



Universidade dos Açores  
Departamento de Ciências da Educação  
*Aplicações da Matemática*  
Ano letivo 2012/2013

# *Origami*

**Docente:** Professor Doutor Ricardo Teixeira

**Discentes:**

Beatriz Medeiros Costa

Carina Neto Furtado

Sara Moreira Garcia

Ponta Delgada, 18 de Dezembro de 2012

# Índice

- História do *Origami*
  - Origem e Fundador
  - Definição
  - Vultos
- Técnicas e Tipos de *Origami*
- Conexões do *Origami*
  - Na Ciência
  - Na Tecnologia
  - Na Arte
  - Na Matemática
- Como fazer um Origami?
- Bibliografia

*Dobra que dobra,  
redobra.*

*Põe de pé,  
puxa as pontas.*

*Não fica perfeito,  
mas faz de conta;  
um pouco torto,  
mas ninguém vê.*

*Não faz mal:  
é só um pedaço  
morto  
de folha de jornal.*

*Ficou de lado,*



*meio largado  
na gaveta.*

*Ao voltar,  
as letras de  
papel terão  
voados.*

*Palavra mal  
guardada  
acaba se  
tornando  
borboleta*

*Origami , de Florbela  
Figueiredo*



*“Todos nós fazemos Origami, quando amarrotamos um papel ou quando fazemos aquele barquinho de papel!”*

- Autor desconhecido



# Origem da palavra

Surge no Japão no século VI d.C.

折

*Oru* (Dobrar)



紙

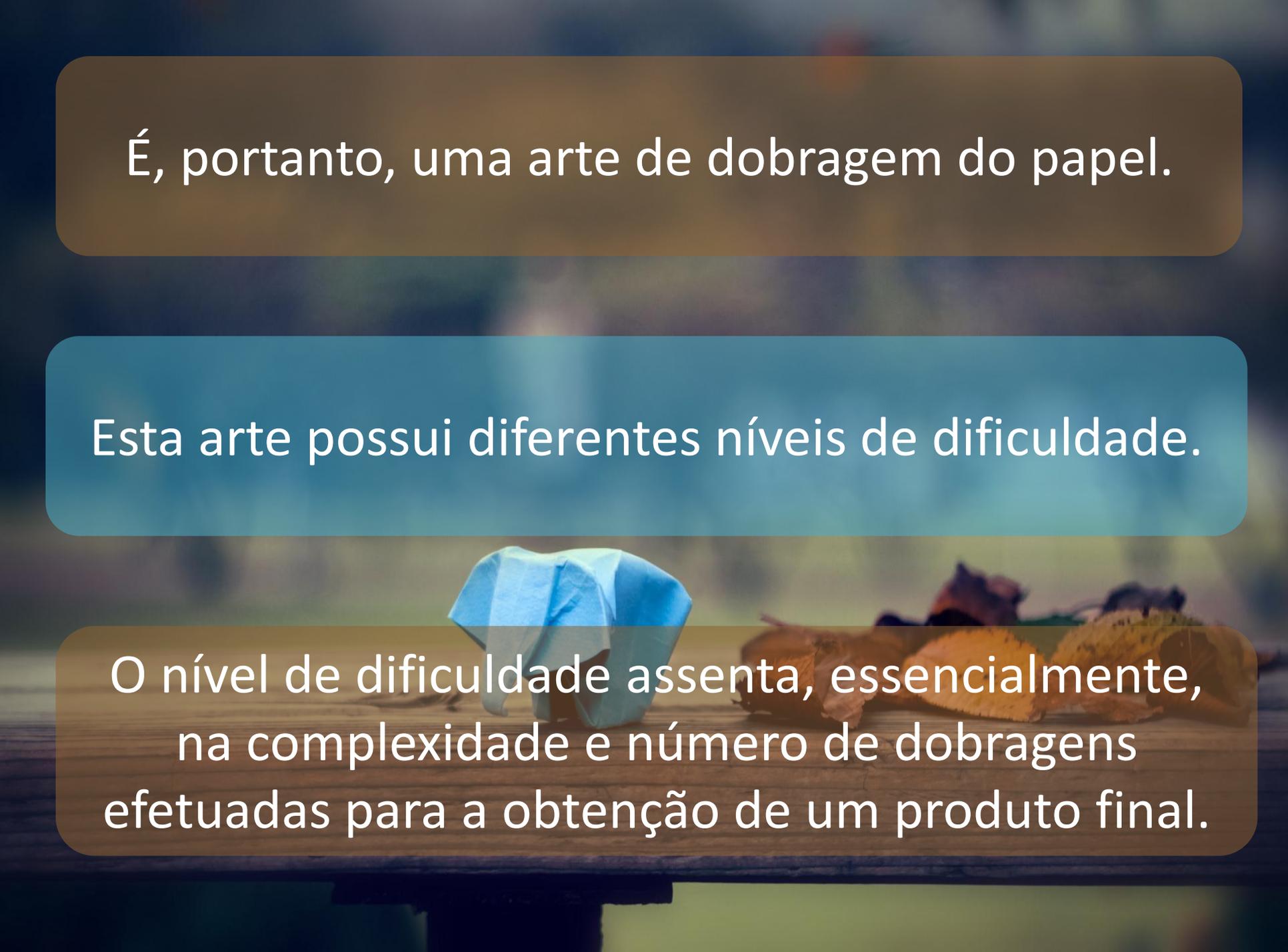
*Kami* (Papel)



É, portanto, uma arte de dobragem do papel.

Esta arte possui diferentes níveis de dificuldade.

O nível de dificuldade assenta, essencialmente, na complexidade e número de dobragens efetuadas para a obtenção de um produto final.

A photograph of a wooden table with a blue paper crane and autumn leaves. The crane is made of light blue paper and is positioned on the left side of the table. To its right, there are several autumn leaves in shades of yellow, orange, and brown. The background is a blurred outdoor setting with green foliage.

## Períodos da história do *Origami*

### Período Heian (794-1185)

- *Origami* visto como entretenimento das classes com *status* elevado;
- Construções utilizadas em cerimónias como ornamentos.

### Período Muromachi (1338-1576)

- O *Origami* estendeu-se por outras classes sociais devido ao custo do papel ter diminuído.



## Período Tokugawa ou Yedo (1603-1867)

- O *Origami* passa a ser utilizado por todas as classes sociais;
- Acesso democratizado;
- Aparecimento dos primeiros livros sobre esta temática.



Pai do *Origami*:  
Akira Yoshizawa



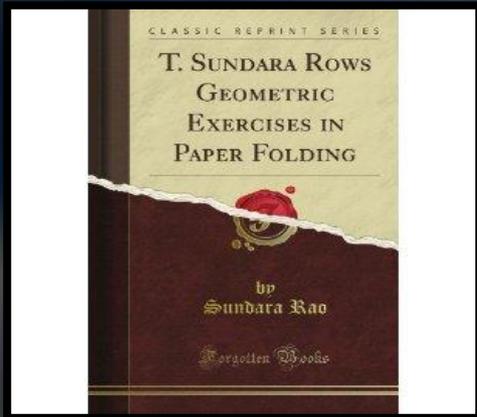
A arte do *Origami*  
é considerada um  
símbolo de paz



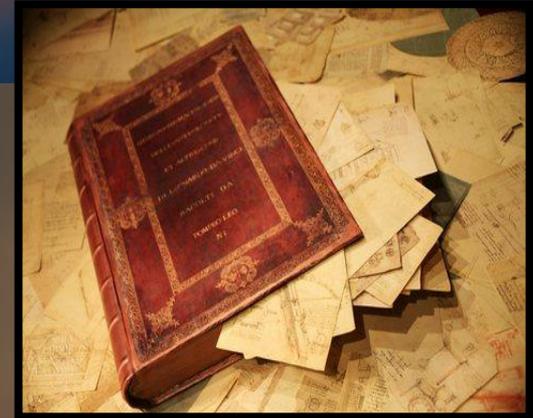
Dia Mundial do  
*Origami*:  
11 de Novembro (data  
em que foi assinado o  
Tratado de Paz)

# Vultos

- Akira Yoshizawa
- Miguel Unamuno
- Leonardo Da Vinci
- Friedrich Froebel
- T. Sundara Row
- Humiaki Huzita
- Koshiro Hatori
- Friedrich Froebel



*Geometric Exercises in Paper Folding*, de Row



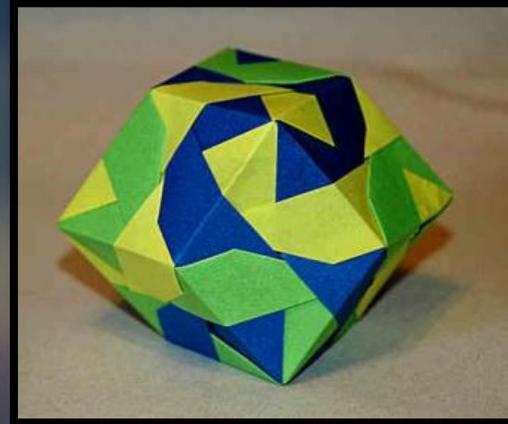
*Codex Atlanticus*, de Leonardo Da Vinci

## Técnicas e tipos de *Origami*

- Tradicional;
  - Modular;
  - Block Folding;
  - Origami Tessellation;
  - Wet Folding;
  - Crease Pattern;
  - Kirigami;
  - Paper Craft;
  - Oribana.
- 
- A photograph of a blue origami elephant and several autumn leaves resting on a wooden surface. The elephant is in the center, and the leaves are scattered to its right. The background is a soft, out-of-focus natural setting.



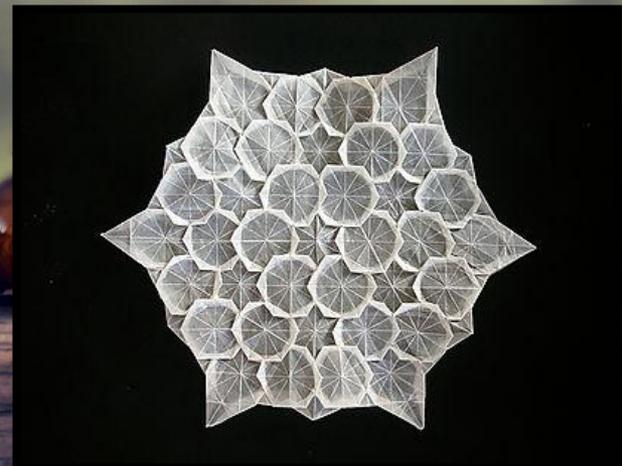
Tradicional



Modular



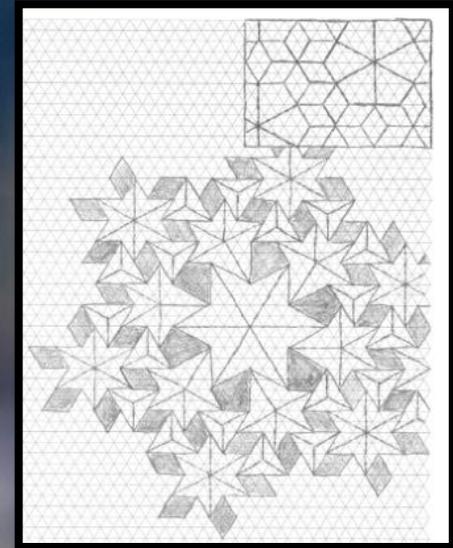
Block Folding



Tessellation



Wet Folging



Crease Pattern



Kirigami





Paper Craft



Oribana

## *Origami* na Ciência (Biologia e Química)

O *Origami* é visto como um instrumento transversal de conhecimento.



- Dobramentos de proteínas;
- Presente nas ligações químicas (iônicas e covalentes);
- Obra de Yoshihide Momotani, *Molecular Models with Origami*



## *Origami* aplicado à aula de Ciências

- Contextualizar o *Origami* na História, valorizando a sua aprendizagem e utilização;
  - Explicitar os primeiros passos do *Origami*;
  - Aplicar o *Origami* na aula;
  - Mostrar o Código (universal) dos diagramas de *Origami* (do mestre Akira Kurosawa);
  - Prosseguir com a construção dos Origamis.
- 
- A photograph of a blue origami crane and several autumn leaves on a wooden surface. The crane is on the left, and the leaves are on the right. The background is a soft, out-of-focus green and yellow.

## Tema da aula: Classes dos Animais

- Mamíferos;
- Répteis;
- Peixes;
- Aves;
- Insetos;
- Anfíbios.

Através do *Origami* explora-se a criatividade e desenvolve-se a motricidade fina da criança, abordando a matéria pretendida, neste caso as classes dos animais.

A photograph showing a blue origami elephant on a wooden surface, surrounded by several autumn leaves in shades of brown, orange, and yellow. The background is a soft, out-of-focus natural setting.

## Origami na Tecnologia

- Korya Miura inventou o método de dobra de mapas, útil no design de velas solares e de frequente utilização no projeto de painéis de satélites;
- *Computational origami*;
- O *TreeMaker* (1993) foi um dos primeiros *softwares*;
- Na Robótica os movimentos em *Origami* são usados na automatização de determinadas atividades com materiais flexíveis.



## *Origami* na Arte

- Arteterapia com *Origami* – É utilizado como forma de relaxamento;
- Expressão artística.



## Conexões do *Origami* (Na Matemática)

Sendo um agregado de dobragens, o *Origami*, é também uma associação de diversos ângulos conjugados, que permite fazer nascer magníficas esculturas em papel.



A habilidade de transformar uma simples folha em algo maravilhoso ramificou-se por diversas vertentes do saber, sendo uma delas a Matemática.

## Origami na Matemática, as suas utilidades:

- Construção de formas geométricas;
- Relações de simetria;
- Medidas de comprimento;
- Perímetros, Áreas, Volumes;
- Relações espaciais;
- Congruências;



Através da visualização de figuras em 3D, as crianças percebem com maior nitidez os temas acima referidos.

# Conceitos Matemáticos aplicados ao Origami

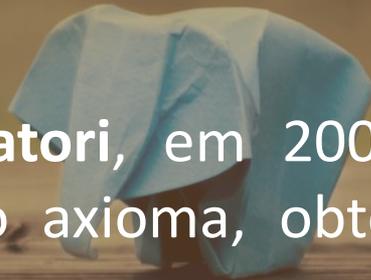
- Pontos – A, B, C
- Reta que passa em dois pontos – AB
- Segmento de reta – [AB]
- Comprimento do segmento de reta – AB
- Retas – s, t, r
- Ângulos –  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\theta$
- Triângulos de vértices A, B e C – [ABC]
- Tangente de um ângulo –  $\text{tg } \alpha$
- Arco tangente –  $\text{arc tg } x$
- Quadrilátero – [ABCD]
- Comprimentos de lados de polígonos – a, b, c
- Referencial cartesiano tridimensional – Oxyz
- Eixos coordenados – Ox, Oy, Oz
- Planos coordenados – xOy, yOz, xOz
- Coordenadas de um ponto no espaço – (x, y, z)

- in *Experiências Matemáticas...com Origami* -

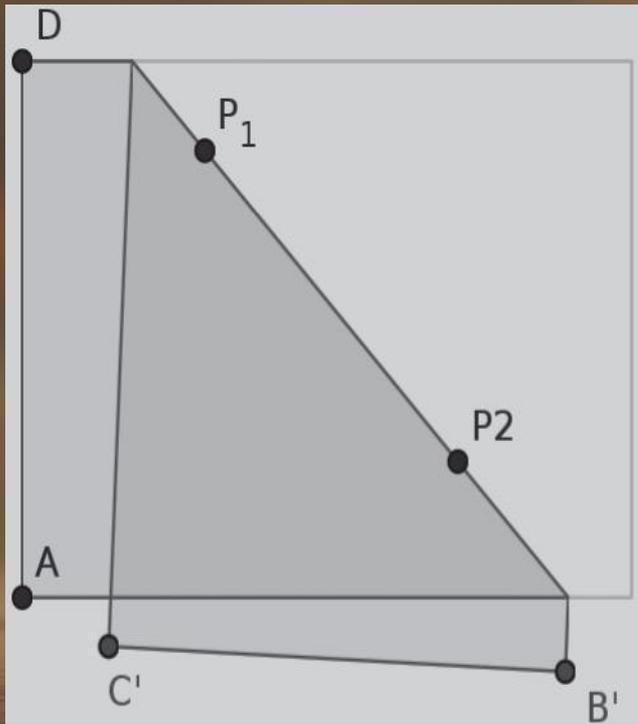
## Matemáticos

**Humiaki Huzita** nasceu no Japão, mas viveu grande parte da sua vida em Itália e na década de 70 descreveu seis operações que ficaram conhecidas por *Axiomas de Huzita*, que podem ser efetuadas em *Origami* (construções geométricas).

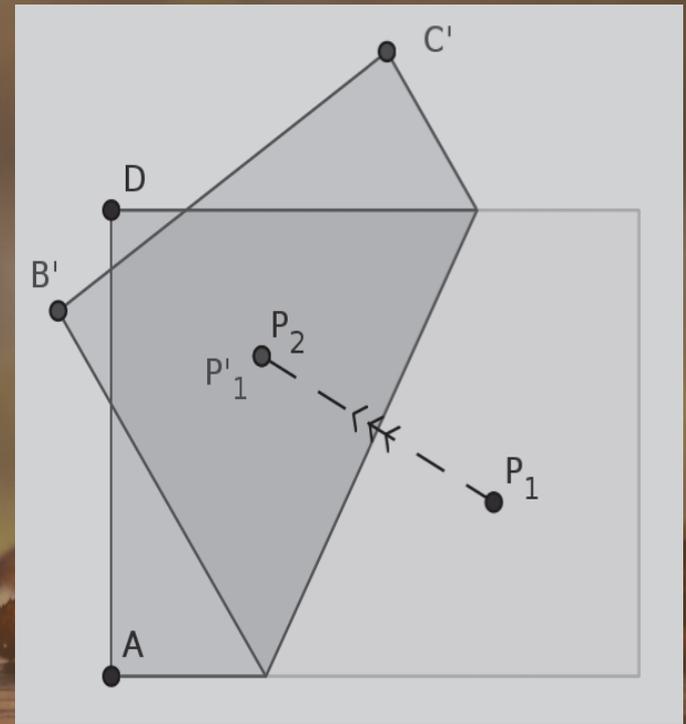
**Koshiro Hatori**, em 2001, acrescentou à lista de Huzita um sétimo axioma, obtendo-se, assim, a lista de Huzita-Hatori.



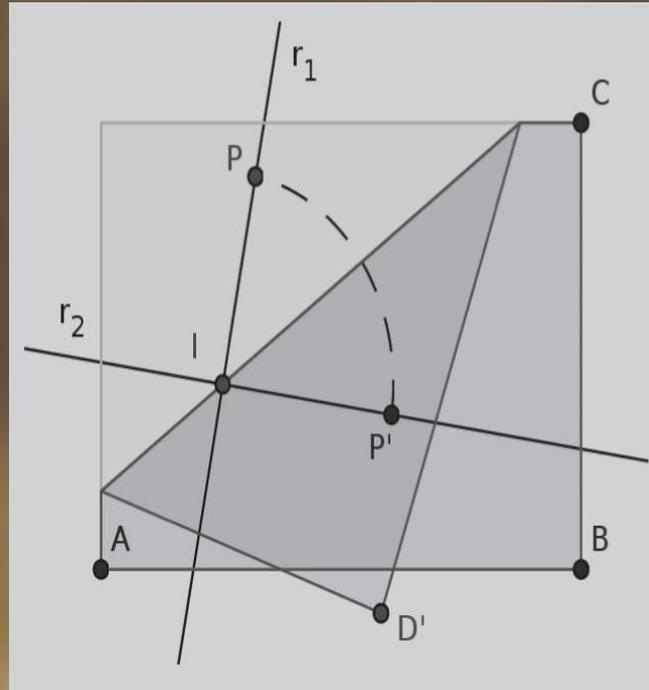
# Axiomas de Humiaki Huzita e Koshiro Hatori



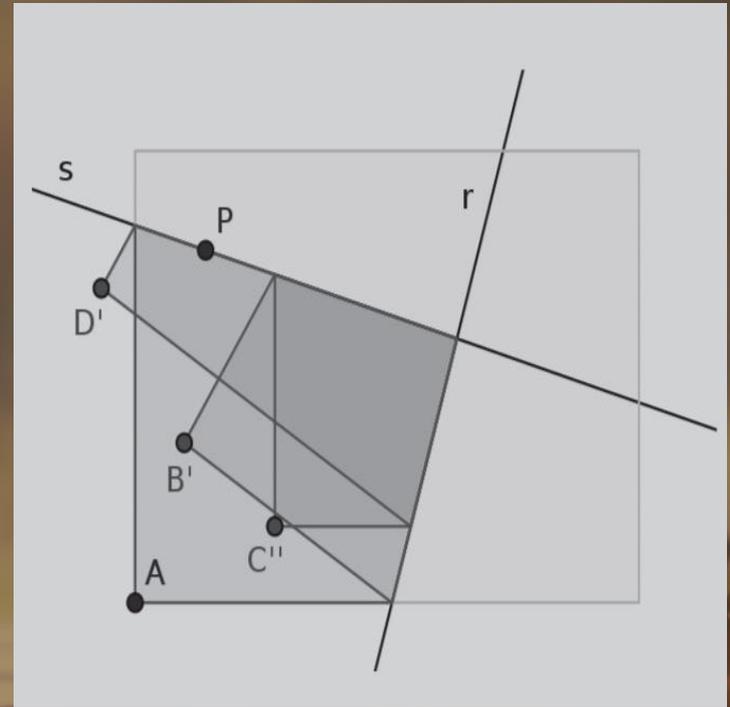
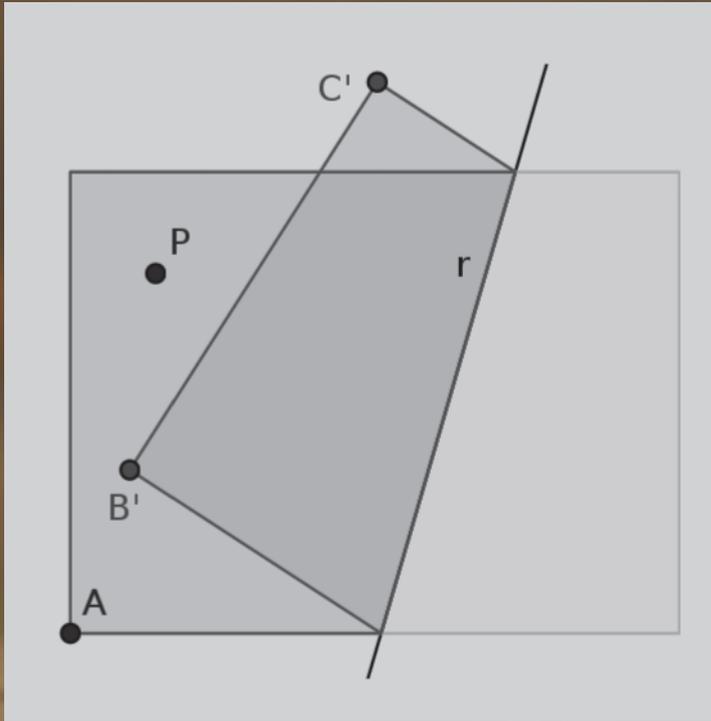
Axioma 1



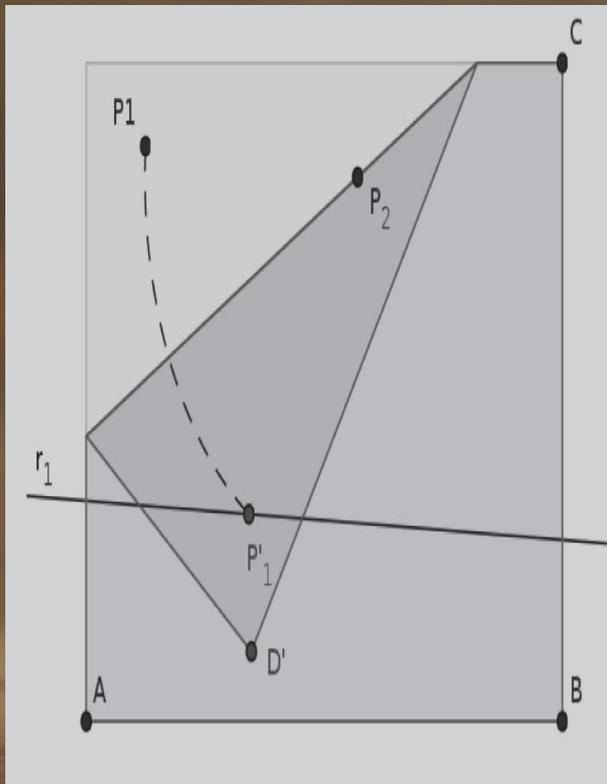
Axioma 2



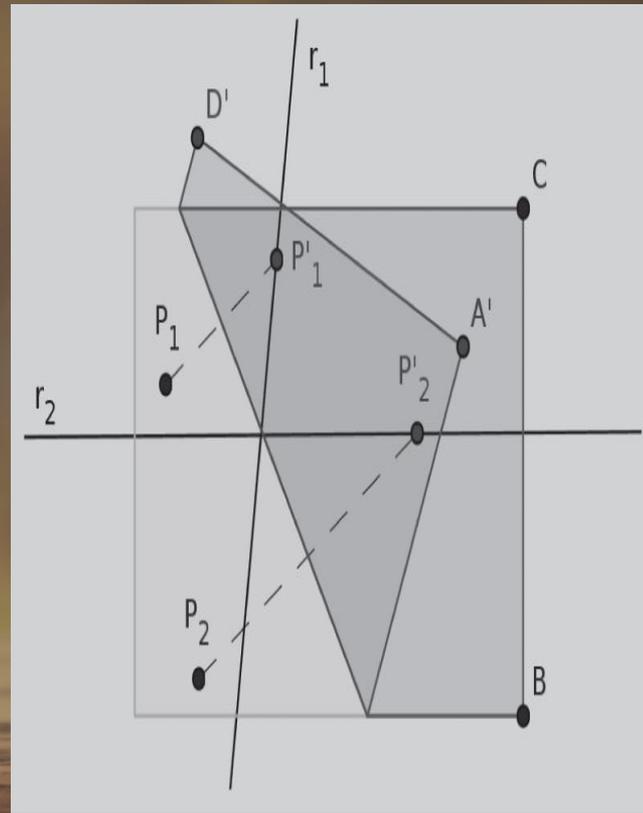
Axioma 3



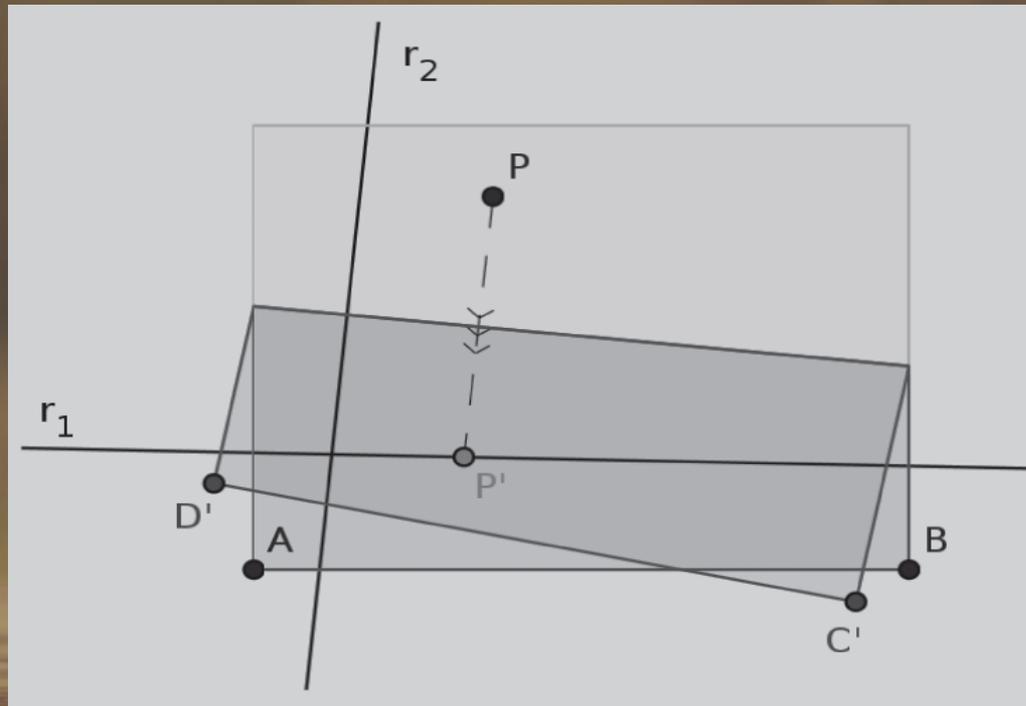
Axioma 4



Axioma 5

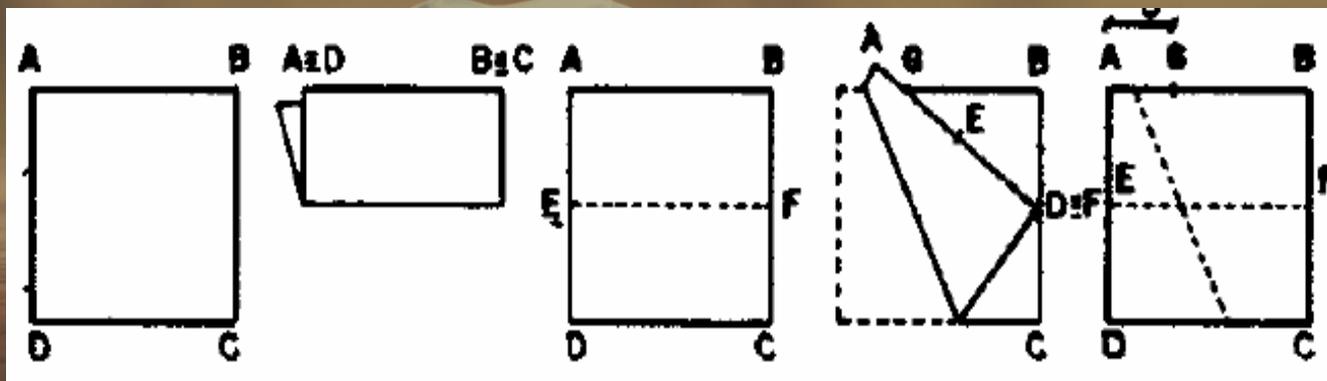
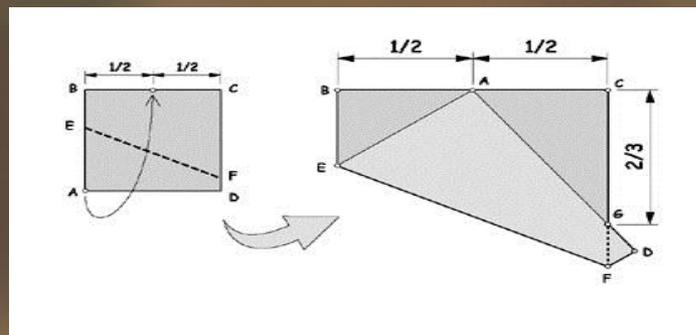


Axioma 6



Axioma 7

# Teorema de Haga



# Como fazer um *Origami*?

## Dicas de construção de *Origami*

- Realizar as dobragens em superfícies planas;
- Utilizar papel mais fino caso seja iniciante;
- Informar-se do leque de símbolos existentes para as dobragens;
- Obedecer a todas as instruções sem saltar passos;
- Vincar bem todas as dobragens;
- Ser paciente;
- O Origami é um divertimento e não uma obrigação.

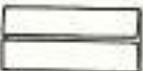
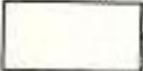
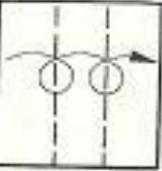
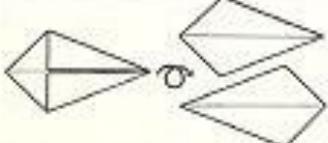
A prática conduz à perfeição!

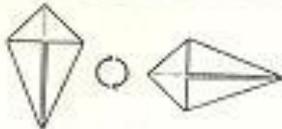
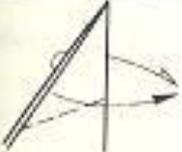
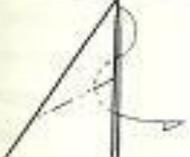
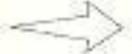


Akira Yoshizawa e Sam Randlett



Criaram uma tabela de símbolos que representam diversas dobragens feitas na técnica do *Origami*. Desenvolveram uma linguagem universal.

| <i>Símbolo</i>  | <i>Significado</i>          | <i>Exemplo</i>  |  |
|---|-----------------------------|---|--|
|    | dobrar e vincar             |   |  |
|    | voltar ao passo anterior    |   |  |
|    | dobrar em vale              |    |   |
|    | dobrar em montanha          |    |   |
|    | dobrar e desdobrar          |    |   |
|    | dobrar em esada             |    |   |
|  | dobrar e voltar a dobrar    |   |  |
|  | virar o modelo ao contrário |  |  |

| <i>Símbolo</i>  | <i>Significado</i> | <i>Exemplo</i>  |
|---|--------------------|---|
|    | mudar de direcção  |    |
|    | dobrar para fora   |    |
|    | dobrar para dentro |    |
|    | desenho aumentado  |    |
|    | puxar              |    |
|  | empurrar           |  |
|  | soprar             |  |

*“Todo o Origami começa quando colocamos as nossas mãos em movimento. Há uma grande diferença entre compreender alguma coisa através da mente e conhecer a mesma coisa através do tacto”*

Tomoko Fuse



## Bibliografia

- L. Monteiro, (2ª edição ) *Fundamentos Matemáticos do origami*. Editora: Associação Ludus, 2009.
- N. Bebiano, S. Nabiça, M. Rodrigues e C.Santos, *Experiências Matemáticas... Com Origami*, Projecto Delfos, Edição de Autor, 2006.
- K. Baiker, *Origami Math: Grades 2-3*, Teaching Resources, 2004.
- K. Baiker, *Origami Math: Grades 4-6*, Teaching Resources, 2004.
- T. Hull (editor), *Origami 3: Third International Meeting of Origami Science, Math and Education*, A.K. Peters, 2002.
- R. Lang, *Origami Design Secrets: Mathematical Methods for an Ancient Art*, A.K. Peters, 2003.
- D. Mitchell, *Origami Matemáticos*, (2ª edição), Editora: Replicação, 2008.
- C. Ribeiro, F. Joaquim e A. Colaço, *Aprendendo matemática sem pensar que o é: situações com alunos do 3º ano*, *Revista Educação e Matemática* 99 (2008), 35-39

## Webgrafia

<http://bloguici.com.br/2011/04/04/origami-ciencia/>, vídeo consultado a 11 de Dezembro de 2012.