

Geometria e origami uma combinação perfeita.

Autor: Tereza Cristina Umburanas Nascimento Novak

NRE: Guarapuava

Escola: Colégio Estadual Edite Cordeiro Marques EFM

Disciplina: Matemática (x) Ensino Fundamental () Ensino Médio

Disciplina da relação interdisciplinar 1: História

Disciplina da relação interdisciplinar 2: Artes

Conteúdo estruturante: Geometria

Conteúdo específico: Geometria plana

Sinopse: Esse folhas propõe trabalhar a Geometria enquanto conteúdo estruturante das Diretrizes Curriculares de Matemática para o ensino fundamental. Propondo um encaminhamento para a geometria de uma maneira agradável, não perdendo a qualidade, desencadeando um processo interdisciplinar explorando a partir desse trabalho, aprendendo a ver nestes algo além de linhas e ângulos e percebendo as múltiplas significações de suas formas e a grande variedade de ação ou movimento potencial que existe no objeto dobradura.

Quem já não brincou de aviãozinho... ou se divertiu construindo barcos, chapéus de soldado e balões de papel?

Essa brincadeira com papel, muito comum recebe o nome de dobradura. É muito difundido entre os japoneses, que fazem dela uma arte, a partir de uma simples folha de papel.

Você pode não acreditar, mas o origami e a geometria tem algo em comum. Além de trabalhar com a geometria plana, ela estabelece uma linguagem simbólica de fácil compreensão e aprendizado pelo movimento das mãos em contato com papéis.

Será que a técnica do origami contribui para a aprendizagem da geometria?

Mas qual o significado da palavra Origami?

Sugestão de vídeo:

De onde vem o papel? (DVD 01 MEC)

Pesquisa.

Onde surgiu o papel?

Quais os tipos de papel para dobrar?

Atividade 01

Explorando uma folha de papel A4, não podendo utilizar lápis, cola, régua ou tesoura, para suas criações.

Qual o significado de uma folha de papel?

Dê vida a esta folha.

A partir de sua criação, o que podemos explorar nos diferentes componentes curriculares?

Você sabia que o origami do tsuru é um dos origamis mais conhecidos do mundo? E é o símbolo do origami e serve como base para a confecção de vários outros origami.

Qual o significado da palavra tsuru?

Tsuru ou grou é uma ave migratória, no mundo todo há somente quatorze espécies diferentes, dentre estas há somente três tipos que migram para o Japão. E os antepassados japoneses, vendo que essas aves vinham sempre na mesma estação, não viam somente como sinal de estação de prosperidade, mas sentiam como sendo os mensageiros da felicidade.

Segundo Kanagae (1988), quando uma pessoa se encontra hospitalizada ou doente, oferece-se mil origami de tsuru para que esta pessoa se restabeleça o quanto antes. Ao fazer um origami do tsuru a pessoa deposita nela toda a fé e a esperança na recuperação do doente.

Pesquisa.

Qual a história da menina de Hiroshima, Japão?

Onde entra a matemática com a técnica de origami?

É sabido que o uso de dobraduras no ensino não é novo. Foi Friedrich Froebel (1782-1852) educador alemão que iniciou este estudo.

Ao dobrarmos o papel executamos verdadeiros atos geométricos ao construirmos: retas, ângulos, polígonos. Revemos conceitos de Geometria Euclidiana Plana e espacial.

Das civilizações antigas, os povos chineses, egípcios, assírios, babilônios e especialmente os gregos deram grandes contribuições ao estudo das formas.

Na Grécia, entre os séculos V e III a.C., vários pensadores se dedicaram ao estudo das formas e do espaço. Hoje seus nomes aparecem ligados às suas descobertas nesta área do conhecimento chamada Geometria.

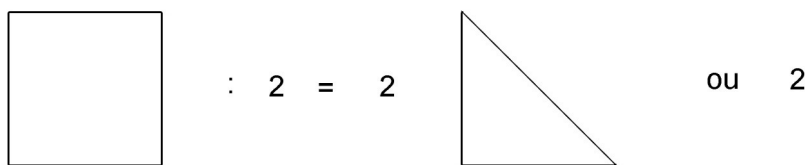
O pensador grego que mais se destacou em Geometria foi Euclides(século III a.C.). Ele reuniu as descobertas já feitas, complementou-as e as organizou de forma sistemático em uma obra chamada Os elementos, escrita em doze volumes.

A importância do trabalho de Euclides para a Geometria foi tanta que os conhecimentos reunidos em Os elementos, e depois somados aos que derivaram deles, passaram a ser conhecidos como Geometria euclidiana.

No mundo de hoje, as inúmeras obras de engenharia, arquitetura, artes plásticas, etc. mostram a imensa quantidade de formas que o homem desenvolve partindo dos conhecimentos de Geometria.

Dividir um número ao meio é um conceito importante na aritmética, mas saber que a divisão de uma figura não é um resultado único na geometria pode provocar uma saudável inquietação:

$$8: 2 = 4$$



As mais simples formas geométricas.

Utilizando-se uma folha de papel, faça uma pequena marca com o lápis, o que teremos?

Ainda nesta folha, vamos dobrá-la o que formamos?

E esta folha o que representa?

Alguns postulados ou axiomas são aceitos facilmente, sem qualquer prova ou demonstração, pois se impõem pela simplicidade ou clareza daquilo que afirma.

Analisando alguns dos postulados ou axiomas da geometria, podemos compreendê-los utilizando origami, pois os axiomas dizem que:

Qualquer que seja a reta existem pontos que pertencem à reta e pontos que não pertencem à reta.

Dados dois pontos distintos existe uma única reta que contém estes pontos.

Atividade 02

Dobrando uma folha vamos verificar estes postulados ou axiomas?

Usando régua e compasso podemos traçar linhas retas, construir um ângulo e sua bissetriz, obter retas perpendiculares, retas paralelas e desenhar muitas outras figuras.

Pesquisa:

O que são retas paralelas e perpendiculares?

O que é um ângulo?

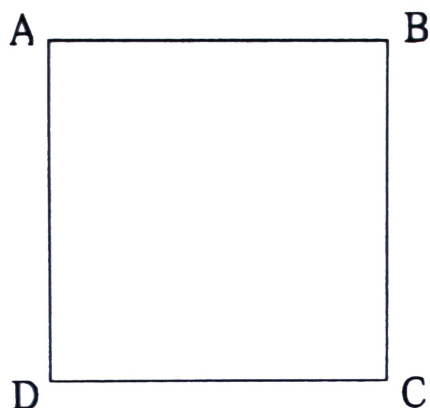
Qual o significado de bissetriz?

Qual a diferença entre quadrado e retângulo?

Como fazer estas construções com origami?

Através da construção do tangram com dobraduras, verificaremos esses conceitos. Mas, afinal o que é um tangram?

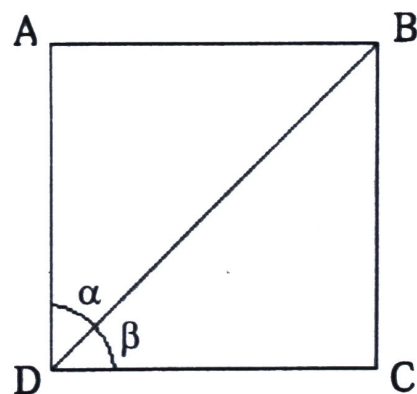
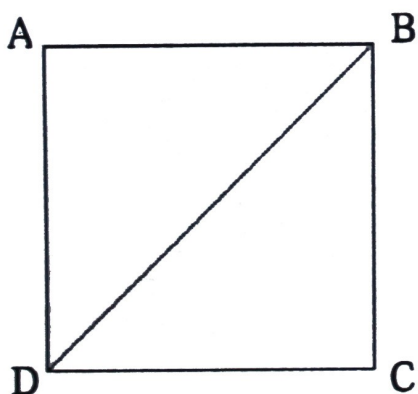
Utilizando uma folha de papel, recorte um quadrado. Nomeie os vértices desse quadrado ABCD.



Atividade 03

Você sabe o que é um vértice?

Dobre o quadrado unindo BD. Abra e risque essa linha de dobra com lápis colorido.



O que representa esta linha?

Quantas diagonais possuem um quadrado?

Em nossa sala de aula existe diagonal?

Através das diagonais encontramos dois ângulos de mesma medida, e juntos formam um ângulo de 90° .

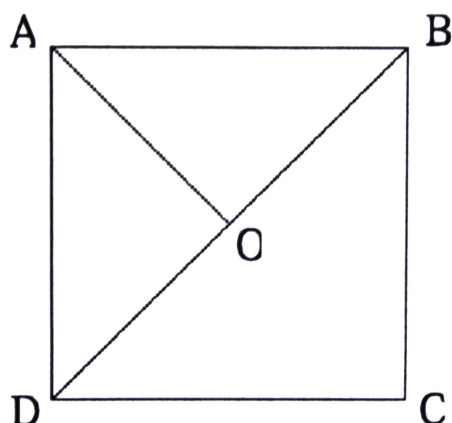
Quanto mede cada ângulo?

A bissetriz de um ângulo é uma semi-reta que tem origem no vértice do ângulo e o divide em dois ângulos de mesma medida.

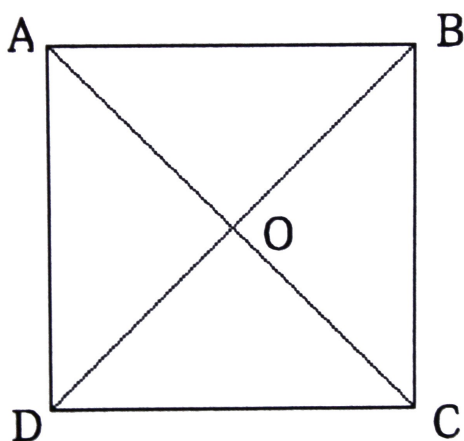
Dobre o quadrado pela outra diagonal AC e “vinque” apenas a linha que, partindo do vértice A, encontra a diagonal BD já traçada.

Abra risque essa linha e nomeie o ponto de encontro das diagonais de O.

A partir dessa dobra obtivemos duas peças do Tangram: os triângulos grandes AOB e AOD.

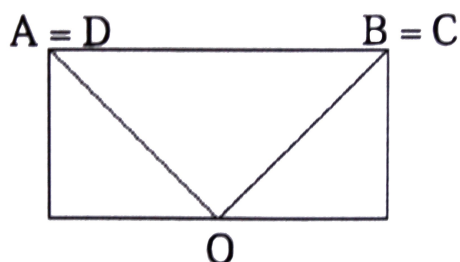


Dobre as duas diagonais do quadrado AC e BD e nomeie a intersecção dessas diagonais de ponto O. Verifique que esse ponto divide as diagonais em dois segmentos de mesma medida.



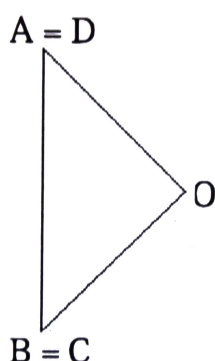
O que significa intersecção?

Através de uma dobra horizontal (onde o ponto D é levado sobre A e, C sobre B), que os segmentos AO e OD são congruentes.



O que são segmentos congruentes?

Podemos ainda explorar o fato das diagonais serem perpendiculares entre si, dobrando as linhas das diagonais o que formamos?



Atividades 04

Quanto mede os ângulos com vértices em O?

Qual a soma desses quatro ângulos?

Observe que os quatro ângulos com vértices em O têm a mesma medida e, como a soma dessas medidas é 360° , quanto mede cada um deles?

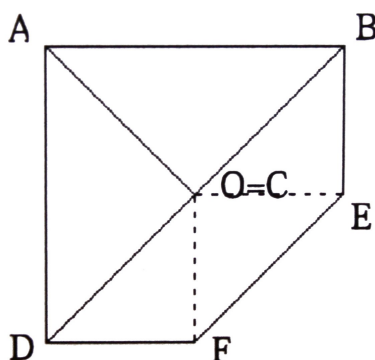
Com as informações de que os segmentos AO, BO, CD e DO têm a mesma medida e os ângulos formados pela intersecção das diagonais são congruentes e retos, constatamos que os quatro triângulos AOB, BOC, COD e DOA são congruentes, isósceles e retângulos.

Por que triângulos isósceles e retângulos?

Dobre de maneira que o vértice C “encontre” o ponto O. Abra e risque a linha de dobra.

Formamos mais uma peça do Tangram, o triângulo médio.

Nomeie os outros vértices desse novo triângulo, sendo E e F.



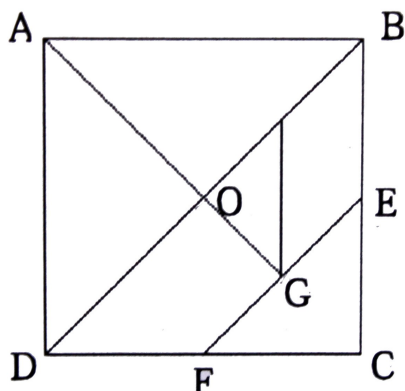
Através de dobras compare e verifique que as medidas dos segmentos DF e FC são iguais, bem como as medidas dos segmentos BE e EC.

Verifique também que os segmentos CE e CF são congruentes e são os catetos do triângulo retângulo isóscele CEF (retângulo em C).

A figura restante é um quadrilátero (DBEF), do qual serão obtidas as outras quatro peças do Tangram.

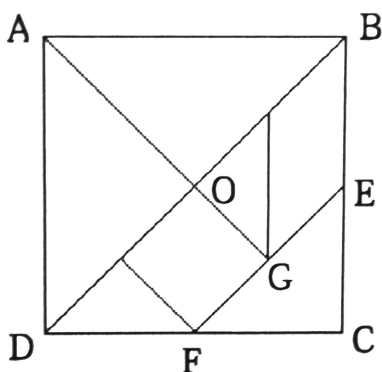
Dobre novamente a diagonal AC e faça um vinco até o encontro do segmento EF. Nomeie o ponto de intersecção de G. Risque essa linha de

dobra. Dobre, então, de modo que o ponto E toque o ponto O. Vinque dobra entre o ponto G e a diagonal BD. Abra e risque esse segmento.



Obtivemos um triângulo pequeno e o paralelogramo.

Para obter o quadrado e o outro triângulo pequeno, você deve dobrar o quadrado de maneira que o vértice D toque o ponto O. Vinque essa dobra do ponto F até a diagonal BD.



Formamos o quadrado e o outro triângulo pequeno.

Dê a classificação do triângulo e verifique que o quadrilátero formado é um quadrado, comparando a medida de seus lados e ângulos através das dobras nas duas diagonais.

Construímos o tangram.

Este quadrado representa uma região plana.

Vamos medir essa superfície?

Qual é o seu perímetro?

Pesquisa:

Qual o significado de superfície?

O que é um perímetro?

Superfície e área têm o mesmo significado?

Recorte então as peças obtidas. Você terá 7 peças: 2 triângulos grandes, 2 triângulos pequenos, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo.

Cada uma dessas peças representa uma região plana.

Vamos medir essas superfícies?

Será que a construção de uma casa tem algo em comum com a construção do tangram?

Qual a área do terreno de sua casa e qual a área da parte construída?

Quantos cômodos existem em sua casa?

Qual a área de seu quarto?

Quanto mede o perímetro do terreno onde você reside? E da sua sala de aula?

Atividade 05

Calcule o perímetro de cada polígono do Tangram construído.

Existe uma unidade de área padrão para medi-las. Qual é esta unidade? Qual é a área do estado do Paraná?

Para medir grandes superfícies, a unidade metro quadrado é muito “pequena”. Empregamos então um dos múltiplos do metro quadrado:

- decâmetro quadrado(dam^2)

- hectômetro quadrado(hm^2)

- quilômetro quadrado(Km^2)

Quando mede a área de uma folha de seu caderno?

Para medir pequenas superfícies, empregamos os submúltiplos do metro quadrado:

- decímetro quadrado(dm^2)

- centímetro quadrado(cm^2)

- milímetro quadrado(mm^2)

Que unidade você usaria para medir a área de sua sala de aula e da folha de seu livro de matemática?

Pegando uma folha vamos construir um quadrado, através de dobradura. Vamos medir a área deste quadrado. Traçamos as diagonais, encontrando um ponto de intersecção. Dobrando cada vértice até o centro do quadrado, obteremos um novo quadrado. Quanto mede este novo quadrado. Esta medida representa quanto do quadrado anterior?

Criaremos mais peças com o origami. Vamos construir um dadinho colorido?

Materiais: 6 folhas de papel espelho cortados num quadrado perfeito nas cores laranja, rosa, azul, amarelo, verde e salmão.

1- Dobre o papel ao meio e desdobre. Dobre as laterais, alinhando-as à marca central.

2- Dobre os cantos em sentido contrário como mostra o desenho da letra b.

3- Desdobre tudo e dobre os dois cantos menores que estão marcados com um vinco.

4- Alinhe a lateral com o canto dobrado à marca do centro. Faça o mesmo com o outro canto contrário.

5- Encaixe os cantos soltos dentro da bolsa formada pela dobradura.

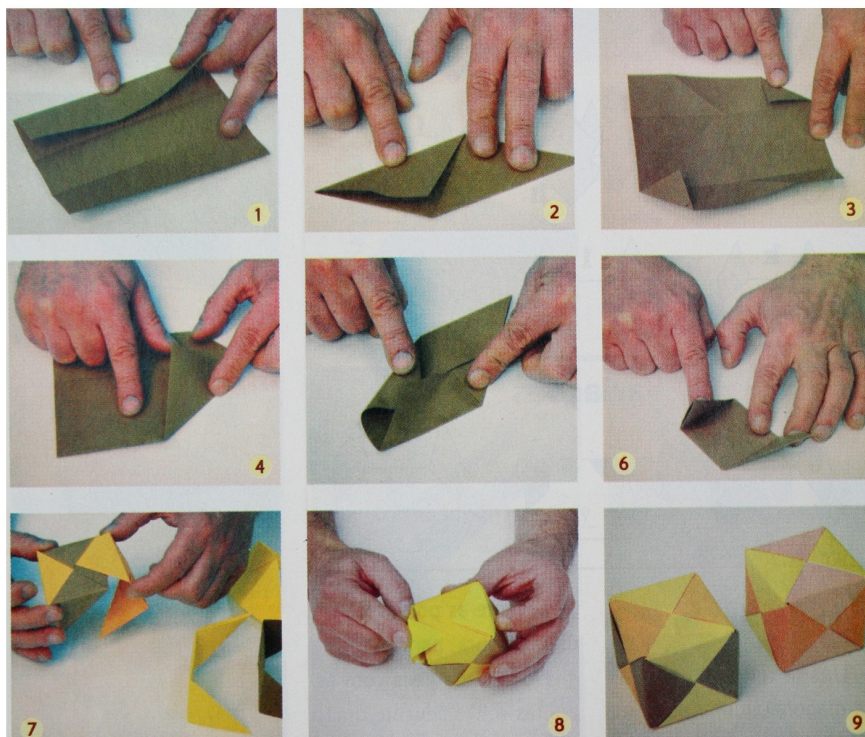
6- Vire o papel e vinque as pontas, dobrando-as para formar um quadrado. Faça mais cinco peças iguais, repetindo a ordem e o sentido das dobraduras.

Montagem do cubo

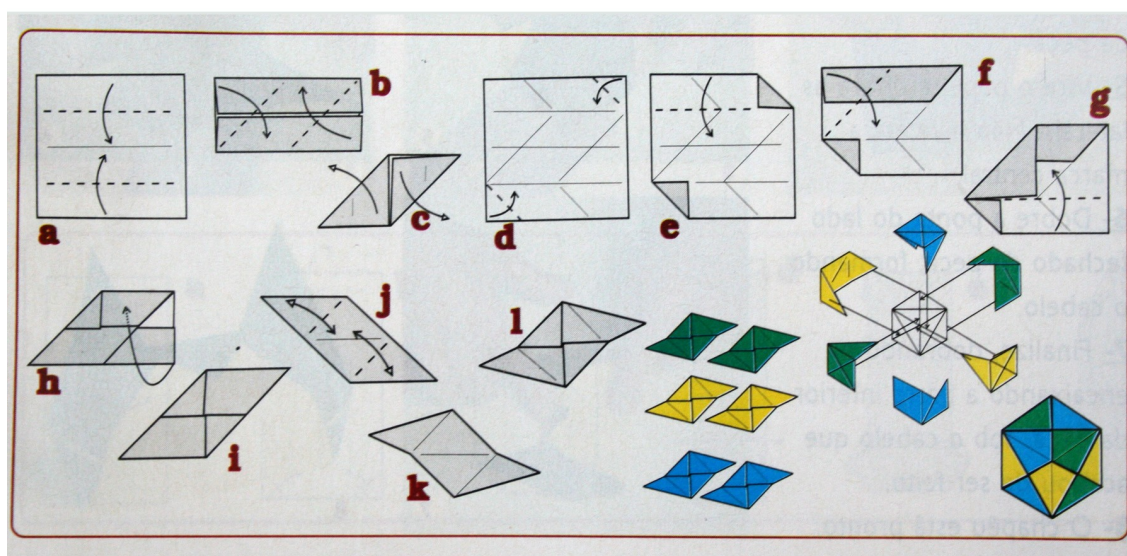
7- Encaixe as pontas dos módulos dentro das diagonais (bolsas) dos outros módulos.

8- Vá encaixando até formar o cubo.

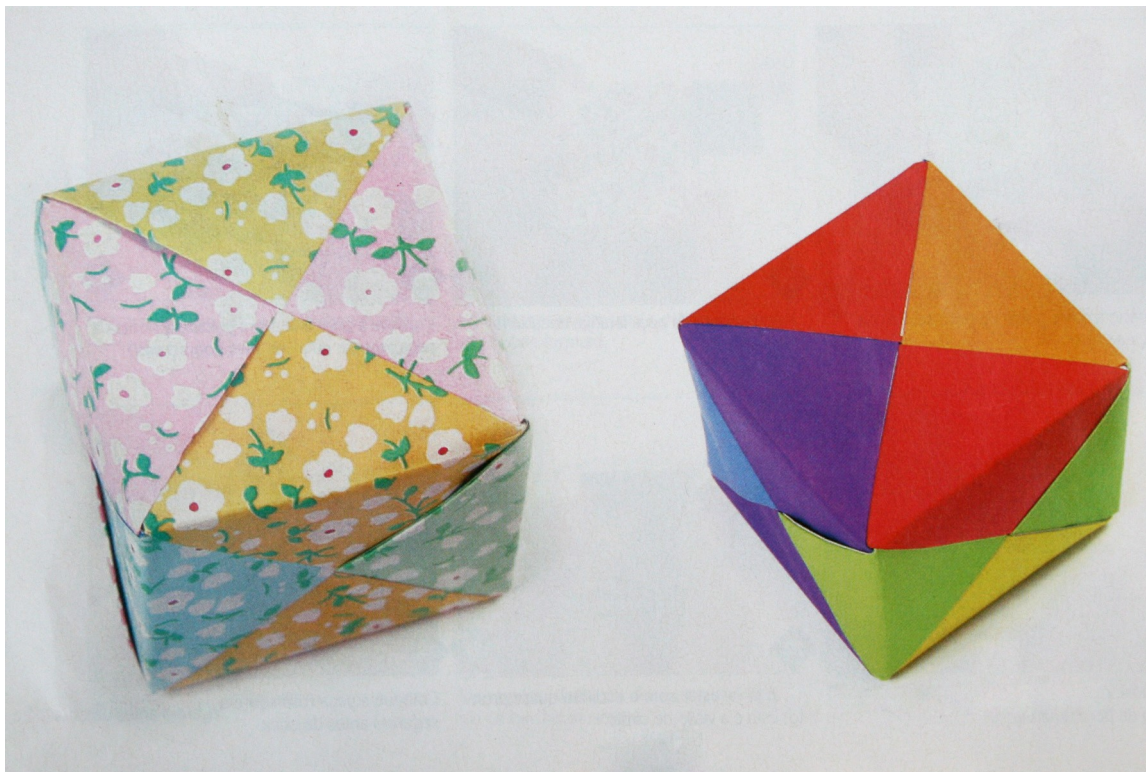
9- Faça quantos quiser e nas cores que preferir.



Fonte: Revista Feito à Mão Especial Origami, ed. 87, p.29



Fonte: Revista Feito à Mão Especial Origami, ed. 87, p.29



Fonte: Revista Faça & Aconteça Origami, nº 27, p.18

Acabamos de construir um dadinho, muito bonito, mas na matemática chamamos este de cubo, pois forma uma figura espacial.

Atividades 06

Por que chamamos de cubo?

Quantas dimensões têm este cubo?

Como são chamados cada canto do cubo?

E as linhas de encontro de cada lado?

E como chamamos os lados em um cubo?

Você sabia?

O origami e suas seqüências de dobras são atualmente estudados na engenharia computacional, criando uma área de pesquisa conhecida como computacional origami. Ela é a intersecção entre a ciência da computação e a matemática do origami.

E então, já descobriu porque a geometria e o origami são uma combinação perfeita?

Se você gostou do trabalho com origami, não pare por aí, construa vários origamis com seu professor e colegas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

GÊNOVA, Carlos A. **Brincando com origami aprendendo com dobraduras**, São Paulo, ed. Global, 2002.

IEZZI, Gelson; Dolce Osvaldo; Machado Antonio, **Matemática e Realidade**, São Paulo, Atual, 2005.

IMENES, Luiz Márcio, **Geometria das Dobraduras**, São Paulo, Ed. Scipione, 7ª edição.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Diretrizes Curriculares da rede pública de educação básica do estado do Paraná**. Curitiba 2006.

REVISTA Feito à Mão Especial Origami, São Paulo, Nova Sampa Diretriz Editora Ltda, ed. 87.

REVISTA Faça & Aconteça ORIGAMI, São Paulo, Editora Minuano Ltda, ed.27

Documento Consultado On-line

Construindo tangram com dobraduras disponível em:
<http://educar.sc.usp.br/experimentoteca.Acesso> em 11/10/2007.