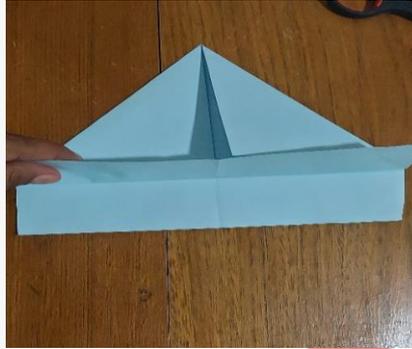
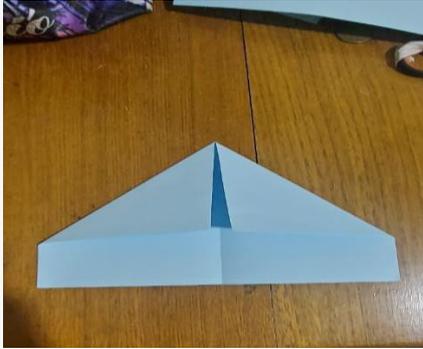
Após a página dobrada e fechada, marque novamente outro ponto médio, dobrando a página novamente. Logo após, pegue o vértice superior, do lado esquerdo da página, e leve até a marca do ponto médio.



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2020.

### 3º PASSO

Agora dobre o vértice do lado superior direito, até o vinco do ponto médio.



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2020.

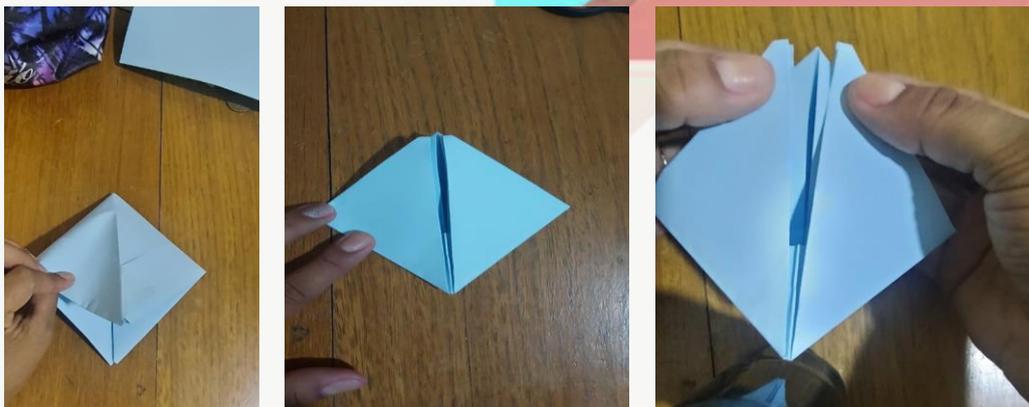
**4º PASSO:** Após ter encaixado as extremidades, formando um triângulo qualquer, abra o triângulo e dobre.



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2020.

### 5º PASSO

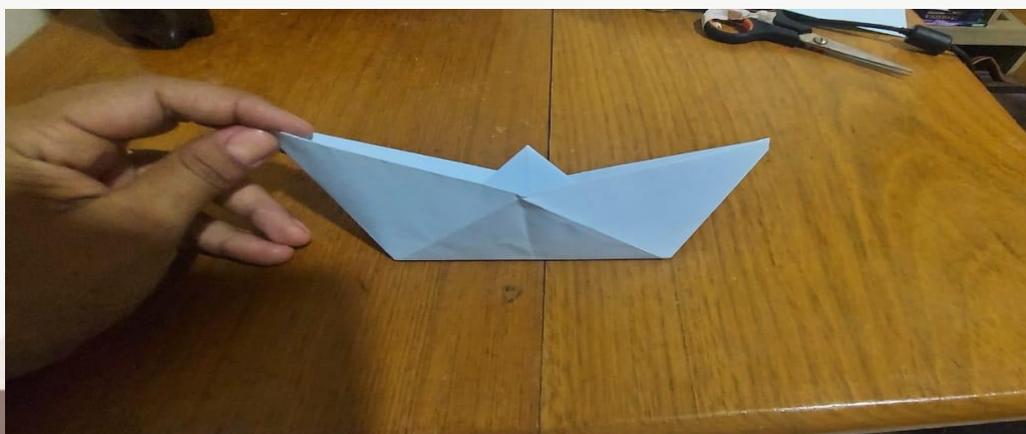
Após dobrar o triângulo, ele se tornará um losango. Neste momento, podemos levantar conceitos e propriedades do losango, estabelecendo a diferença do quadrado e losango.



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2020.

## 6º PASSO

Após abrir o losango, teremos o barquinho de papel, com o qual podemos significar, no uso, vários conceitos, sejam eles culturais, com uma contação de histórias, como também conceitos matemáticos.

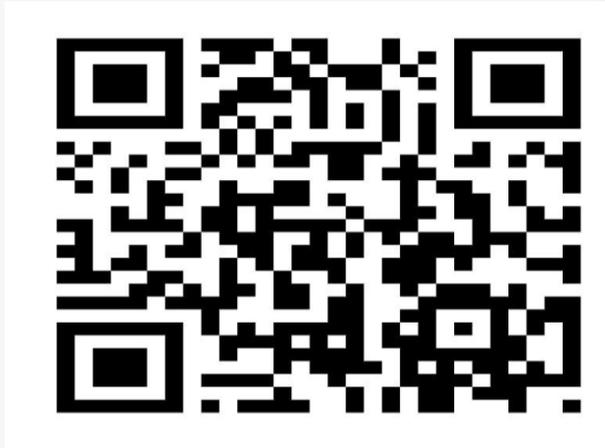


Fonte: Arquivo da autora – jun. 2020.

## Sugestões de problematizações

- ✓ Durante as atividades, o professor poderá solicitar aos alunos, para identificar a diagonal do quadrado, vértice, conceitos de um triângulo.

- ✓ Existe a forma de ensinar utilizando contação de histórias, como a história “ O papel que sonhava virar um barquinho”.
- ✓ Podemos utilizar o QR code, para melhor entendimento do passo a passo, através de pequenos vídeos de cada etapa. Basta pedir para o aluno aproximar a câmera de seu celular para a imagem do QR code e acessar a as imagens em movimentos.



Vídeo acessado em 08 out. 2021.

### **Avaliações possíveis**

- ✓ Avaliação formativa, na qual o professor pode avaliar o aluno durante todo o processo de construção do barquinho, instigando o mesmo a descrever todas as etapas de construção a sua maneira.

## ATIVIDADE V

### CONSTRUINDO UM TANGRAM COM DOBRADURA

#### Materiais a serem utilizados:

- ✓ Papel A4;
- ✓ Régua;
- ✓ Caneta;
- ✓ Modelo previamente elaborado para demonstração.

#### Público alvo:

- ✓ Alunos do Ensino Fundamental II e Alunos do Ensino Médio.

#### Tempo estimado para a execução:

- ✓ 2 horas;

#### Significados no uso:

- ✓ Noções de uma figura Plana regular e irregular.
- ✓ Figuras geométricas e suas propriedades, como triângulo, trapézio, paralelogramo.
- ✓ Fração, porcentagem.
- ✓ Segmento de reta.
- ✓ Vértice.
- ✓ Ponto médio.
- ✓ Reta perpendicular.

#### Organização dos sujeitos:

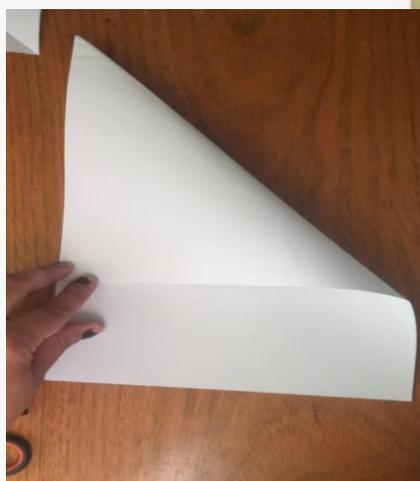
- ✓ Essa atividade pode ser realizada em grupo, para facilitar o compartilhamento de informações. O professor deve escolher as questões e a maneira como dividirá a sala, de forma que o desenvolvimento da atividade não se torne algo desanimador para o aluno e incontrolável para quem está aplicando.

### **Caracterização da atividade:**

Trata-se de uma confecção de um Tangram, por meio da dobradura, com o objetivo de consolidar as propriedades de algumas figuras geométricas planas.

### **1º Passo:**

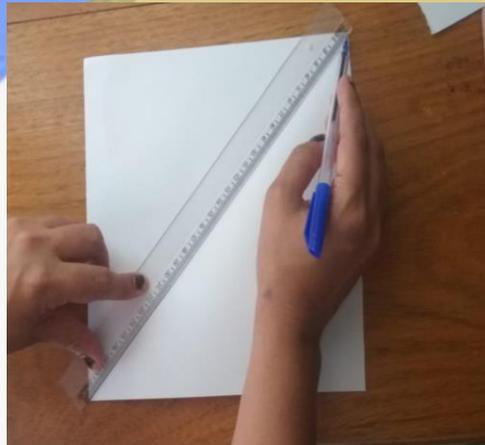
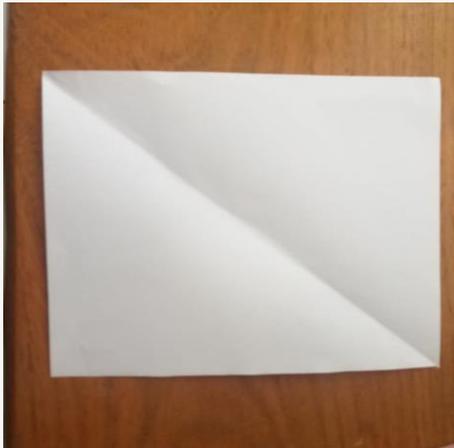
Utilizando uma folha de papel A4, vamos transformar essa folha em um quadrado. Basta levar um lado de seus vértices até a linha paralela ao vértice escolhido da folha.



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2021.

### **2º Passo:**

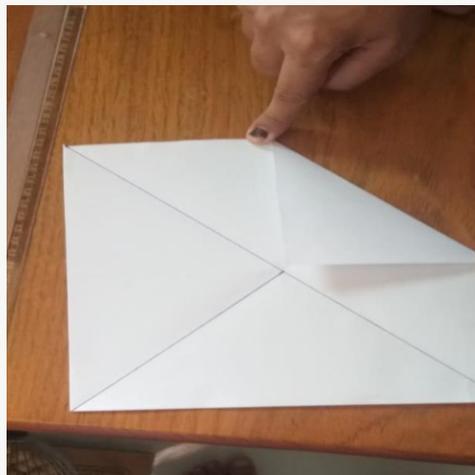
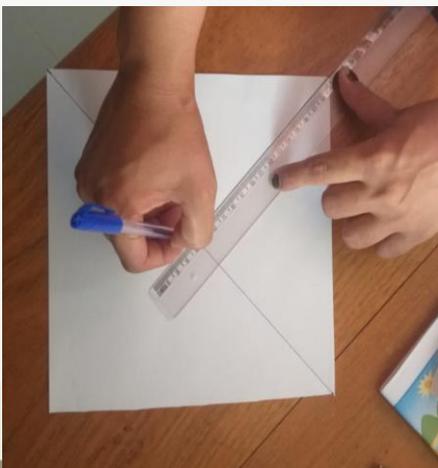
Com auxílio de uma régua e uma caneta ou pincel, passe a caneta, com auxílio de uma régua, em cima da diagonal do quadrado, transformando esse quadrado em dois triângulos. A partir dessa dobra, pode-se explorar o conceito de diagonal de um polígono, que é o segmento de reta que liga dois vértices não consecutivos. O quadrado possui duas diagonais,



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2021.

### 3º PASSO:

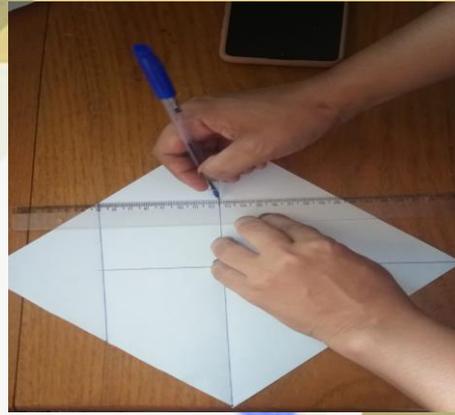
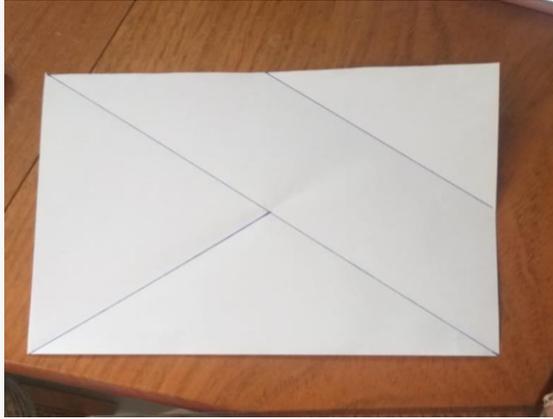
Nessa linha que marca a diagonal do quadrado, vamos marcar o ponto médio dessa diagonal e levar o vértice do lado oposto até esse ponto médio.



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2021.

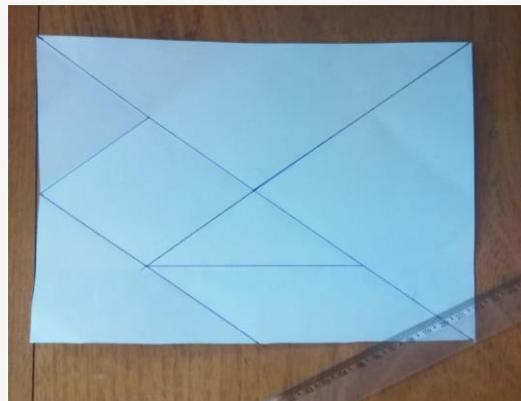
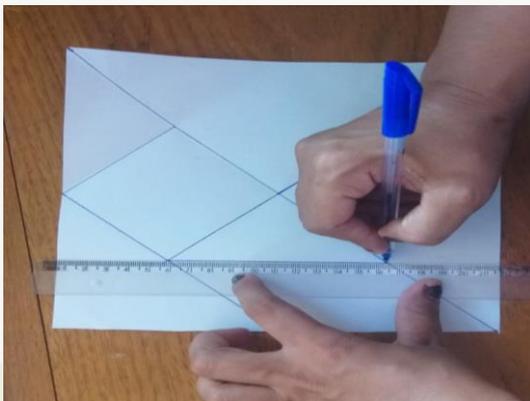
### 4º Passo:

Ao elevar o vértice até o ponto médio, marque o vinco, marcando-o com a caneta. Com essas dobras, um dos triângulos maiores se transformou em um triângulo menor e um paralelogramo.



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2021.

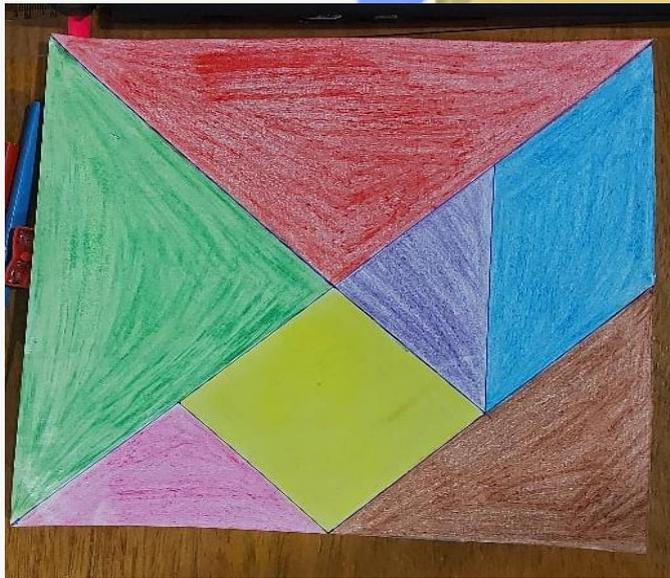
**5º Passo:** Recorte, então, as peças obtidas. Lembre-se de que você deverá obter 7 peças: 2 triângulos grandes, 2 triângulos pequenos, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo.



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2021.

**6º Passo:**

Recorte as 7 peças obtidas e o divertido é tentar juntar peças geométricas, com formas diferentes, e observar em qual figura se tornará, quantos lados tem essa figura e o seu tipo de ângulo.



Fonte: Arquivo da autora – jun. 2021.

### **Sugestões de problematizações**

- ✓ Durante as atividades, o professor poderá solicitar aos alunos para identificar a diagonal do quadrado, vértice, conceitos de um triângulo.
- ✓ Estudo de ângulos com a dobradura.
- ✓ Vértices não consecutivos.
- ✓ Voltando ao quadrado, o que se pode concluir sobre as retas e suas diagonais? (questionamentos como esse, conduz o aluno a construir conceitos a partir de formas concretas).

### **Avaliações possíveis**

- ✓ Durante a atividade, o professor pode solicitar aos seus alunos que realizem no caderno o registro de cada figura que está surgindo após o início da atividade.

## ATIVIDADE VI

### TRISSECÇÃO DE UM ÂNGULO

#### **Materiais a serem utilizados:**

- ✓ Papel A4;
- ✓ Régua;
- ✓ Caneta;
- ✓ Modelo previamente elaborado para demonstração.

#### **Público alvo:**

- ✓ Alunos do Ensino Médio

#### **Tempo estimado para a execução:**

- ✓ 2 horas;

#### **Significados no uso:**

- ✓ Vértice;
- ✓ Ponto médio;

#### **Organização dos sujeitos:**

- ✓ Essa atividade pode ser realizada em grupo, para facilitar o compartilhamento de informações. O professor deve escolher as questões e a maneira como dividirá a sala, de forma que o desenvolvimento da atividade não se torne algo desanimador para o aluno e incontrolável para quem está aplicando.

#### **Um pouco da história e Caracterização da atividade:**

A trissecção de um ângulo qualquer é um dos três problemas clássicos da Matemática grega, que têm sido motivo de inquietações de muitos matemáticos até os dias atuais, pois o problema de dividir um ângulo qualquer em 3 partes iguais, utilizando-se apenas régua e compasso, atormentou os geômetras da época.

Um dos famosos problemas da Antiga Grécia era a trissecção de um ângulo qualquer com régua e compasso. Esse problema é impossível com régua e compasso, mas é solúvel com o Origami. A construção dada a seguir é creditada a Hisashi Abe, conforme publicado em 1980, no Japão. (CAVACAMI e FURUYA, 2008, p. 16).

Essa atividade com dobradura mostra a possibilidade da intersecção de ângulo.

Com uma folha de papel sulfite colorido, transforme até você obter uma folha (de 15 cm de lado). E anote nos vértices os pontos A, B, C e D. Faça uma dobra para construir um ângulo menor que  $90^\circ$ . Anote o ponto E.



Determine uma paralela GF a AD, fazendo uma dobra no papel. Anote os pontos F e G.



Dobre o ponto B sobre o ponto F e o ponto C sobre o ponto G, formando assim uma linha paralela. Anote os pontos H e I, que são também os respectivos pontos médios de FB e GC.



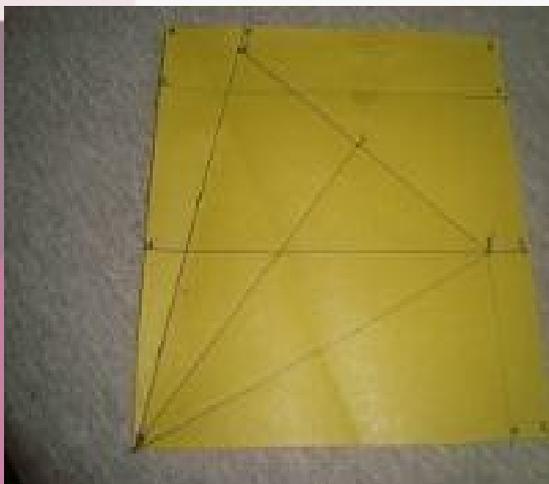
Dobre de forma a levar o ponto F ao segmento EB e o ponto B ao segmento HI (esta dobra é dada pelo axioma 6 de Huzita).



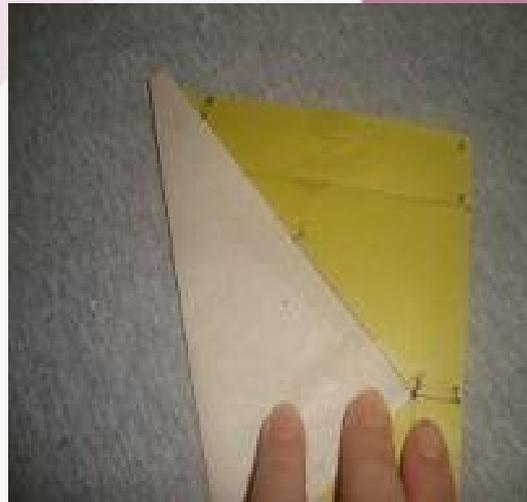
Trace o segmento F'B'.



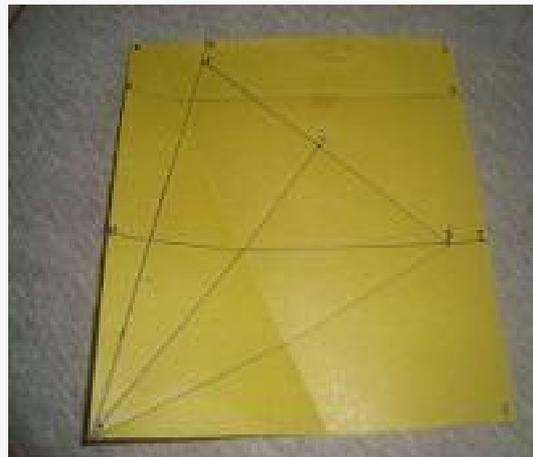
Trace por B' uma paralela a HB, com extremidade em N.



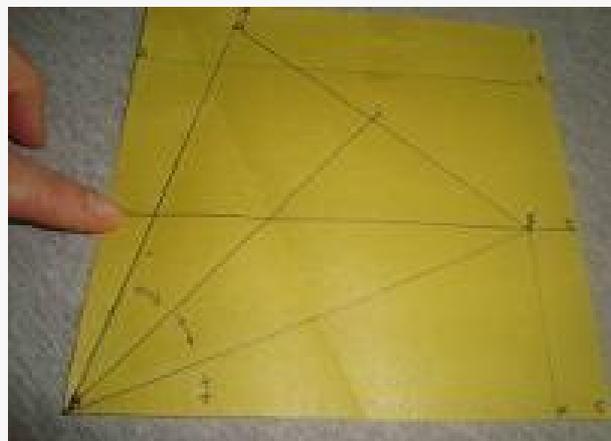
Marque os pontos H', F' e B'



Trace os segmentos B'B e H'B.



Os triângulos BB'N, BB'H e BF'H' são congruentes, com os ângulos em B congruentes.



### **Sugestões de problematizações**

- ✓ Durante as atividades, o professor poderá ir levantando questionamentos sobre a intersecção de um ângulo.
- ✓ Estudo de ângulos com a dobradura.
- ✓ Vértices não consecutivos.
- ✓ Congruência de ângulo.

### **Avaliações possíveis**

- ✓ Durante toda a atividade, o professor pode ir avaliando a participação dos alunos e como eles vão significando cada etapa do desenho.

## CONSIDERAÇÕES FRENTE AO PRODUTO

Este produto buscou questões que vão além da matemática escolar, questões essas que buscam explorar as várias matemáticas que precisam ser significadas no uso.

Com a pesquisa, *“Na terra das dobraduras: um outro modo de ver as matemáticas e seus jogos de linguagem em práticas culturais com estudantes do ISE”* emergiram diversas práticas pelas quais constituiu-se esta coletânea de atividades em matemática, nas quais o próprio aluno constrói seus conceitos, partindo do uso do material didático, apresentando-se uma proposta de matemática que vai além da matemática escolar, que chega até a forma de vida que seus alunos vivenciam.

Este produto poderá auxiliar o professor a usar outras maneiras de se ensinar as matemáticas, nas quais a folha de papel, um material didático de baixo custo, pode levar o ensino abstrato a significados concretos, significados esses que, muitas vezes, fazem parte do cotidiano do aluno, sejam eles uma contação de história, um jogo, ou se utilizando uma música, para uma melhor mobilização de culturas matemáticas como propostas nesse material. As atividades são completamente práticas, os conceitos são aflorados pelo aluno, a partir de cada dobra do papel.

Dobrando e desdobrando o papel, os conceitos afloram das práticas elaboradas, em momentos de atividades, deixando o professor apenas como mediador desse processo, ajudando o aluno a ampliar os conceitos emergidos. O manuseio do papel com as duas mãos trabalha os dois hemisférios do cérebro. Além disso, o origami estimula o lóbulo frontal, área cerebral responsável pelas funções executivas, como atenção, planejamento e resolução de problemas (neurologista Mariluzia Zuany Rangel).

Foi possível ampliar com este material noções mais abrangentes das Matemáticas, sobretudo em relação a sua aplicabilidade no contexto social, o meio social em que esses alunos estavam inseridos, o que tornou possível que eles fossem estar na Terra das Dobraduras, terra essa a única esperança que esses alunos têm que se socializar novamente com as vendas de seus trabalhos de origamis.

Origamis estes que refletem suas vidas, as práticas e oficinas de origamis realizadas pelos professores, conduzindo esses alunos a desenvolver habilidades como concentração, raciocínio e obter uma concepção integradora, assim como experimentar a interdisciplinaridade, no decorrer das atividades, fazendo com que

pudessem colocar em prática sua consciência crítica e refletissem sobre diversos aspectos de seu contexto social.

Aqui nos despedimos de vocês caro leitor, não porque queremos, mas devido ao fato de já termos chegado no tempo proposto pelo programa do MPECIM, para o término de uma pesquisa. Mas acreditamos que nos falaremos em breves com novas aventuras, “na Terra das Dobraduras”.

Esperamos que desfrutem desse material da melhor forma possível e que novas significações surjam frente a dobraduras em outras formas de vida.

**Até Breve!**

**Me. Andréa Bastos**

**Dra. Simone Bezerra**

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, S. M. C. B. **Percorrendo usos/significados da Matemática na problematização de práticas culturais na formação inicial de professores.** 2016. 262 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2016.

BEZERRA, S. M. C. B.; BANDEIRA, S. M. C. **Formação de Professores: o uso de materiais manipulativos no curso de matemática culminando com oficinas pedagógicas.** In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – SIPEMAT., 3., 2012, Fortaleza. Anais... 2012, p. 01-14. 1 CD-ROM.

BEZERRA, S. M. C. B.; MOURA, A. R. L. de. **Problematização de Práticas Culturais na Formação Inicial de Matemática à luz da Terapia Wittgensteiniana.** In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 7., 2014, Rio Branco. Caderno de resumos... Fortaleza: EDUECE, 2014, p. 192.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/5ª a 8ª séries.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

DERRIDA, J. **Gramatologia.** Trad. Míriam Chnaiderman e Renato Janine Ribeiro. São Paulo: Editora Perspectiva, 2008.

FARIAS, K. S.C. S. Pesquisa Historiográfica Encena Formação de Professores numa atitude terapêutica: tempo, memória e arquivo. In: MIGUEL, A; VIANA, C.R; TAMAYO, C. **Wittgenstein na Educação.** Uberlândia: Navegando Publicações, 2019. F. 231-244.

IMENES, Luíz Márcio. **Vivendo a Matemática: Geometria das Dobraduras.** 7. ed. São Paulo: Scipione, 1997. 64p.

JACKSON, Paul, A'COURT, Angela. **Origami: Artesanato em Papel.** 1 ed. Rio Grande do Sul: EDELBRA, 1996. 255p.

MACEDO, Lino. **Os Jogos e o Lúdico: Na aprendizagem escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

SAMPAIO, Maurício Bonesso. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do buriti.** Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 2011.

SCHEELE, Zülal Aytüre. **Dobraduras divertidas: Origami em Cores.** 8 ed. São Paulo: Siciliano, 1999. 77p.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas.** Trad. José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1999.