



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA



# **A ARTE DO ORIGAMI NO ENSINO DE GEOMETRIA: UM ESTUDO DE CASO NO PROJovem ADOLESCENTE**

**MAGNUM FREIRE VIEIRA**

Campina Grande – Paraíba  
Fevereiro de 2012

MAGNUM FREIRE VIEIRA

**A ARTE DO ORIGAMI NO ENSINO DE GEOMETRIA: UM  
ESTUDO DE CASO NO PROJovem ADOLESCENTE**

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do título de graduado em Licenciatura em Matemática.*

**Orientadora: *Núbia do Nascimento Martins***

Campina Grande – Paraíba  
Fevereiro de 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

V657a

Vieira, Magnum Freire.

A arte do origami no ensino de geometria [manuscrito]: um estudo de caso no projuvem adolescente / Magnum Freire Vieira. – 2012.

67 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Tecnológicas, 2012.

“Orientação: Profa. Esp. Núbia do Nascimento Martins, Departamento de Matemática”.

1. Ensino de Geometria. 2. Origami. 3. Técnicas de ensino. I. Título.

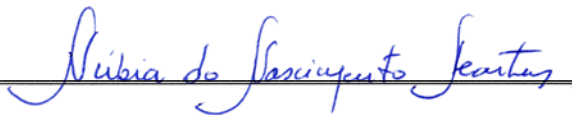
21. ed. CDD 372.7

MAGNUM FREIRE VIEIRA

**A ARTE DO ORIGAMI NO ENSINO DE GEOMETRIA: UM  
ESTUDO DE CASO NO PROJOVEM ADOLESCENTE**

**BANCA EXAMINADORA**

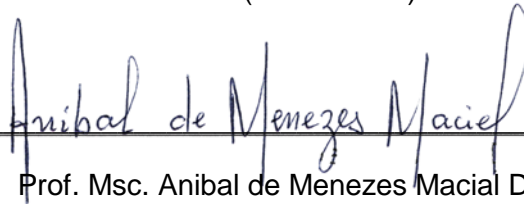
TCC aprovada em 09/02/2012.



---

Profa Esp. Núbia do Nascimento Martins DM/UEPB

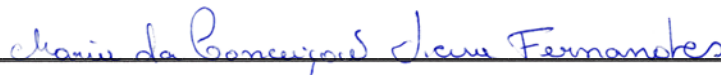
(Orientadora)



---

Prof. Msc. Anibal de Menezes Macial DM/UEPB

(Examinador)



---

Profa. Msc. Maria da Conceição Vieira Fernandes DM/UEPB

(Examinadora)

Campina Grande – Paraíba  
Fevereiro de 2012

*Deus nos conceda, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta.*

*Chico Xavier*

## **DEDICATÓRIA**

Dedico a **Deus**, que não temos com quantificar, elencar suas reações, seus princípios etc. Só sei que Ele é verdadeiro... Sinto-o todos os dias.

Dedico este trabalho de conclusão de curso em primeiro lugar a minha **mãe** Maria José de Farias Freire que é a minha fortaleza na vida. Aos meus **irmãos** Morgana e Múcio que complementam minha vida. Ao meu **pai** Francisco Vieira que esteve ao meu lado nos momentos difíceis.

**AMO VOCÊS!**

## AGRADECIMENTOS

- Acima de tudo a Deus, que sempre esta ao meu lado, por ter me dado forças, muita dedicação e saúde para concluir este trabalho.
- Em especial agradeço minha professora e orientadora Núbia Nascimento Martins, pelo apoio, paciência, confiança e atenção dispensados na orientação deste trabalho.
- Aos professores e funcionários do Departamento de Matemática que sempre me ajudaram, os quais levarei para sempre comigo.
- Aos meus amigos de curso tornaram a caminhada mais fácil.
- Aos meus Pais Maria José de Farias Freire e Francisco da Rocha Vieira e meus Irmãos Múcio e Morgana, que me deram toda a estrutura para que me torna-se a pessoa que sou hoje. Pela confiança e pelo amor que me fortalece todos os dias.
- A minha namorada Marksysennya. Uma grande companheira.
- Ao meu cunhado Francisco Brito. Um grande amigo.
- Agradeço meus familiares que sempre me deram o apoio necessário.
- A todos que direta ou indiretamente ajudaram na realização deste trabalho.

## RESUMO

A ligação com a geometria e o origami é evidente ou explícita. Como o origami é a arte das dobraduras, e mesmo que os vínculos sejam simples, ao dobrarmos a folha e fazermos as devidas observações, verificaremos logo um modelo. Com esse trabalho de conclusão de curso o nosso objetivo foi apresentar dentro do Programa Projovem adolescente do município Remígio uma oficina de origami, que contribuiu para introduzir de forma inovadora elementos fundamentais para o aprendizado da geometria. Pois, a geometria está presente não só na arte do origami como na vida cotidiana das pessoas. A oficina do origami foi executada durante oito meses. Os encontros foram realizados quinzenalmente durante o ano de 2011, totalizando assim 16 encontros, cada um com uma hora-aula de duração, ou seja, uma hora e trinta minutos. De acordo com o nível de dificuldade do uso do origami dividimos a oficina em cinco momentos, sendo o último momento a exposição dos trabalhos pelos estudantes. A abstração que requer o estudo da geometria foi amenizada pela oficina do origami, pois os estudantes superaram as suas dificuldades e despertaram para os conteúdos abordados, como figuras geométricas, ângulos, medidas, escalas etc. Dessa forma, percebemos que a oficina do origami, provocou o interesse pela arte das dobraduras. Acreditamos que a maneira lúdica do uso do origami associado ao ensino da geometria contribuiu para que o aprendizado se tornasse um momento rico, em que a participação e a criatividade dos estudantes foram essenciais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Matemática, Projovem, Origami, Geometria.



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1. O ORIGAMI.....	14
2.1.1. CONSIDERAÇÃO HISTÓRICAS DO ORIGAMI.....	16
2.1.2. CONCEITOS FUNDAMENTAIS.....	20
2.1.3. UM BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DE GEOMETRIA E O ORIGAMI.....	22
2.2. O PROGRAMA DO PROJovem ADOLESCENTE.....	23
2.3 O REFERENCIAL TEÓRICO.....	25
3. OFICINA PROPOSTA NO PROJovem COM O ORIGAMI PARA O ENSINO DOS CONCEITOS E ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA GEOMETRIA.....	28
3.1 DURAÇÃO.....	28
3.2. CONCEITOS E DEFINIÇÕES ABORDADOS.....	28
3.3. MATERIAL.....	29
3.4. METODOLOGIA.....	29
3.5. CARACTERÍSTAS DAS TURMAS OU COLETIVOS.....	30
4. APLICANDO A OFICINA DO ORIGAMI NO ABIMENTE DE SALA DE AULA DO PROJovem.....	32
3.11º MOMENTO.....	32
3.2. 2º MOMENTO.....	33
3.3. 3º MOMENTO.....	34
3.4. 4º MOMENTO.....	35
3.5. 5º MOMENTO.....	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
5. REFERÊNCIAS.....	39
6. ANEXOS.....	41

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Origami: o feiticeiro de Satoshi Kamyá.....	14
FIGURA 2 - Antigo origami de ornamento: Mizuhiki colocado na garrafa de saquê.....	16
FIGURA 3 - Ornamentos em comemorações: borboletas macho e fêmea feita com origami.....	18
FIGURA 4 - Algumas páginas do livro Sembazuru Origata.....	19
FIGURA 5 - Algumas das simbologias do origami.....	19
FIGURA 6 - Algumas bases de origami.....	21
FIGURA 7 - Simbologia crease patern do pássaro amarelo de Satoshi Kamyá.....	21
FIGURA 8 - Apresentação de algumas de suas simbologias, formas e tipos de origamis, no 1º momento da oficina do origami.....	33
FIGURA 9 - Conceitos de polígonos e suas classificações, tipos e medidas de ângulos, soma dos ângulos de um polígono foram abordados durante a dobradura e corte da folha de papel tipo A4 na construção dos origamis simples, ou seja, 1º momento da oficina.....	33

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Tsuru.....	41
ANEXO B – Goose.....	42
ANEXO C – Angelfish.....	44
ANEXO D – Letter holder.....	45
ANEXO E – Card.....	47
ANEXO F – Kusudama.....	55
ANEXO G – Icosaedro vazado.....	59
ANEXO H – Icosaedro estrelado.....	61
ANEXO I – Fotos da oficina, dos origamis confeccionados e exposição ExporJovem.....	62
ANEXO J – Lista de grandes origamistas do cenário mundial.....	68

## INTRODUÇÃO

Como o origami e a matemática, em especial, a geometria se relacionam? A ligação com a geometria é evidente ou explícita.

Como o origami é a arte das dobraduras, e mesmo que os vínculos sejam simples, temos um modelo. Façamos uma dobradura, desdobremos e observemos. O que veremos é um modelo.

Apesar de o Japão ser considerado o berço do origami, diz-se também que ele pode ter surgido na China, onde a história do papel é bem mais antiga (OLIVEIRA, 2011), o origami cada vez mais é uma arte popular e as relações entre a geometria são muitas, além de muitos conceitos da matemática estar presentes na arte da dobradura, o que torna o origami uma excelente ferramenta de ensino para os professores.

O objetivo deste trabalho foi apresentar dentro do Programa Projovem adolescente – Serviço Socioeducativo do município Remígio através de uma oficina de origami, elementos que possam contribuir para introduzir de forma inovadora o ensino da Matemática, em especial de conceitos e elementos fundamentais para o aprendizado da geometria. Pois a geometria está presente não só na arte do origami como na vida cotidiana das pessoas.

Partimos do pressuposto que através da arte do origami é possível não só despertar o interesse dos estudantes do Projovem a ciência matemática, mas promover meios em que sejam desenvolvidas potencialidades e capacidades cognitivas e artísticas que colaborem para a formação de cidadãos participativos dentro da sociedade e, conseqüentemente, conduzam esses jovens a uma melhor qualidade de vida.

Assim, almejamos também romper os métodos tradicionais ainda presentes em nossas escolas para a apreensão de conteúdos matemáticos, visto que isso é o fator mais julgado pelos alunos para a aversão a disciplina.

Compreender é apreender o significado de um objeto ou de um acontecimento; é vê-lo em suas relações com outros objetos ou acontecimentos; os significados constituem, pois, feixes de relações que, por sua vez se entretecem, se articulam em teias, em redes, construídas socialmente e individualmente, e em permanente estado de atualização (MACHADO, 1994, p. 21).

Em outras palavras, buscamos atender preceitos do programa Projovem Adolescente ao mesmo tempo em que, através da arte do origami, usamos um método de ensino-aprendizagem da matemática que forneceu ao estudante um melhor entendimento da geometria. Ou seja, um melhor entendimento da matemática no meio social, econômico e cultural, visto que, a mesma é tida como uma disciplina difícil e que muitas vezes torna-se um entrave em sua trajetória escolar e até mesmo profissional.

Para tanto, esse trabalho foi estruturado da seguinte maneira. No Capítulo 2 apresentamos a fundamentação teórica em que foi abordada em termos gerais os conceitos do origami, um breve histórico do ensino de geometria e o origami, o do programa Projovem Adolescente e o referencial teórico. No Capítulo 3, apresentamos a atividade proposta no Projovem com o uso do origami para subsidiar o ensino de elementos de geometria – a oficina do origami. No Capítulo 4, abordamos os passos da oficina do origami ministrada no Projovem. E, no Capítulo 5 apresentamos nossas considerações finais.

## CAPÍTULO 2

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 2.1 O ORIGAMI

O origami, ou dobradura, popularmente conhecido no Brasil é a arte tradicional japonesa de confeccionar objetos (figuras, animais, flores etc.) através de dobras em papel. A origem do nome origami teria surgido em 1880 pela composição de dois caracteres: o primeiro 折り (*ori*) que significa “dobrar” derivado de um verbo e 紙 (*kami*) substantivo que significa “papel”. Contudo, antigamente era chamado de “*origata*” que significa forma dobrada (UENO, 2003).

Como no Brasil, o origami também recebeu outros nomes em diferentes países, tais como, *papiroflexia* (em castelhano), *paperfolding* (em inglês), *faltenpapier* (em alemão) e *pliage* (em Francês). Um exemplo de origami é apresentado na (Figura 1).



Figura 1 –Origami: o feiticeiro de Satoshi Kamiya.

Após Akira Yoshizawa estabelecer um novo sistema de notação chamado Yoshizawa-Randlett (KODANSHA, 1983), a arte do origami foi internacionalmente difundida e cultuada, e conseqüentemente, outras artes

também foram se apropriando de sua linguagem e sendo agregada diretamente ao origami. Com isso, novas modalidades de origami como<sup>1</sup>:

- **Modular** - Um origami é chamado de modular quando é construído a partir de vários pedaços. Assim, o origamista dobra pequenas peças para posteriormente encaixá-las formando o origami desejado.
- **Kusudama** - Enfeite em forma de uma bola construído a partir de vários pedaços associado à cura e a ervas medicinais. Em geral, acompanha um pingente ou franja de fios e ficam normalmente pendurados enfeitando o ambiente.
- **Blockfolding**- São dobradas centenas de módulos em forma de triângulos que depois de encaixados formam objetos tridimensionais.
- **Origami Tessellation** – É formado por uma grade de linhas bases sendo essas grades figuras geométricas hexágonos, quadrados, triângulos, que formam figuras texturizadas na folha de papel.
- **Kirigami** - É um artesanato de papel, em que, corta-se o material a fim de dar a ele uma forma, resultando em uma folha plana com partes vazadas.
- **Origami Arquitetônico** – Trata-se de uma evolução do kirigami, ou seja, utiliza técnicas de corte e dobra para se obter esculturas e objetos que podem passar de imagens bidimensionais a tridimensionais.
- **CreasePattern ou CP** – É a representação gráfica planejada de um origami na folha. Em grosso modo, ela apresenta todos os passos em uma única folha o que leva a construção de origamis mais complexos e grande habilidade do origamista.

---

<sup>1</sup>Retirado do site: <http://www.origami-resource-center.com/types-of-origami.html>.

Em sua forma mais tradicional, o origami parte da sequência de dobras em uma folha de papel quadrado cuja uma das faces apresenta uma cor ou mesmo pintura, podendo também estar em ambas às faces. Entretanto, existem modelos que parte de outras formas (retângulos, triângulos, losangos e outros). Para sua confecção é necessário estar atento ao tipo de papel (tamanho, qualidade e espessura), bem como, do corte perfeito da base a qual será desenvolvido e das junções exatas durante as dobras além do entendimento de sua nomenclatura.

### 2.1.1 CONSIDERAÇÃO HISTÓRICAS DO ORIGAMI

A origem do origami ainda é desconhecida, contudo, acredita-se que tenha iniciado na China, dado a invenção do papel e tenha sido levado para o Japão juntamente com o papel. Acredita-se também, que a sua difusão no Japão foi dada graças a sua pequena extensão territorial em relação à China, entretanto, Honda (1969) afirma que, apesar da difusão do papel pelo Japão, seu custo era alto para ser utilizado como passatempo pela maioria das pessoas, sendo assim, o origami era empregado em ocasiões cerimoniais tendo um alto valor e técnicas rígidas ensinadas por especialistas.

Em cerimônias xintoístas<sup>2</sup> o emprego do origami se deu através da representação simbólica de um Deus (*katashiro*) feito de um papel especial chamado “papel santuário” (*jinguyoshi*) que combinava técnicas de origami e kirigami. O *katashiro*, que representa a figura humana, ainda pode ser encontrado em rituais religiosos de purificação e em algumas ocasiões no festival de bonecas (*hinamatsuri*)<sup>3</sup>.

Outro antigo origami, segundo Honda (1969), é o ornamento sistematicamente dobrado e atado com cordões prateado e dourado chamados

---

<sup>2</sup> Xintoísmo (em japonês: 神道, transl. Shintō) é o nome dado à espiritualidade tradicional do Japão e dos japoneses, considerado também uma religião pelos estudiosos ocidentais

<sup>3</sup> Também chamado de Festival das Bonecas, é celebrado no Japão no dia 03 de março e é dedicado para a oração pela saúde e felicidade das meninas. Nessa data, as famílias que têm filhas reúnem-se para montar o hinadan (espécie de plataforma com vários andares) onde é cuidadosamente disposto o hinanigyō (conjunto de bonecas primorosamente vestidas). As bonecas, que podem custar milhares de dólares, são vestidas com trajes da Corte Imperial do Período Heian (794-1192) e dispostas sobre uma plataforma coberta com feltro vermelho.



de *mizuhiki*, e posto na boca da garrafa de saquê oferecida no altar durante as cerimônias religiosas (Figura 2).



Figura 2—Antigo origami de ornamento: Mizuhiki colocado na garrafa de saquê.

É provável que os origamis mais antigos tenham sido objetos de decoração de peças em cerimônias religiosas, pois a palavra *kami* apresenta dois significados, “papel” e “Deus ou espírito”, apesar de terem ideogramas<sup>4</sup> diferentes.

Porém, acredita-se que o uso do origami como recreação tenha iniciado na era Heian (794-1185)<sup>5</sup> e utilizando apenas dobras sem cortes, foi desenvolvido durante a era Muromachi (1333-1568) com denominações como “*origata*”, “*orisue*” e “*tatami-gami*”, entre outras (KODANSHA, 1983).

Nos dias atuais, o origami se encontra muito presente em comemorações como casamentos, coroações, enterros e cerimônias oficiais. Segundo Honda (1969), um desses ornamentos trata-se do “*ochô*” e o “*mecho*” (Figura 3), que nos casamentos representam as borboletas macho e fêmea e simbolizam a união do casal.

<sup>4</sup> Ideograma (do grego ἰδέω - idéia + γράμμα - caracter, letra) é um símbolo gráfico utilizado para representar uma palavra ou conceito abstrato comum nas línguas orientais.

<sup>5</sup> Era Heian: Transferência da capital para Heian, atual Província de Kyoto. Período marcado pela paz, tranquilidade e o desenvolvimento artístico.

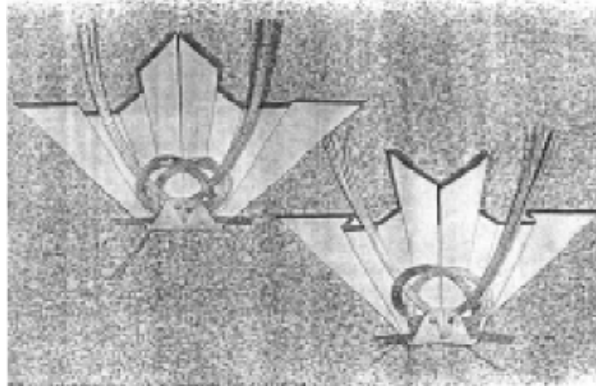


Figura 3 – Ornamentos em comemorações: borboletas macho e fêmea feita com origami.

Outro origami de origem antiga que se perpetuou na cultura japonesa é “*noshi*”, que acompanha o embrulho de um presente simbolizando, a quem é ofertado, boa sorte e benção aos Deuses. Além disso, este origami é acompanhado do “*mizuhiki*”, enfeite de cordão fino e grosso feito de papel Washi geralmente em cores vermelha e branca ou dourada e prateada que decoram presentes. Em cerimônias de casamento, o mizuhiki pode ser visto no kimono, vestido de casamento, acessórios da mesa, decoração do ambiente ou como enfeites de cabelo de noiva. Este tipo de origami data do século XII com os samurais que os presenteavam entre si (KODANSHA, 1983).

Honda (1969) afirma que os conhecimentos do origami foram transmitidos de gerações em gerações perdurando apenas os que ganharam a aprovação popular e assim, os origamis mais difíceis foram sendo excluídos de sua cultura.

Dentre as mais antigas publicações demonstrando o modo de fazer origamis então o “*Senbasuru origata*” e “*Chushingura origata*” escritos pelo monge budista Rokoan Gido. Em “*Senbasuru origata*” (“dobrando mil garças”) que foi publicado em 1797 contém instruções de como dobrar garças de varias formas (Figura 4).



Figura 4– Algumas páginas do livro Sembazuru Origata.

Segundo Aschenbach, Fazenda e Elias (1992), a arte do origami foi introduzida aqui no Brasil pelos colonizadores portugueses e também pelos preceptores europeus que vieram orientar as crianças das famílias ricas.

Nos dias atuais, Akira Yoshizawa (1911-2005) é considerado o pai do origami moderno. Escreveu cerca de 18 livros e segundo o próprio produziu cerca de 50 mil modelos de origami. Em 1954 sua monografia *Atarashi Origami Geijutsu* (A nova arte do Origami), ele estabeleceu um novo sistema de notação chamado *Yoshizawa-Randlett* que revolucionou a forma de leitura do origami tornando-se um referencial até os dias atuais. Desenvolveu também novas técnicas entre elas o *wet-folding*, ou seja, dobrar o papel úmido para criar volume e formas harmoniosas em seus modelos obtendo assim, um realismo fantástico em suas obras. Contudo, Akira Yoshizawa nada mais nada menos é o grande difusor desta arte no mundo graças a suas contribuições e lutas para tornar o origami uma arte que expressa toda a história de uma nação e encanta quem a aprecia e quem a pratica (KODANSHA, 1983).

## 2.1.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Como todas as línguas o origami também tem sua própria linguagem e sofreu modificações ao longo do tempo. A partir do sistema Yoshizawa-Randlett, outros origamistas foram acrescentados novas simbologias dadas a complexibilidade de se fazer representações utilizando-se apenas do sistema criado por ele para origamis mais complicados. Contudo origamistas como: Harbin, Randlett, Sakoda, Kenneway, Montroll, Weiss e Jackson, contribuíram de forma significativa acrescentando símbolos e mantendo o padrão Yoshizawa-Randlett tornado assim uma linguagem universal (LANG, 2000).

A Figura 5 apresenta alguns símbolos mais utilizados do origami.

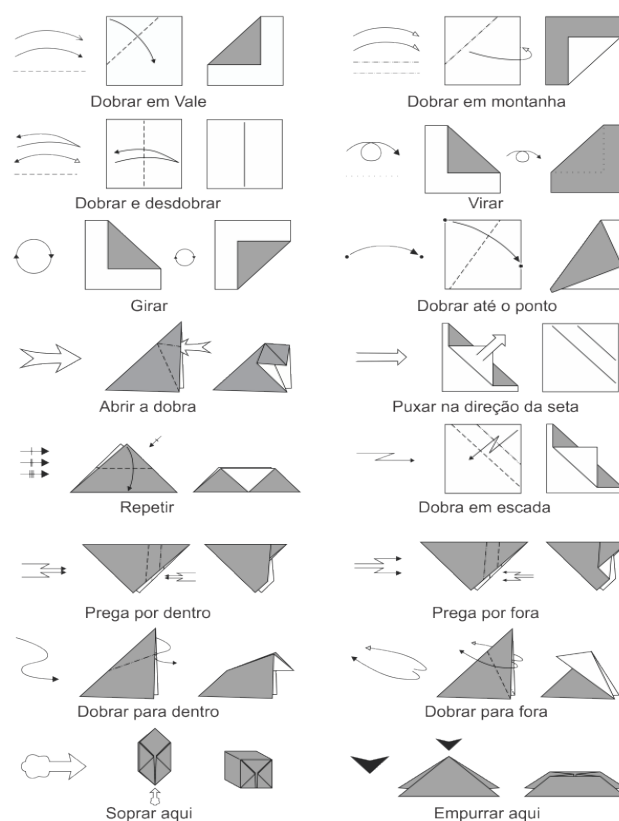


Figura 5 –Algumas das simbologias do origami

Em muitos livros de origami podemos encontrar as chamadas bases. Estas bases têm como função básica a construção de um determinado conjunto de origamis que seguem os mesmos primeiros passos. Entretanto,

elas também exercem outro fator de grande importância no que diz respeito à diagramação existente nos livros de origami, pois ela é responsável por eliminar a repetição de passos e com isso, renderizando o processo construção do origami e conseqüentemente das publicações. Algumas dessas bases estão apresentadas na (Figura 6).

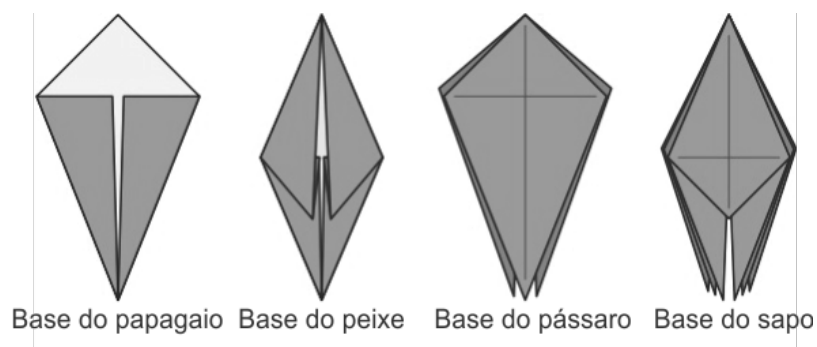


Figura6– Algumas bases de origami.

Outro tipo de simbologia que não podemos deixar de relatar é com relação aos os crease patterns (padrão de dobras). Este tipo de nomenclatura foi desenvolvida por dois estudantes de matemática Maekawa Jun e Peter Engel (Figura 7) que observaram padrões triangulares e quadrangulares, com isso, eles puderam projetar novos modelos de origami mesmo antes de dobrá-los – Hatori (2011).

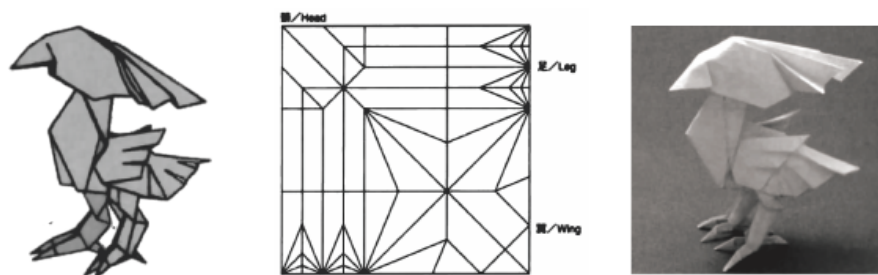


Figura 7– Simbologia crease pattern do pássaro amarelo de Satoshi Kama.

### 2.1.3 UM BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DE GEOMETRIA E O ORIGAMI

O origami é praticado por séculos como atividade lúdica e artística, é uma atividade recente nos meios acadêmicos. Hoje faz parte da academia como objeto de estudos científicos.

O Origami passou então a ser objeto de estudos matemáticos dos acadêmicos. Eles perceberam que a dobradura poderia ser usada para descrever movimentos e processos na natureza e na ciência, como o batimento das asas de um pássaro ou a deformação da capota de metal de automóveis em colisões. Os estudiosos passaram, então, a desenvolver teoremas para descrever os padrões matemáticos que viam nas dobraduras (SHENG, 2011, p.3).

As possibilidades educativas do uso do origami foram iniciadas no Japão e Espanha. A primeira escola que se tem relatos do uso de dobraduras foi na Europa em 1837, na escola de jardim da infância (kindergarten). Surgiu com o pedagogo alemão Friedrich Froebel. Para ele a criança deve começar dobrando o papel e reconhecendo os princípios da geometria euclidiana. Depois descobrir a vida, fazendo as dobraduras de animais e plantas. Proporciona o estímulo do senso estético, através da contemplação das dobraduras através de uma exposição.

O uso pioneiro do Origami no Brasil foi o Ensino Fundamental. Tal uso foi atribuído a Yachiyo Koda através da Aliança Cultural Brasil e Japão em que ministrou várias oficinas a educadores e professores. A arte-educadora conhecida como "Lena das dobraduras especializou-se em Origami, e entre suas obras está o livro "Histórias e atividades pedagógicas com Origami" (HAYASAKA e NISHIDA, 2012).

Segundo Hayasaka e Nishida (2012), o uso de origami na Educação é mais difundido no ensino de Geometria. Eles citam os seguintes registros do uso do origami no ensino da geometria: "Utilização da arte do origami no ensino de geometria" por Sheng e colaboradores; "O Origami como Ferramenta de Apoio ao Ensino de Geometria" por Cruz e Gonschorowski; "Origami matemática e sentimento" por Oliveira; "Origami no ensino da geometria" por Nascimento, Alves e Hiratsuka; "Origami como quebra-cabeça: estudo dos

Poliedros de Platão” por Takamori e colaboradores; “Explorando Geometria com Origami” por Cavacami e Furuya; “Origami simétrico: geometria e aplicações na arquitetura” por Matsubara e Celani; “Brincando com a geometria das dobraduras” por Rodrigues e colaboradores; e, “Uma atividade orientadora de ensino: o problema deliano” por Alves e Cedro.

## 2.2 O PROGRAMA DO PROJovem ADOLESCENTE

Na agenda do Governo Federal o tema da juventude ocupa um lugar de destaque, cujos objetivos gerais são a redução da pobreza e da desigualdade, a erradicação da fome e a promoção da autonomia e da inclusão social das famílias brasileiras em situação de vulnerabilidade (PROJovem ADOLESCENTE, 2009).

O Projovem Adolescente – Serviço Socioeducativo configura-se, assim, como mais um passo importante na consolidação da rede de proteção e promoção social que estamos construindo de forma republicana e pactuada no Brasil. Ele é mais um componente do processo de construção do Sistema Único de Assistência Social – SUAS, implementado com a atuação solidária do Governo Federal, de Estados, de Municípios e do Distrito Federal (PROJovem ADOLESCENTE, 2009, p. 4).

O programa Projovem adolescente<sup>6</sup> tem como objetivo geral atendimento integral e contínuo de jovens a fim de promover a inclusão social das famílias brasileiras em situações de vulnerabilidade em busca de reduzir à pobreza, fome e desigualdade econômica e mesmo social.

---

<sup>6</sup> Para maiores informações consultar os Cadernos Projovem Adolescente: Adolescências, Juventudes e Socioeducativos - Concepções e Fundamentos Traçado Metodológico

Ciclo I    Percurso Socioeducativo I - Criação do Coletivo  
             Percurso Socioeducativo II - Consolidação do Coletivo  
             Percurso Socioeducativo III - Coletivo Pesquisador  
             Percurso Socioeducativo IV - Coletivo Questionador  
 Ciclo II    Percurso Socioeducativo V - Coletivo Articulador-Realizador - FTG - Formação Técnica Geral  
             Percurso Socioeducativo V - Coletivo Articulador-Realizador - Participação Cidadão.

Disponíveis em <<http://www.mds.gov.br/assistenciasocial/sou-gestor-de-assistencia-social/projovem-adolescente/cadernos-projovem-adolescente>>

Ao aderir ao Projovem Adolescente – Serviço Socioeducativo, os gestores municipais de assistência social, e o do Distrito Federal, devem estar cômnicos do desafio que se propõem a enfrentar e do esforço nacional, federativo e Inter setorial ao qual se integram. A adesão ao Projovem Adolescente, em termos dos compromissos que se assume, vai muito além da decisão de acessar recursos federais para ofertar atividades aos jovens (PROJOVEM ADOLESCENTE, 2009, p. 13).

Voltado para jovens de 15 a 17 anos cujas famílias são beneficiárias do programa bolsa família, o ProJovem adolescente busca não só a inclusão social, partindo de um Serviço Socioeducativo, mas sim promover a integração de políticas socioassistenciais voltadas para essa juventude que são alvos potenciais de exposição dada a violência, exploração sexual, o abandono, trabalho infantil, entre outras. Em contrapartida, o programa vem se estabelecendo como ferramenta que procura garantir a oportunidade desses jovens em desenvolver potencialidades e capacidades que os conduzam a viverem de forma digna e autônoma e que acima de tudo busquem superar desafios para assim terem uma melhor qualidade de vida ao mesmo tempo em que sejam peças fundamentais para o desenvolvimento de nosso país e que promovam seguramente frutos para as gerações futuras.

Seguindo este contexto, o Projovem se estrutura em duas vertentes do Programa Nacional De Assistências Social (PNAS) a básica e a especial, a qual buscam desenvolver seguranças sociais de acolhida, convívio familiar e comunitário que, juntamente com o Centro de Referência de Assistência Social – CRAS, possam gerar condições para que estas vertentes sejam garantidas e contribuam para a autonomia não só dos jovens,mas também da instituição família.

Para os profissionais que trabalham no Projovem Adolescente são: (a) valorizar as experiências e as vivências dos jovens, facilitando sua reflexão e construindo com eles saberes importantes para as questões de seu cotidiano e formas propositivas de enfrentamento destas; (b) ser referência para os jovens na construção de sua autonomia, favorecendo iniciativas protagônicas e provendo o apoio necessário para o desenvolvimento dos trabalhos; (c) envolver os jovens no planejamento e na avaliação das ações socioeducativas; (d) promover a coesão e a mobilização dos jovens em torno do PLA(Plano de



Atuação Social) e da FTG (Facilitador da Formação Técnica Geral); (e) facilitar a conexão e o envolvimento dos jovens com movimentos sociais, organizações públicas e privadas da rede social local, favorecendo a articulação e viabilizando as ações necessárias; (f) abrir espaço para a gestão compartilhada com os jovens no processo de desenvolvimento do PLA; (g) articular recursos, apoios e condições que contribuam para qualificar o PLA; (h) trocar-socializar-recrutar reflexões e práticas com outros profissionais, na perspectiva de um processo contínuo de formação e aperfeiçoamento das práticas socioeducativas.

A avaliação, na concepção socioeducativa do Projovem Adolescente, é um processo intencional, contínuo, sistemático, qualitativo e cumulativo que subsidia o planejamento das ações.

O processo avaliativo permite a verificação quanto ao atingimento dos objetivos propostos e um acompanhamento mais adequado do desempenho de cada jovem e do coletivo, gerando formas de apoio aos jovens em suas dificuldades e propondo ações para correção de rumos no processo socioeducativo.

A avaliação é um procedimento que antecede, acompanha e finaliza todas as ações socioeducativas e deve ser organizada de diferentes formas, de acordo com o momento em que é realizada e com a demanda que apresenta, podendo ser compreendida em três dimensões: diagnóstica, processual e final.

### **2.3 O REFERENCIAL TEÓRICO**

A educação brasileira, assim como o ensino de Matemática, após a promulgação da Lei nº. 9.394/1996 inclui novos valores, procurando estabelecer um novo enfoque sobre o significado da matemática, assim como em relação a sua natureza científica, baseada em suas teorias, como também na sua aplicabilidade no contexto social.

A importância da matemática é evidenciada por Areco (2008), que ocupa uma posição singular por sua universalidade de quantificação e expressão

(linguagem). São inúmeras atividades humanas contemporâneas (da música a informática, do comércio a meteorologia etc.) em que a matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar as variáveis houver. A Matemática ciência tem formas de pensar que vão além da descrição da realidade e da elaboração de modelos.

Para Areco (2008) a matemática é um componente imprescindível para a vida social do ser humano, trata-se de um referencial que permite a efetivação de inúmeras atividades e compreensão de diversos fenômenos que circundam a vida em sociedade. Assim, podemos dizer que a Matemática instrumentaliza o indivíduo a compreender a sua realidade além de dar subsídios na intervenção do no âmbito social.

As argumentações de Alves e Matos (2006), na Educação matemática crítica na escola, vêm de encontro às diretrizes educacionais constantes na Lei 9.394/1996, revelando que a Matemática, como ciência, tem muito a contribuir para que o estudante tenha uma percepção maior da sociedade.

Para Novak e Passos (2011) tem-se que ao contextualizar os conteúdos matemáticos no âmbito social, o professor estará favorecendo a participação do estudante. No caso do programa do Projovem Adolescente pode representar uma maneira de contribuir para que a matemática seja reconhecida pelas suas potencialidades, e não pelas dificuldades de aprendizagem.

Na concepção integradora, a Matemática passa a ser considerada como relevante na compreensão da realidade. Isso deve aos seus conteúdos terem aplicações práticas, para um aprendizado que contribui para a evolução social do estudante.

A concepção integradora no desenvolvimento da prática pedagógica envolvendo conteúdos da matemática propicia o estudante desenvolver uma educativa abrangente, em que se pode evidenciar com esta se relaciona com outros temas, potencializando reconhecer a aplicabilidade próxima à realidade do estudante (NOVAK e PASSOS, 2011).

Os conteúdos matemáticos, em geral, têm um enfoque interdisciplinar e a geometria pode ser favorecida quando o educando assume a postura dinâmica e o envolvimento numa perspectiva social.

Dessa forma, o ensino de Geometria no programa Projovem pode incorporar à concepção integradora, em que se tem o reforço dos significados científicos do conteúdo dentro dos pressupostos sociais próximos a realidade do aprendiz.

Achamos que a introdução de materiais comuns ao cotidiano dos alunos no, com papel, no ensino da Geometria, tem-se favorecimento a participação ativa e estimulação do senso exploratório do aprendiz, que é um elemento relevante para seu aprendizado.

## CAPÍTULO 3

### OFICINA PROPOSTA NO PROJÓVEM COM O ORIGAMI PARA O ENSINO DOS CONCEITOS E ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA GEOMETRIA

#### 3.1 DURAÇÃO

A oficina teve a duração de oito meses distribuída em aulas de 1 hora e 30 minutos a cada 15 dias. A oficina foi dividida em momentos, sendo um total de cinco momentos que foram descritos no Capítulo 4.

#### 3.2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES ABORDADOS

- História e simbologia do origami
- Tipos de origami
- Polígonos
  - Elementos e nomes
- Ângulos
  - Medidas e características
  - Soma de ângulos internos de um polígono
- Proporção e escala
  - Razões e medidas
  - Área de polígonos
- Perpendicularidade
- Poliedros
  - Elementos e característica dos poliedros
  - Poliedros de Platão
  - Nomenclatura dos poliedros de Platão
  - Fórmula de Euler

### 3.3 MATERIAL

- Data show
- Computador
- Quadro e pincel
- Papéis
  - A4
  - Guache
  - Cartão
  - Coloset
- Réguas
- Tesouras
- Estiletes
- Lápis
  - Hidrocor, cera e de cor
  - Grafite e tinta
- Fotocópias de diagramas de origamis

### 3.4 METODOLOGIA

A oficina pedagógica foi apresentada de forma expositiva, dialogada, questionadora e prática.

A metodologia aplicada teve como base os escritos de Novak e Passos (2011) que enfatiza que ao contextualizar os conteúdos matemáticos no âmbito social, o professor estará favorecendo a participação do estudante. Além das argumentações de Alves e Matos (2006) em que a Matemática, como ciência, tem muito a contribuir para que o estudante tenha uma percepção maior da sociedade.

Como a oficina foi aplicada no Programa Projovem, e tendo que a geometria tem um enfoque interdisciplinar (concepção integradora), ambos podem favorecer ao educando uma postura dinâmica e de envolvimento numa perspectiva social.

Para isso, a oficina foi executada passo a passo, partindo dos modelos simples e de fácil entendimento até os modelos complexos de origamis. E durante a execução vários conceitos e ou definições da geometria foram abordados. Tais como: ponto, plano, reta, mediatriz, diagonal, triângulos etc. Foram demonstradas com as linhas e ângulos vincados no papel.

Outros fatores que nos levaram a escolher o origami para ensinar de forma lúdica no Programa do Projovem é que o mesmo promove<sup>7</sup>: (a) o desenvolvimento da coordenação motora; (b) o aumento da capacidade de concentração e memorização; (c) o estímulo à criatividade; (d) a atenção e paciência; (e) a disciplina e persistência.

Além desses, citamos a socialização. O origami desperta inúmeras possibilidades de aplicações pedagógicas que podem servir como recurso que podem desenvolver outras atividades dentro dos currículos da escola formal ou informal (música, pintura, química etc.

### **3.5 CARACTERÍSTAS DAS TURMAS OU COLETIVOS**

As turmas ou coletivos como denominados pelo programa foram compostos por um conjunto de 25 jovens por coletivo, denominados coletivos A,B,C,D e E. Contudo, frequentaram a oficina aproximadamente 95 jovens em média.

Os coletivos foram distribuídos em turnos. Coletivo A pela manhã, coletivos B e C pela tarde e coletivos D e E no turno da noite. As aulas foram oferecidas nas segundas, quartas e sextas-feiras com duração de 4 horas, ou seja, duas oficinas por dia com 1 hora e 30 minutos. Entretanto, eles participam de várias oficinas (dança, origami, informática, desenho artístico, esporte e lazer e orientação social) sendo a oficina de origami, dada de forma quinzenal.

Os jovens têm idades entre 15 e 17 anos e são de famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família. A faixa de escolaridade está entre 2ª fase do ensino fundamental e o ensino médio e muitos dos jovens estão em

---

<sup>7</sup> OFICINA DE ORIGAMI. Disponível em [http://www.cvdee.org.br/evangelize/pdf/2\\_0254.pdf](http://www.cvdee.org.br/evangelize/pdf/2_0254.pdf).

risco de vulnerabilidade social, ou seja, são alvos potenciais de exposição dada à violência, exploração sexual, o abandono, trabalho infantil, entre outras.

## CAPÍTULO 4

### APLICANDO A OFICINA DO ORIGAMI NO AMBIENTE DE SALA DE AULA DO PROJOVEM

#### 1º MOMENTO<sup>8</sup>

Iniciamos apresentando a origem do origami bem como curiosidades históricas do mesmo. Logo após, foi apresentado algumas de suas simbologias, formas e tipos de origami. Para isso, usamos como recursos didáticos data-show, quadro e pincel. Este momento teve a duração de 3 horas-aula, ou seja, quatro horas e trinta minutos.

Após a apresentação da origem, simbologias, formas e tipos do origami foram pedidos a cada um dos estudantes a construção de origamis simples. Para isso, foram distribuídas folhas de papel branco tipo A4 para cada estudante, os quais dobraram e cortaram cada folha de papel para obterem uma folha de papel quadrada (ou seja, forma de um quadrado), após algumas indagações para isso. Também foram distribuídas tesouras, réguas, estiletes e lápis. Pois, todos os origamis construídos neste momento tiveram como base a forma quadrada. O primeiro origami (simples ou fácil) produzido foi a garça. Essa construção teve como finalidade desenvolver técnicas para produção e melhor compreensão da nomenclatura, bem como práticas corretas para a construção (vale salientar que a simbologia foi apresentada em etapas para a produção de um determinado tipo de origami de acordo com os momentos). Os demais origamis foram tsurur, ganso, entre outros (Anexos A, B e C). Durante e após a construção dos origamis foram levantadas algumas questões dado conceitos de *vértice*, *reta* e *ângulos* para a produção dos mesmos (Figura 8).

Os estudantes puderam, por exemplo, perceber e ao mesmo tempo construir conceitos de polígonos e suas classificações, tipos e medidas de ângulos, soma dos ângulos de um polígono (Figura 9).

---

<sup>8</sup> Os primeiro, segundo, terceiro e quarto momentos da oficina foram divididos de acordo com os níveis de dificuldade da construção do origami (fácil, intermediário, difícil e muito difícil).





Figura 8 – Apresentação de algumas de suas simbologias, formas e tipos de origamis, no 1º momento da oficina de origami.

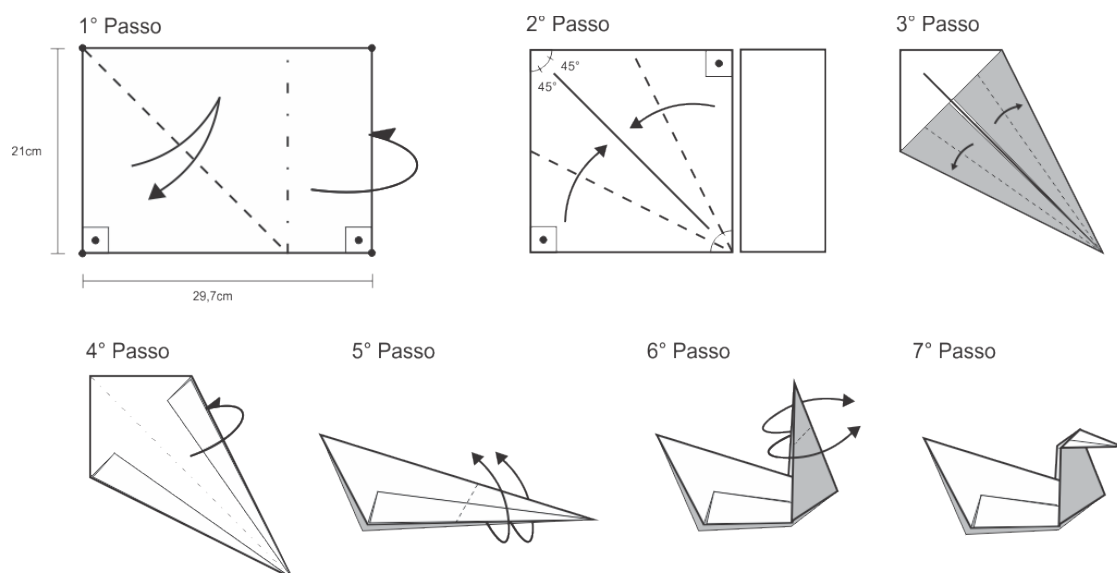


Figura 9 – Conceitos de polígonos e suas classificações, tipos e medidas de ângulos, soma dos ângulos de um polígono foram abordados durante a dobradura e corte da folha de papel tipo A4 na construção dos origamis simples, ou seja, 1º momento da oficina.

## 2º MOMENTO

Iniciamos apresentando novas simbologias e tipos de origami. Para isso, usamos como recursos didáticos data-show, quadro e pincel. Este momento teve a duração de 3 horas-aula, ou seja, quatro horas e trinta minutos.

Posteriormente a apresentação de novas simbologias e tipos do origami, foi pedida a cada um dos estudantes a construção de cartas com dobraduras (Anexos D e E). Para isso, foram distribuídas folhas de papel branco tipo A4, lápis tinta e de cor (para os textos) e folhas de papel guache medindo  $12 \times 12\text{cm}^2$  para cada estudante. Neste momento, além de desenvolver técnicas para melhor produção e compreensão da nomenclatura, foi possível abordar novos conceitos presente na geometria, dentre eles a *classificação de polígonos, tipos de triângulos, perpendicularidade, proporcionalidade e escala.*

Da mesma forma como apresentado no primeiro momento, foi possível levantar questões que induziram os alunos a construção dos conceitos acima citados.

### **3º MOMENTO**

Neste momento iniciamos apresentando a história do kusudama<sup>9</sup>. Para isso, usamos como recursos didáticos data-show, quadro e pincel. Este momento também teve a duração de 4 horas-aula, ou seja, seis horas.

Após as indagações feitas pelos estudantes, divididos os estudantes em grupos de 6 integrantes e distribuimos, lápis, estiletes, régua e folhas de papel branco tipo A4 para cada grupo, os quais dobraram e cortaram cada folha de papel para obterem um par de folhas retangulares com proporções de  $\frac{1}{2}$  de sua base (ou seja,  $10,5 \times 21\text{cm}^2$ ). Após as instruções do modo de uso correto da régua e estilete deu-se início a construção das peças para a confecção de origamis de nível intermediário (médio) o *Cubo* (Anexo F). Essa construção teve como finalidade, principal desenvolver a percepção espacial de sólidos (poliedros de Platão). Depois de construído o sólido, apresentamos os elementos que o compõem (vértice, aresta e face). Com isso, foi possível mostrarmos os poliedros de Platão e seus elementos de forma lúdica.

---

<sup>9</sup>Enfeite em forma de uma bola construído a partir de vários pedaços associado a cura e ervas medicinais.

Após essa confecção, partimos para a construção de um icosaedro vazado (Anexo G), e posteriormente, outro icosaedro estrelado (Anexo H). Para isso distribuimos folhas de papel colaset (48x65 cm<sup>2</sup>) em que os estudantes desenharam as formas necessárias para cada sólido e com isso, foi abordada a fórmula de Euler bem como conceitos de área, proporção e escala. Neste momento, já foi possível perceber que os conceitos até então vistos foram absorvidos expressivamente.

A motivação, concentração e manipulação foram pontos marcantes e visíveis que foram absorvidos com mais facilidade, dado ao resultado de suas construções.

#### **4º MOMENTO**

Neste momento, partimos para a elaboração e estruturação da exposição (ExporJovem) dos trabalhos confeccionados, bem como a construção de novos origamis para a mesma, onde os trabalhos seriam apresentados. Para isso, usamos como recursos didáticos data-show, quadro, pincel e computador com internet. Este momento teve a duração de 5 horas-aula, ou seja, sete horas e trinta minutos culminado na exposição.

Com embasamento teórico e prático adquiridos, os estudantes partiram para a construção livre dos origamis. Para tal feito, foram distribuídos, lápis, estiletes, réguas, tesouras, folhas de papel branco tipo A4, folhas de papel guache, folhas de carbono, folhas de papel colaset, folhas de papel cartão e cópias de diversos origamis de níveis de dificuldades e tipos diversos para cada estudante, os quais dobraram e confeccionaram os origamis ao seu gosto (Anexo I).

Neste momento, foi possível perceber que os conceitos abordados foram concretizados, pois, os estudantes foram capazes de colecionar origamis até então não produzidos. Observamos também, um maior entrosamento, pois os alunos foram capazes de estabelecer suas próprias estratégias e

metodologias, tanto para a construção dos origamis como para a apresentação a ser realizada na exposição.

Entre as potencialidades a serem alcançadas no programa, estão a construção e reflexão de saberes de grande importância para seu cotidiano, bem como a promoção de iniciativas autônomas e protagônicas que resultem em ações socioeducativas junto a comunidade. Neste sentido, os postos almejados foram obtidos satisfatoriamente atendendo as expectativas estabelecidas para o programa Projovem Adolescente e para todos os envolvidos.

### **5º MOMENTO**

Esse momento com uma 1 hora-aula, ou seja, uma hora e trinta minutos, foi um momento de avaliação da oficina do origami.

Foi unânime para todos os estudantes que participaram da oficina que a mesma foi bastante interessante. Segundo os mesmos a técnica do origami despertou o aprendizado da geometria. E também foi enfatizado que eles se divertiram ao construir os origamis. Durante a oficina percebemos que o aprendizado foi dado de forma lúdica.

Na oficina do origami muitos conceitos geométricos que estão inseridos nas dobraduras foram assimilados com mais facilidade. E os estudantes acharam isso.

O motivo para tal aceitação deve-se ao fato que a compreensão dos conceitos envolvidos e a forma com que o educando os assimila, permite ao professor usar atividades que são ricas em exploração, representação e raciocínio matemático (REIS e MEDEIROS FILHO, 2011).

O origami (ou a oficina do origami) proporcionou uma atividade atraente e motivadora, em que os estudantes puderam desenvolver sua experimentação geométrica e a visão espacial, além de inúmeros outros benefícios, que são essenciais para o ProJovem.

## CAPÍTULO 5

### CONSIDERAÇÃO FINAIS

O uso do origami como recurso didático no Programa Projovem para compreensão e construção de conceitos matemáticos envolvendo o tema geometria despertou nos estudantes a necessidade de aprender, tarefa essa de difícil compreensão quando usado recursos didáticos que apenas expõem o tema. Assim, a abstração que requer o estudo da geometria foi amenizada pela oficina do origami, pois os estudantes superaram as suas dificuldades e despertaram para os conteúdos abordados, como figuras geométricas, ângulos, medidas, escalas etc.

O que a oficina do origami contribui dentro da modalidade do Programa Projovem Adolescente foi à promoção da interdisciplinaridade entre, Geometria (Matemática), Educação Artística e Aspectos Históricos (História), principalmente, no momento em que apresentamos a origem do papel e do origami.

O fato de termos trabalho nos dois primeiros momentos com papel cortado em quadrado foi um incentivo para os estudantes, para uma melhor compreensão dos conceitos fundamentais da geometria, que se propuseram a participar de forma efetiva, contribuindo assim para o processo de ensino-aprendizagem.

Por outro lado, a oficina do origami nos momentos em que foram usados origamis complexos foi um desafio para todos, principalmente no que se refere à construção dos conceitos da geometria.

Dessa forma, percebemos que a oficina do origami, provocou o interesse pela arte das dobraduras. Ficamos muito felizes pelo sucesso que foi a oficina.

Assim, acreditamos que a maneira lúdica do uso do origami associado ao ensino da geometria contribui para que o aprendizado se tornasse um

momento rico, em que a participação e a criatividade dos estudantes foram essenciais. Outro ponto que não podemos deixar de comentar foi o nível de relacionamento dos estudantes na sala durante a realização da oficina, que passou por transformações, solidificando uma relação mais sociável entre os eles, pois passaram a compartilhar experiências e aprendizados, fatores que colaboraram para que o estudante se torne mais um ser mais ativo no processo de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A. S.; MATOS, J. F. **Educação matemática crítica na escola**. Lisboa-Portugal: Grupo de Investigação Aprender – Tecnologia, Matemática e Sociedade, Centro de Investigação em Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2006.

ARECO, C. R. **O professor de matemática**. *On-line*. Disponível em:<<http://www.deguara.com.br/matematica.htm> > Acesso em 03 Dezembro 2008.

ASCHENBACH, M. H. C. V.; FAZENDA, I. C. A.; ELIAS, M. D. C. **A arte-magia das dobraduras**. São Paulo: Scipione, 1992.

FUSE, Tomoko. **Unit origami Multi-Dimensional Transformations**. Tokyo and New York: Japan Publications, 1990. 240 p.

\_\_\_\_\_. **Floral origami Globes**. Tokyo and New York: Japan Publications, 2007. 98 p.

\_\_\_\_\_. **Fabulous Origami Boxes**. Tokyo and New York: Japan Publications, 1998. 98 p.

HATORI, Koshiro. **History of Origami**. *On-line*. Disponível em:<<http://origami.ousaan.com/library/historye.html>>. Acesso em 18 Novembro de 2011

HAYASAKA, E. Y.; NISHIDA, S. M. **Origami na Educação**. *On-line*. Disponível em: <[http://www2.ibb.unesp.br/Museu\\_Escola/Ensino\\_Fundamental/Origami/Documntos/indice\\_origami\\_educacao.htm](http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documntos/indice_origami_educacao.htm)>. Acesso em 10 de Janeiro de 2012.

HONDA, I. **The world of origami**. Tokyo: Japan Publications, 1969.

KODANSHA. **Encyclopedia of Japan**. Tokyo, Japan: Kodansha Ltd., 1983.

LANG, Robert. **Origami Diagramming Conventions**. *On-line*. Disponível em:<<http://www.langorigami.com/diagramming/diagramming.php>>. Acesso em 21 Novembro de 2011.

MACHADO, N.J **Conhecimento como rede: a metáfora como paradigma e como processo**. São Paulo: USP. I.E.A., nº.9, Março, 1994.

MONTRROLL, John. **Bugs and Birds in Origami**. New York: Dover Publications, 2001.128 p.

\_\_\_\_\_. John. **Animal Origami for Enthusiast**. New York: Dover Publications, 1985. 128 p.

NOVAK, T. C. U. N.; PASSOS, A. M. **A utilização do origami no ensino da geometria: relatos de uma experiência**. *On-line*. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/719-4.pdf>>. Acesso em 15 de Novembro de 2011.

OLIVEIRA, F. F. **Origami: Matemática e Sentimento**. *On-line*. Disponível em: <[http://www.educared.org/educa/img\\_conteudo/File/CV\\_132/2004-10-18\\_-\\_Origami- Matem\\_tica\\_e\\_ sensibilidade1.pdf](http://www.educared.org/educa/img_conteudo/File/CV_132/2004-10-18_-_Origami- Matem_tica_e_ sensibilidade1.pdf)>. Acesso em 5 de Dezembro. 2011.

PROJOVEM ADOLESCENTE: **Serviço Socioeducativo Adolescências, juventudes e socioeducativo: concepções e fundamentos**. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. 1ª Edição. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2009. 56 p.

REIS, E. M.; MEDEIROS FILHO, D. A. **Origami e Geometria**. *On-line*. Disponível em: <[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/md\\_elaine\\_moura\\_reis.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/md_elaine_moura_reis.pdf)>. Acesso em Novembro de 2011.

SHENG, L. Y.; PONCE, V. C.; FENG, L. Y.; PIGIANI, A. L. **Utilização da arte do origami no ensino de geometria**. *On-line*. Disponível em: <<http://www.miniweb.com.br/educadores /Artigos/PDF/c3.pdf>>. Acesso em 8 de Setembro de 2011.

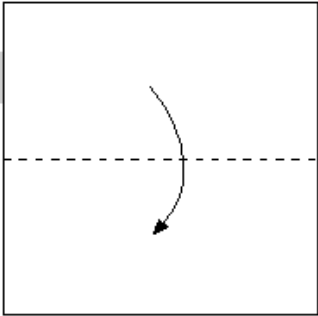
UENO, T. R. **Do origami tradicional ao origami arquitetônico: uma trajetória histórica e técnica do artesanato oriental em papel e suas aplicações no design contemporâneo**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenho Industrial. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2003. 105 p.

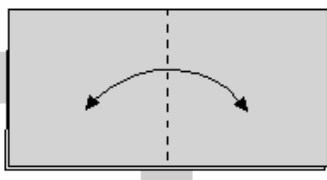


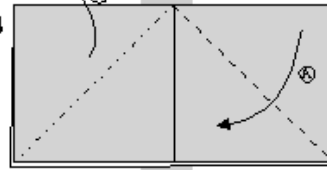
## ANEXOS

## ANEXO A - TSURU

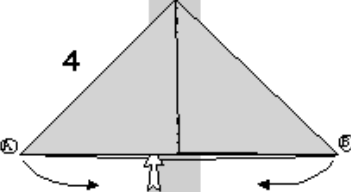
Para fazer o Tsurú, será necessário 1 folha de papel quadrado.


  
1 Dobre o papel ao meio.

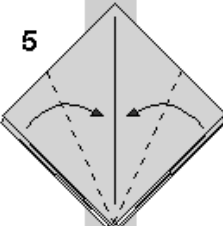

  
2 Dobre o papel ao meio e volte.


  
3
 

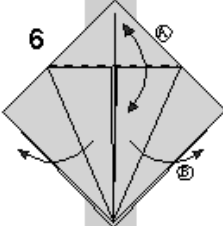
- ④ Dobre para o centro seguindo a linha
- ⑤ Dobre para trás.


  
4
 

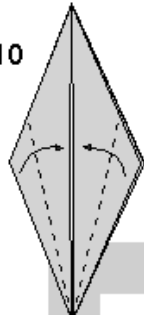
- ⑥ Coloque o dedo por dentro da figura, no local indicado pela seta, e junte as pontas ④ e ⑤.


  
5
 

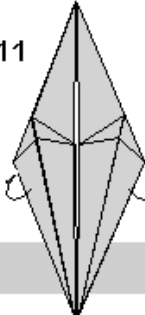
- ⑦ Dobre os dois lados para o centro seguindo a linha.


  
6
 

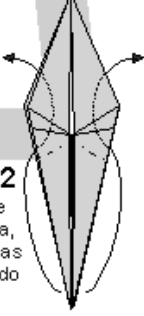
- ⑧ Dobre essa ponta seguindo a linha e volte a posição inicial.
- ⑨ Abra as duas abas que foram dobradas na etapa 5


  
10
 

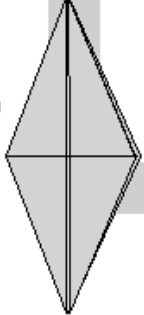
- ⑩ Dobre as duas abas superiores para o centro.


  
11
 

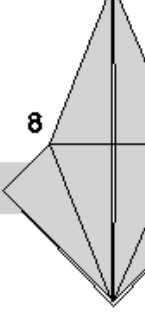
- ⑪ Dobre as abas inferiores para tras.


  
12
 

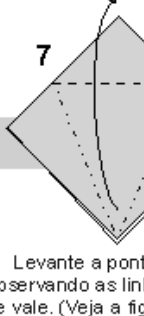
- ⑫ Abra ligeiramente cada lado da figura, levantando as pontas para cima, seguindo as setas.


  
9
 

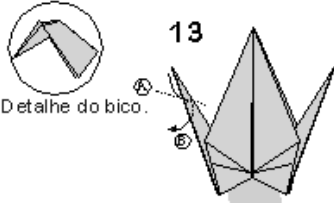
- ⑨ Verifique se a sua figura ficou desta maneira.


  
8
 


- ⑧ Repita o mesmo procedimento da figura 7, para o outro lado.

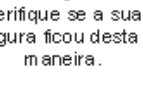

  
7
 

- ⑦ Levante a ponta da figura, observando as linhas: montanha e vale. (Veja a figura seguinte)


  
13
 

- ⑬ Dobre a ponta para baixo seguindo a linha, e volte a posição inicial.
- ⑭ Embutir a ponta para dentro do vinco. Observe o detalhe do bico.


  
Detalhe do bico.

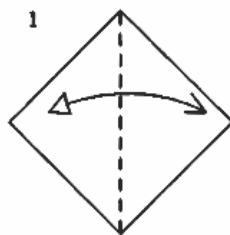
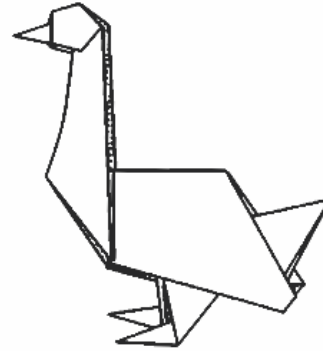

  
10
 

- ⑩ Uma linha pontilhada e tracejada indica uma dobra 'MONTANHA'.
- ⑪ Uma linha tracejada indica uma dobra 'VALE'.

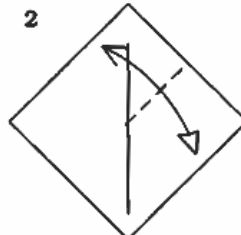
## ANEXO B - GOOSE

## Goose

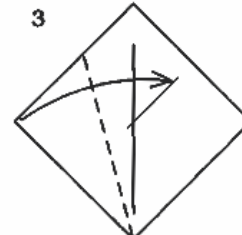
Geese are large wild or domestic waterfowl with long necks. They gather in large flocks feeding on grasses, seeds, and aquatic plants in grassy marshes and grain fields. Geese can be quite noisy, and they build nests on the ground from piles of grasses, roots, and sticks.



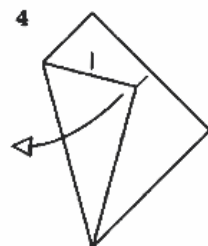
Fold and unfold.



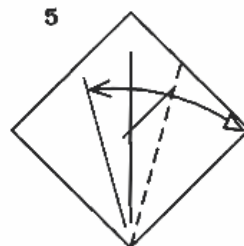
Fold and unfold in the top half.



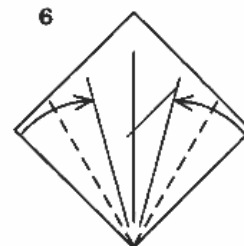
Fold the corner to the line.

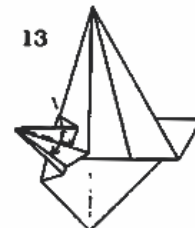
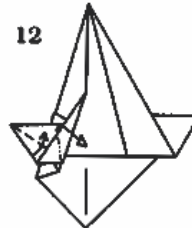
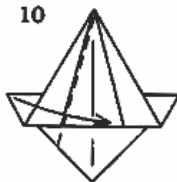
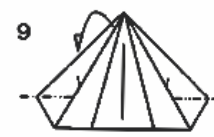
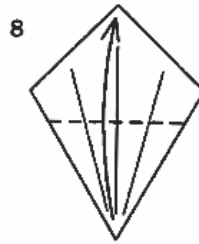
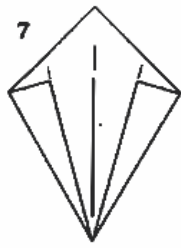


Unfold.



Fold to the crease and unfold.

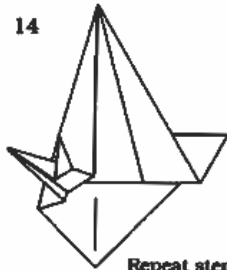




Valley-fold along the crease line shown between the dots.

Squash-fold.

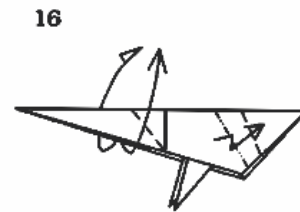
Squash-fold.



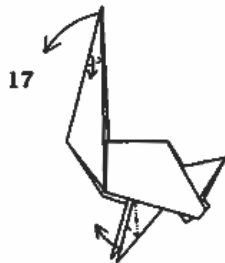
Repeat steps 10-13 on the right.



Fold in half and rotate.



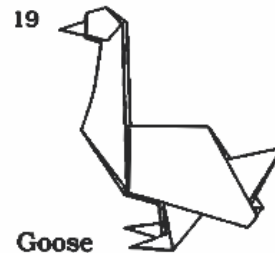
Outside-reverse-fold the neck and crimp-fold the tail.



Open the head and crimp-fold the feet. Repeat behind.



Crimp-fold the beak, tuck the white paper by the wing, and curl the neck. Repeat behind.

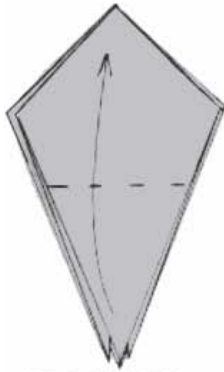


Goose

Goose 11

## ANEXO C – ANGELFISH

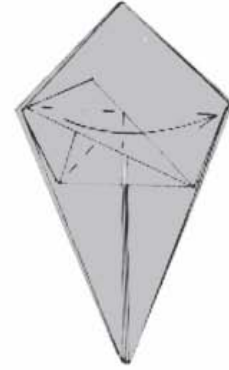
## ANGELFISH



1. Begin with the bird base.



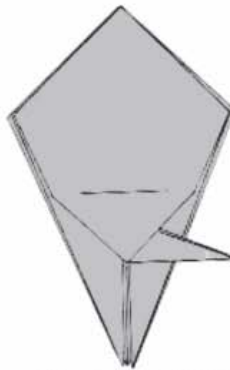
2.



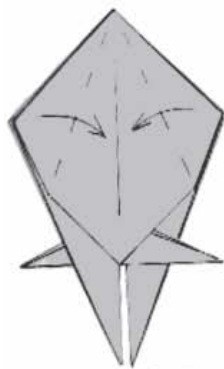
3. Squash-fold.



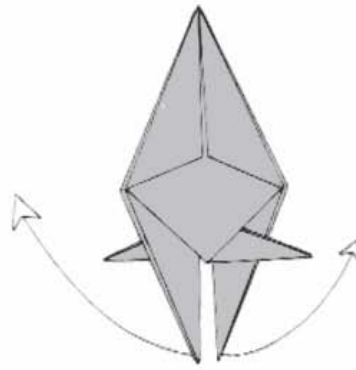
4.



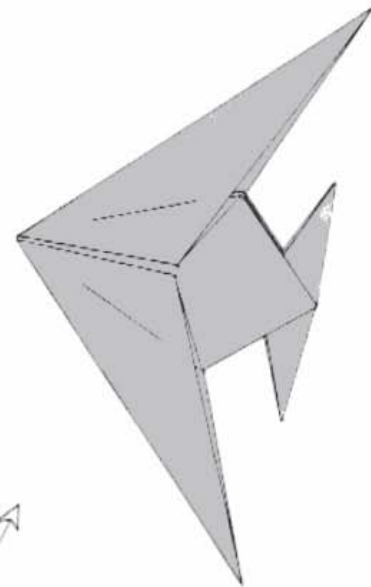
5. Repeat steps 1-4 behind.



6. Repeat behind.



7. Pull out carefully.



8. ANGELFISH

## ANEXO D – LETTER HOLDER

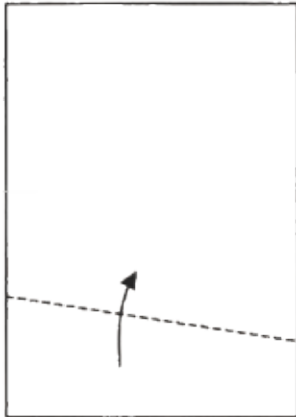
## Letter Holder 1

(Pictured on page 7)

Appropriate paper size:  
21 x 30 cm (8 1/2 x 12") or  
18 x 26 cm (7 x 10")

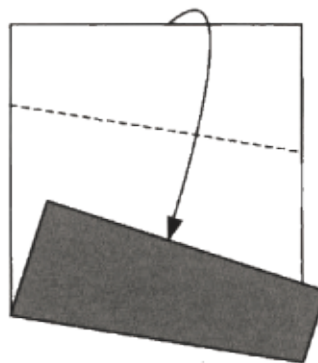
Step 1 is the point of this work. You may decide the folding width and angle freely as you like. It is possible to start with the edge folded as shown on the right page.

①



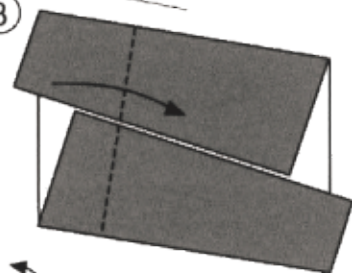
The width and angle are up to you.

②



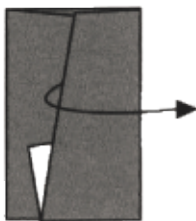
Let the edges meet.

③

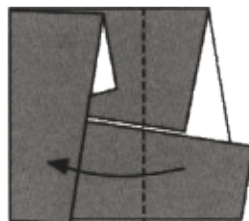


Fold at right angle  
The width is up to you.

⑤



④

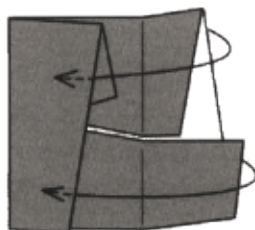


The center overlaps about  
1 cm (1/2").

Stick a seal before  
mailing it.

⑥

Insert the flaps.



⑦



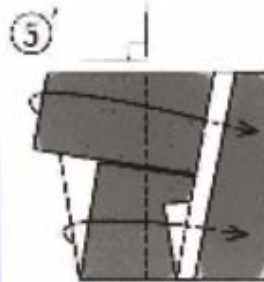
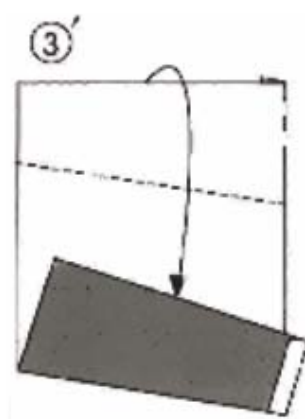
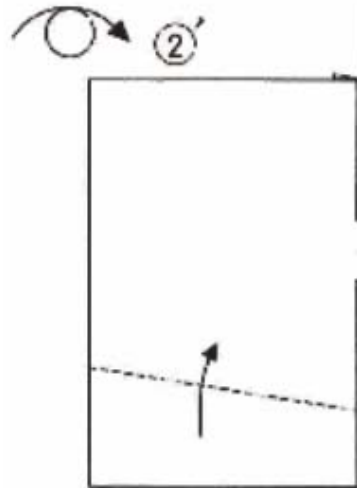
⑧



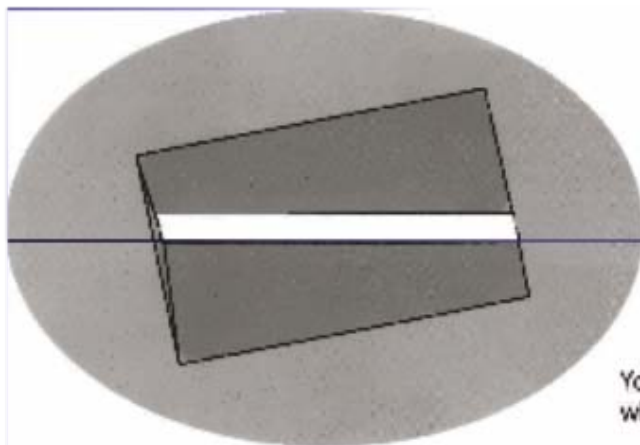
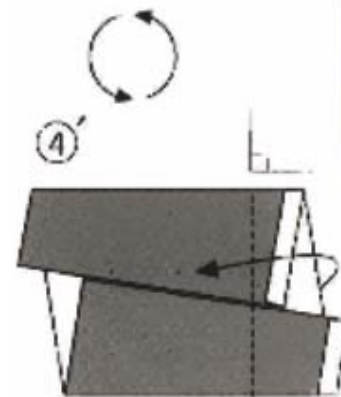
◆ Add one fold ◆



Fold the edge slightly.



Fold so that the center overlaps about 1 cm, and insert.



You may write your address on the thin white space

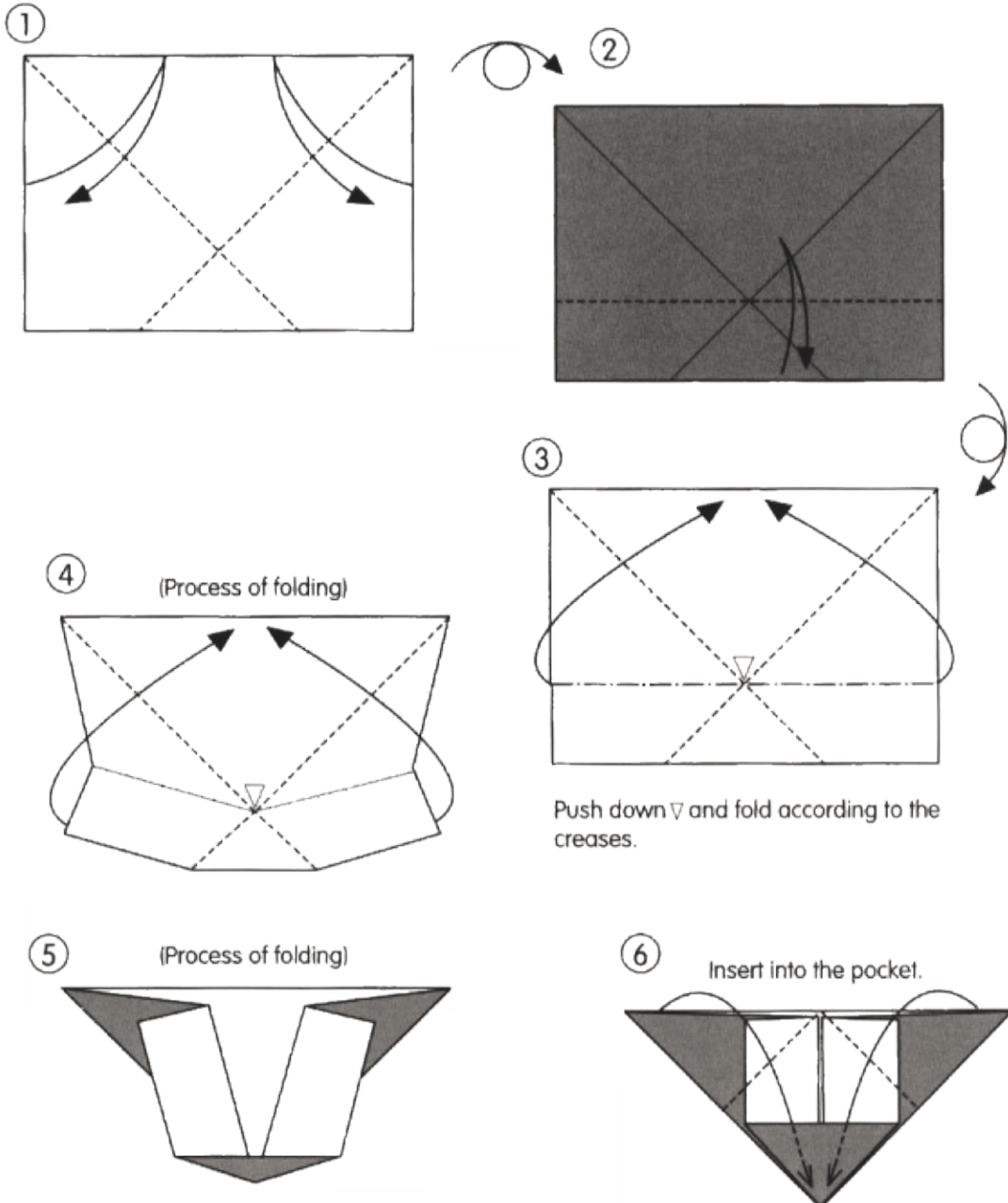
## ANEXO E – CARD

## Card 3

(Pictured on pages 8–9)

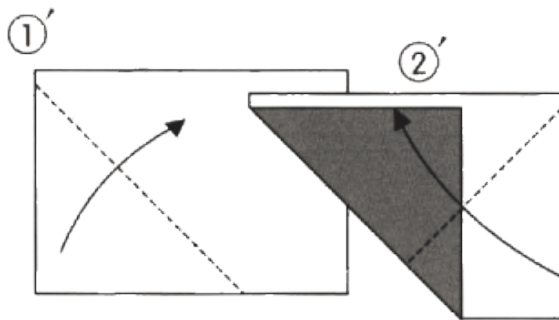
This card has many uses. Fix the card with a variety of stoppers to represent the season and events.

To begin with, you had better practice folding this card, using 21 cm x 30 cm (8 1/2 x 12") paper.

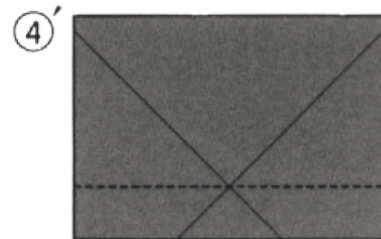
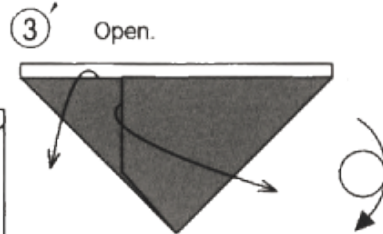


◆ To ensure easy opening and closing ◆

Step ⑥. When the paper is thick, it is hard to insert the tips. In that case, fold the paper, leaving a little space along the top edge.

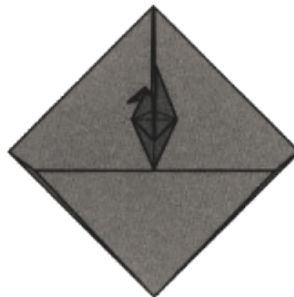


Fold, leaving a little space along the top edge.

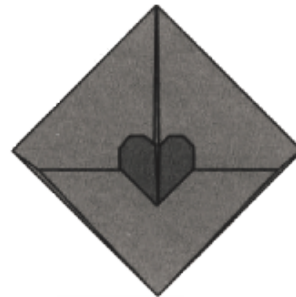


Following steps are the same from step ③ on the left page.

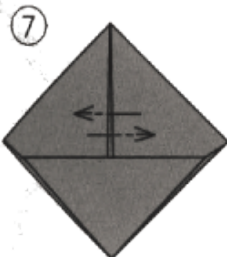
A stopper of crane (see page 38)



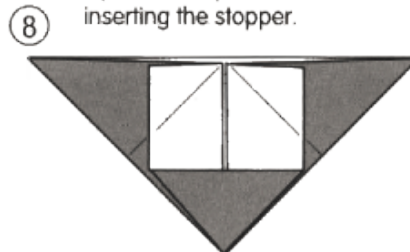
A stopper of heart (see page 44)



Insert a stopper between the slits.



Open like step ⑥ when inserting the stopper.

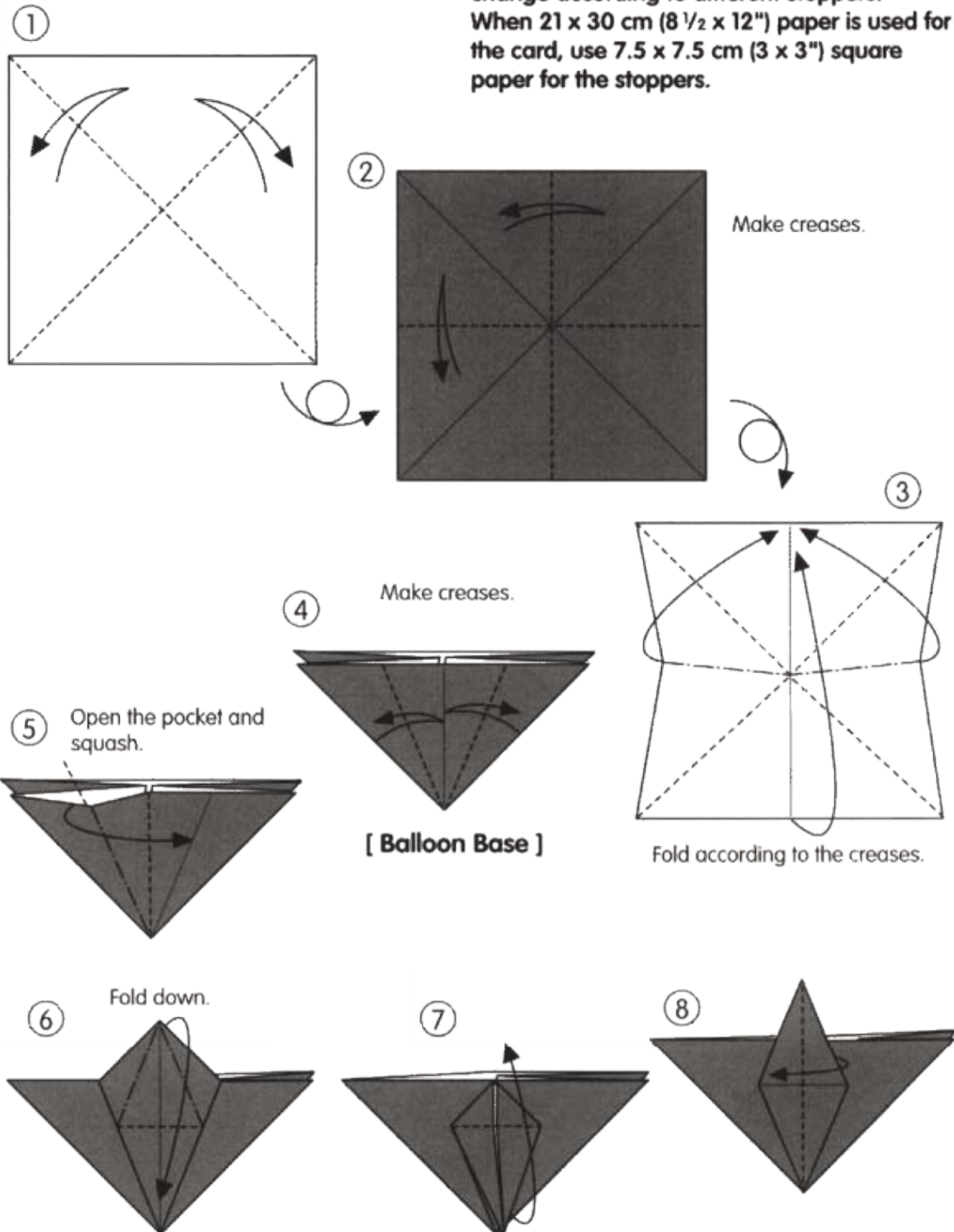


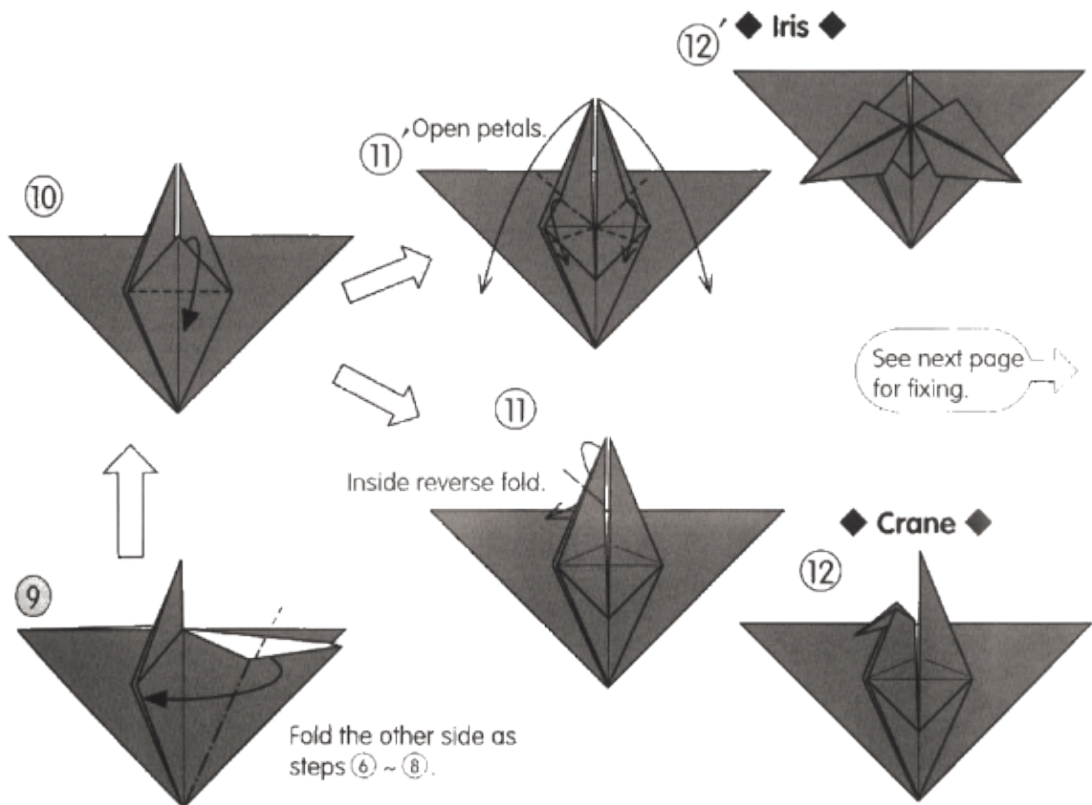
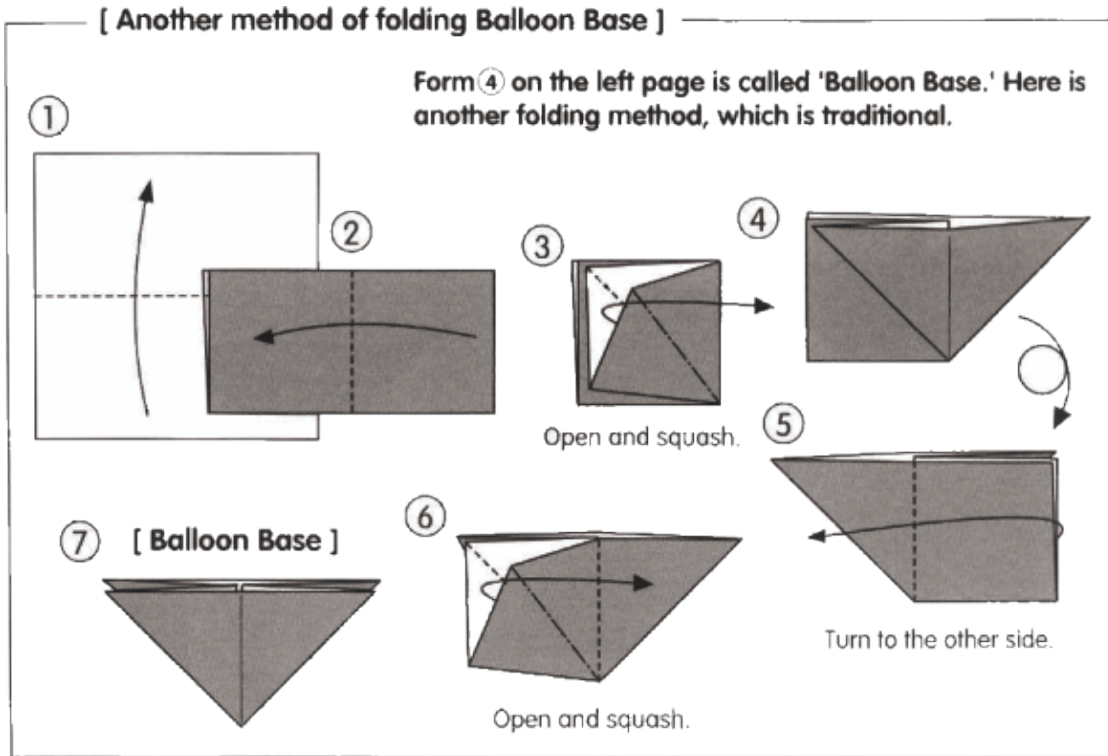


# Stoppers Crane & Iris

(Pictured on page 9)

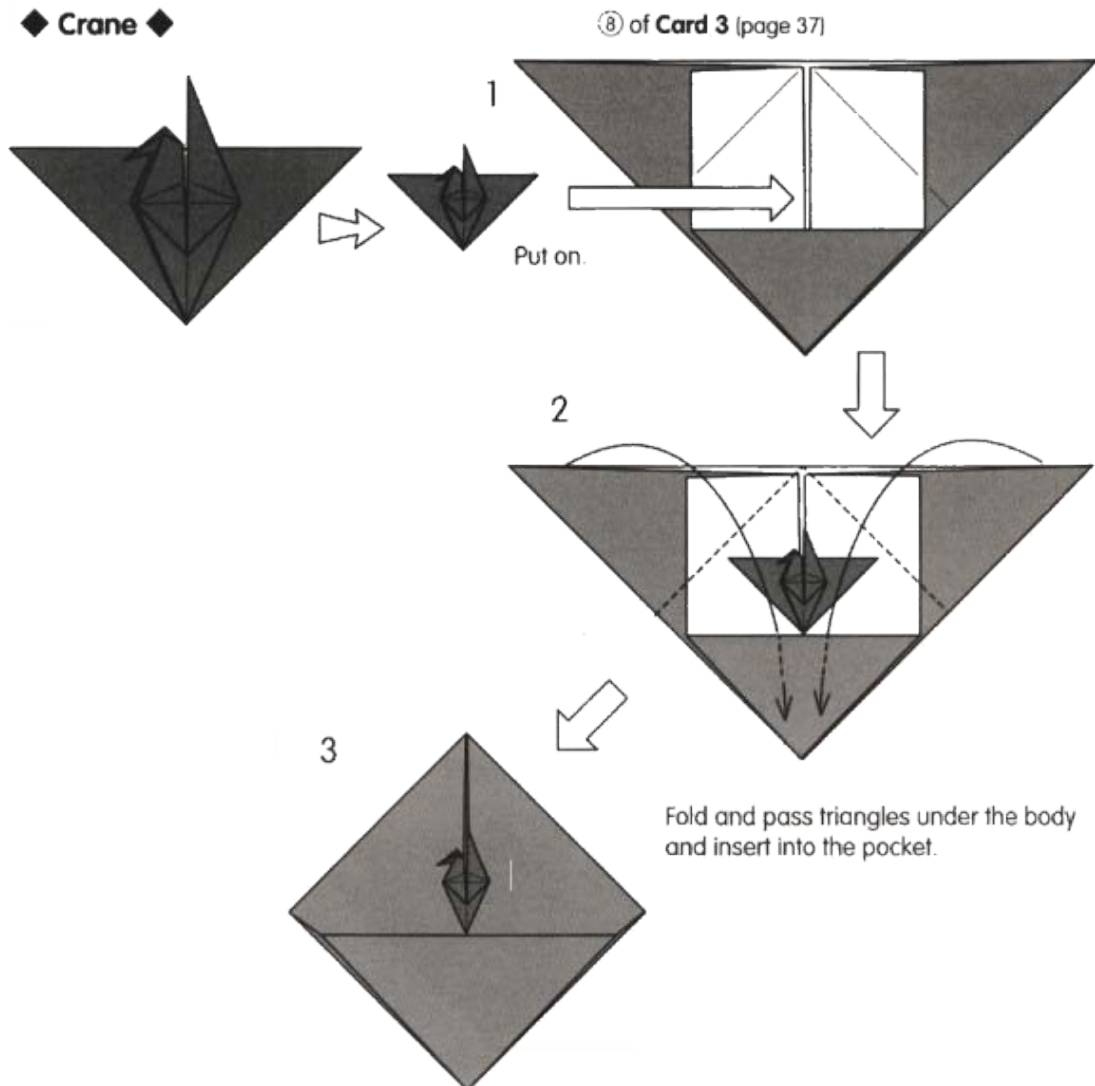
**Stoppers for Letter holder 5. Impressions change according to different stoppers.**  
**When 21 x 30 cm (8 1/2 x 12") paper is used for the card, use 7.5 x 7.5 cm (3 x 3") square paper for the stoppers.**



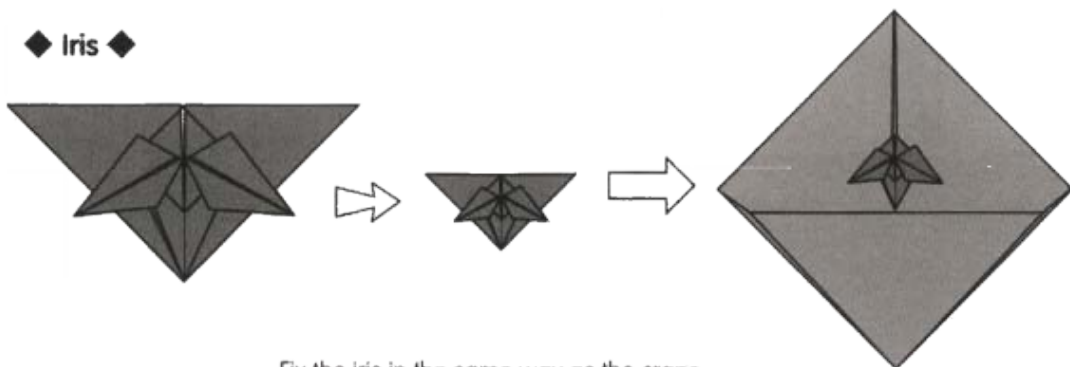


## [ How to fix ]

## ◆ Crane ◆



## ◆ Iris ◆

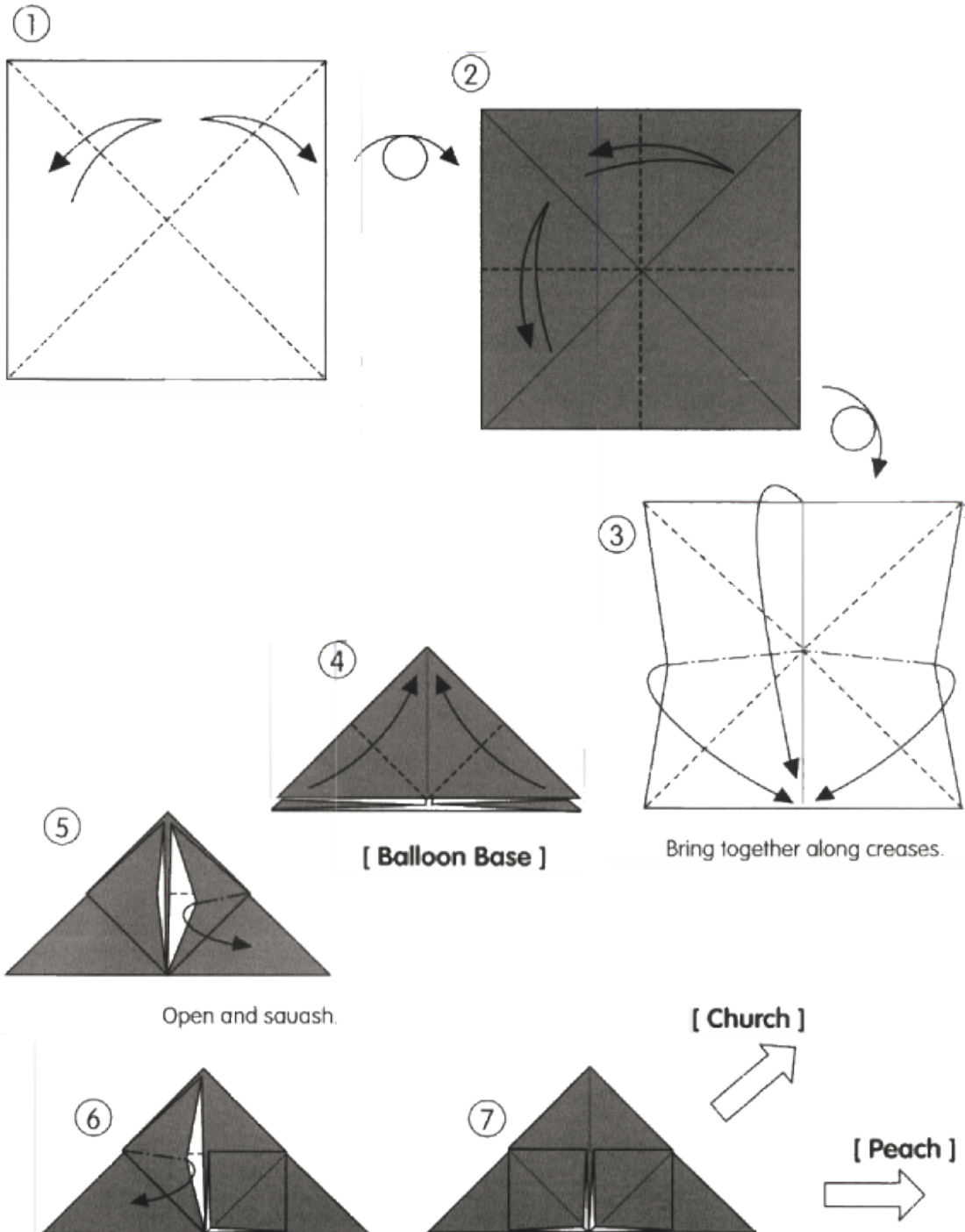


Fix the iris in the same way as the crane.

# Stoppers Peach & Church

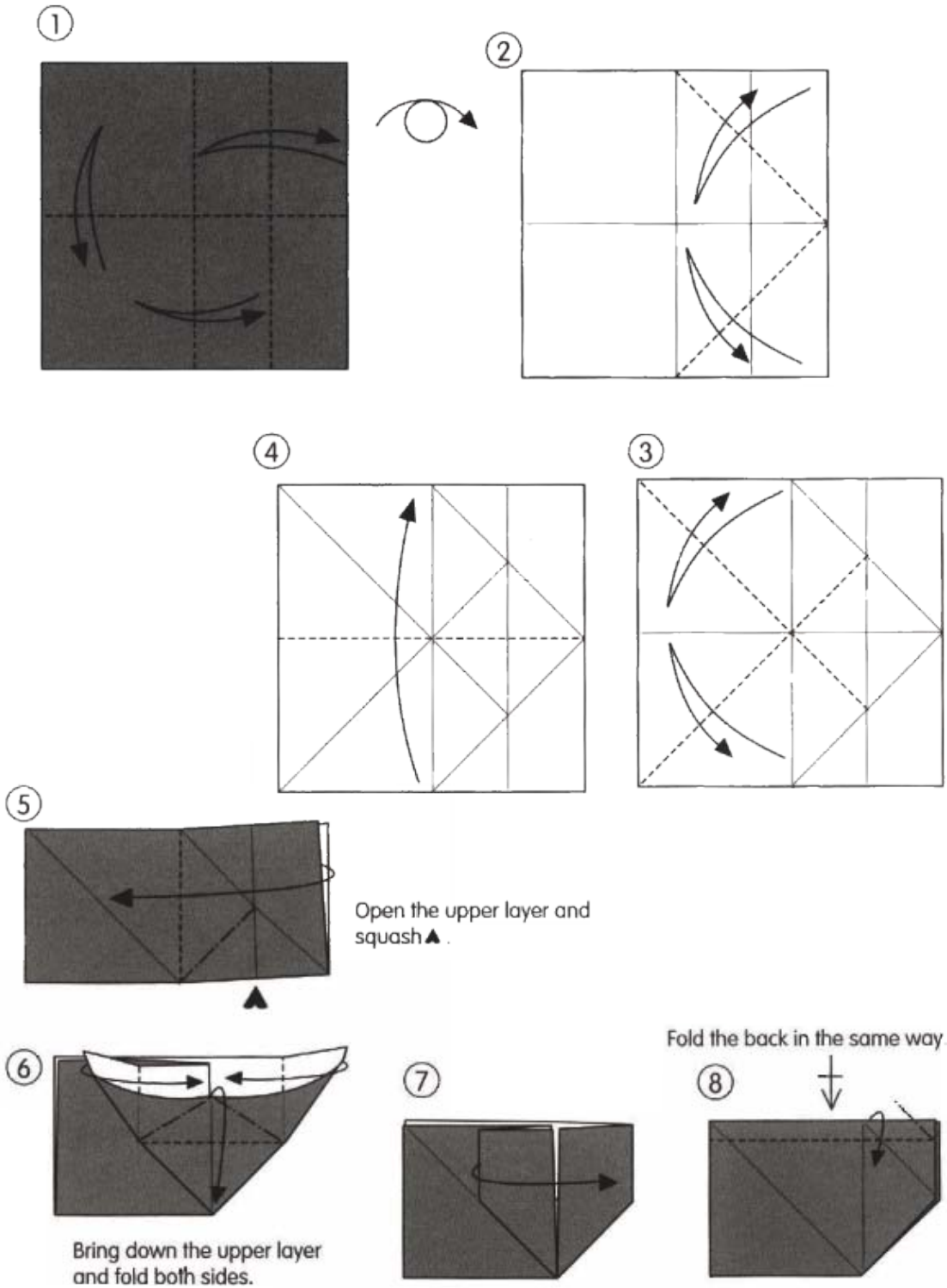
(Pictured on page 9)

'Peach' is suitable for someone's birthday and 'church' for Christmas. Both are applications of traditional origami.

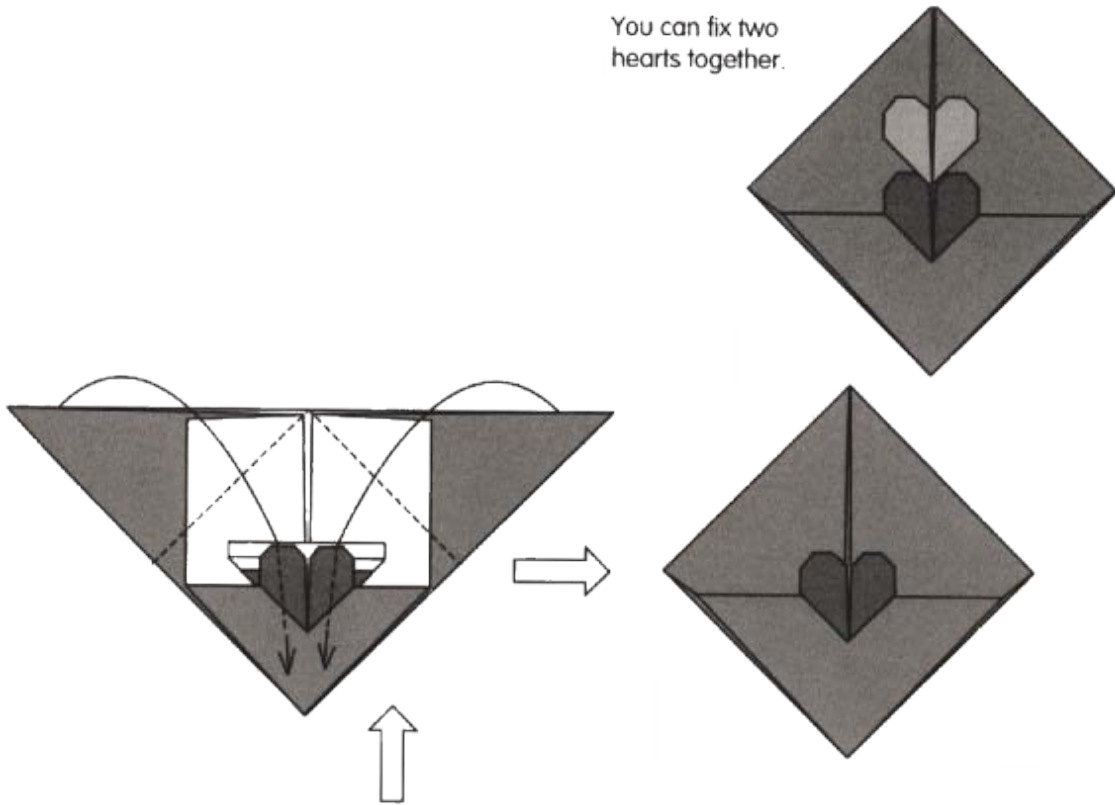


# Stopper Heart

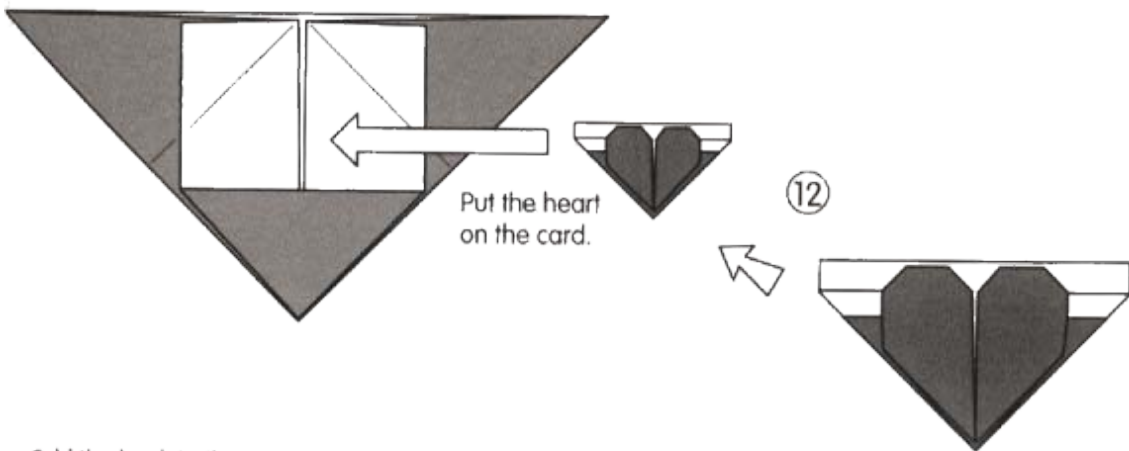
(Pictured on page 8)



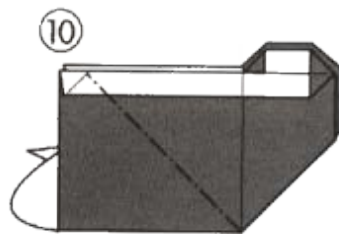
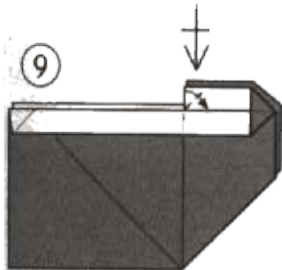
You can fix two hearts together.



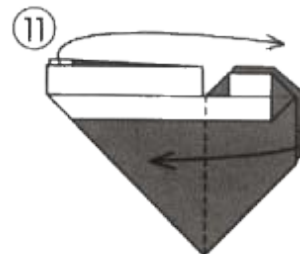
⑧ of **Card 3** (page 37)



Fold the back in the same way.



Inside reverse fold.

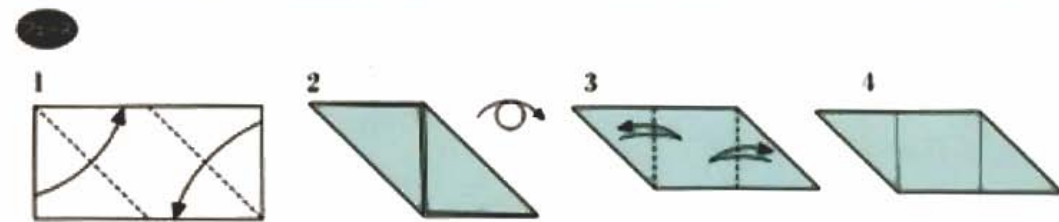
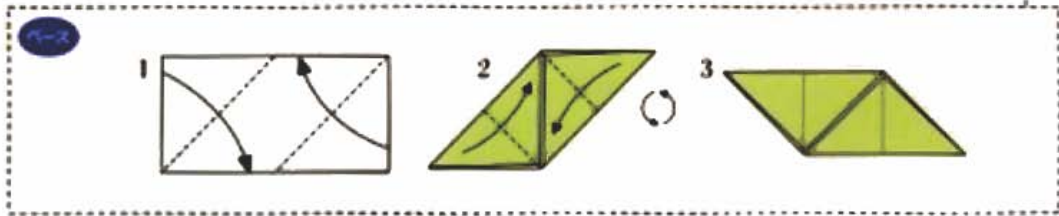


Turn over.

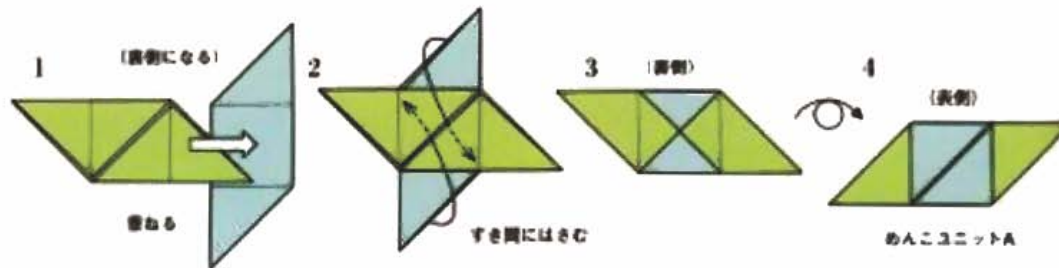
## ANEXO F – KUSUDAMA

## めんこ6枚組 12cm×6cm

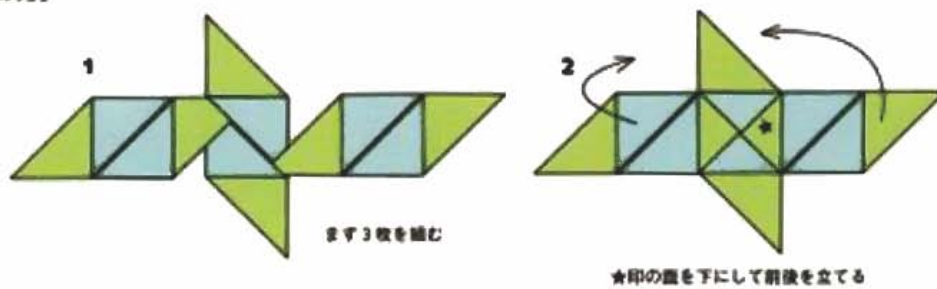
伝承の「めんこ」からヒントを得たユニットです。  
ベースとフェースの2種類を組み合わせて一つのユニットにします。

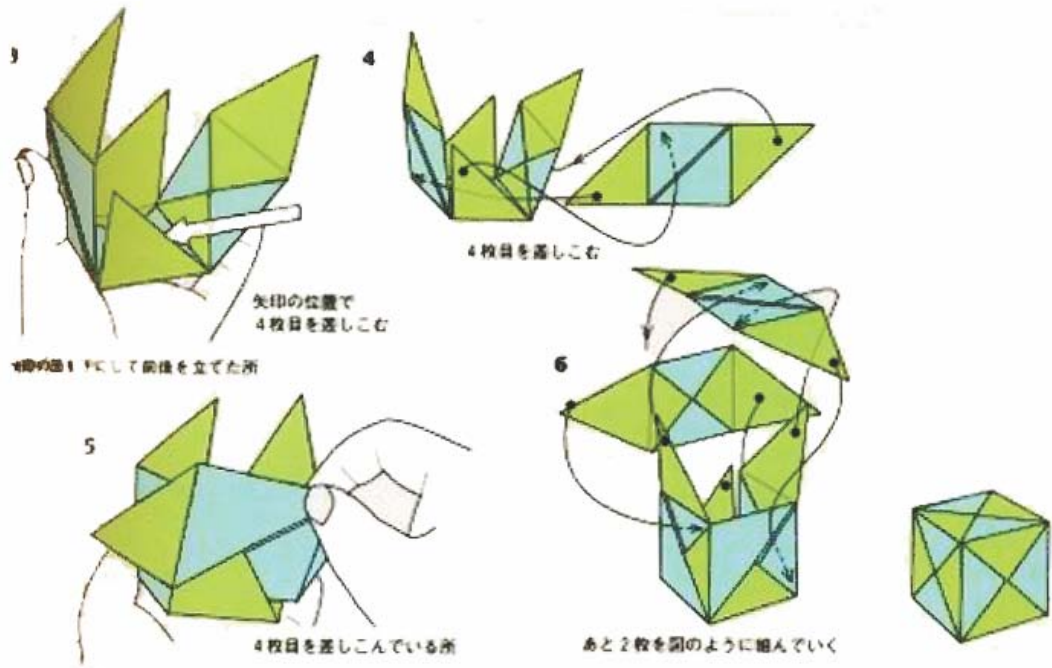


## ●「ベース」と「フェース」を組み合わせる



## 【組み方】

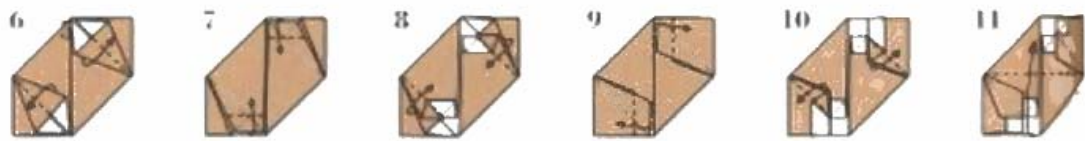
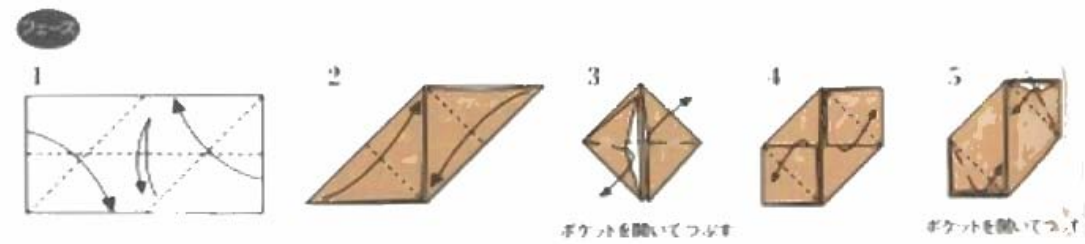
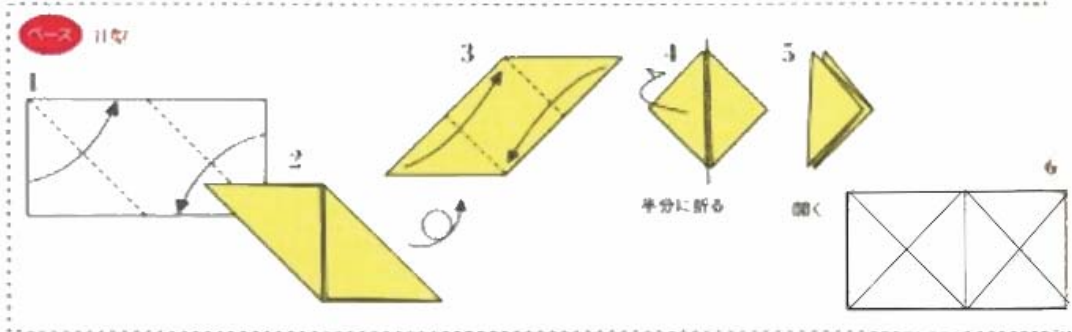




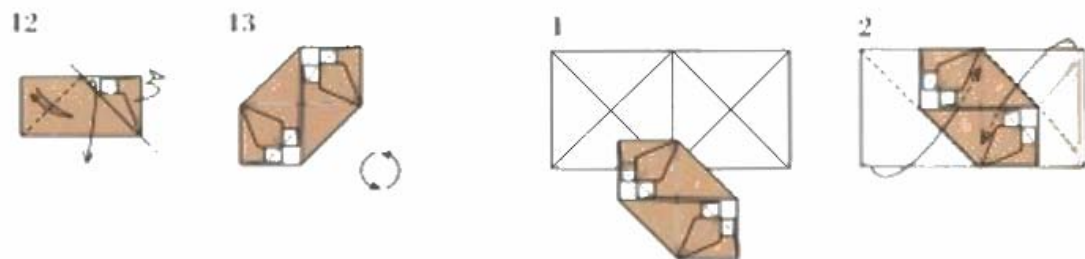


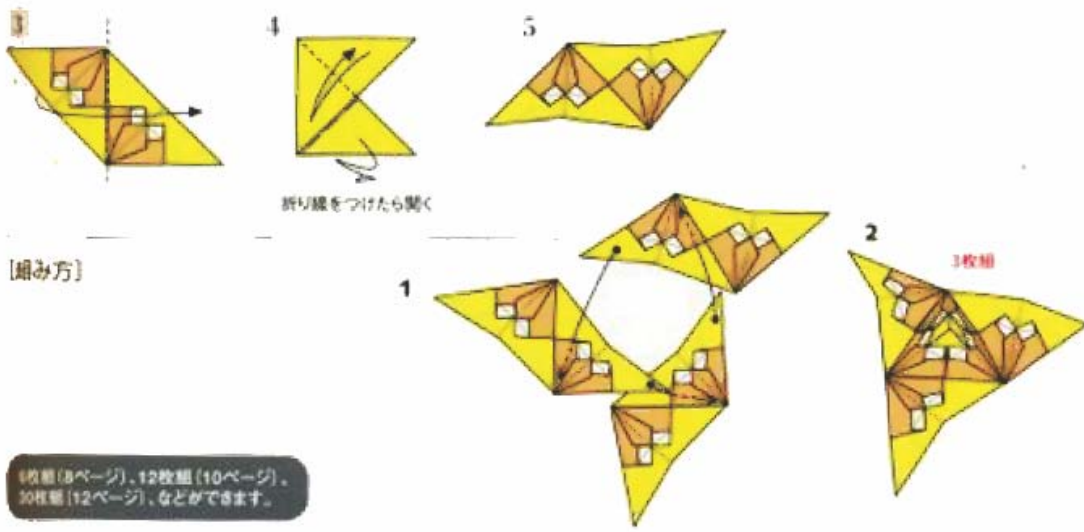
# 花吹雪 / II型 12cm × 6cm

フェースのひらひらした部分を花びらに転立てました。



●「ベースII型」と「フェース」を組み合わせる

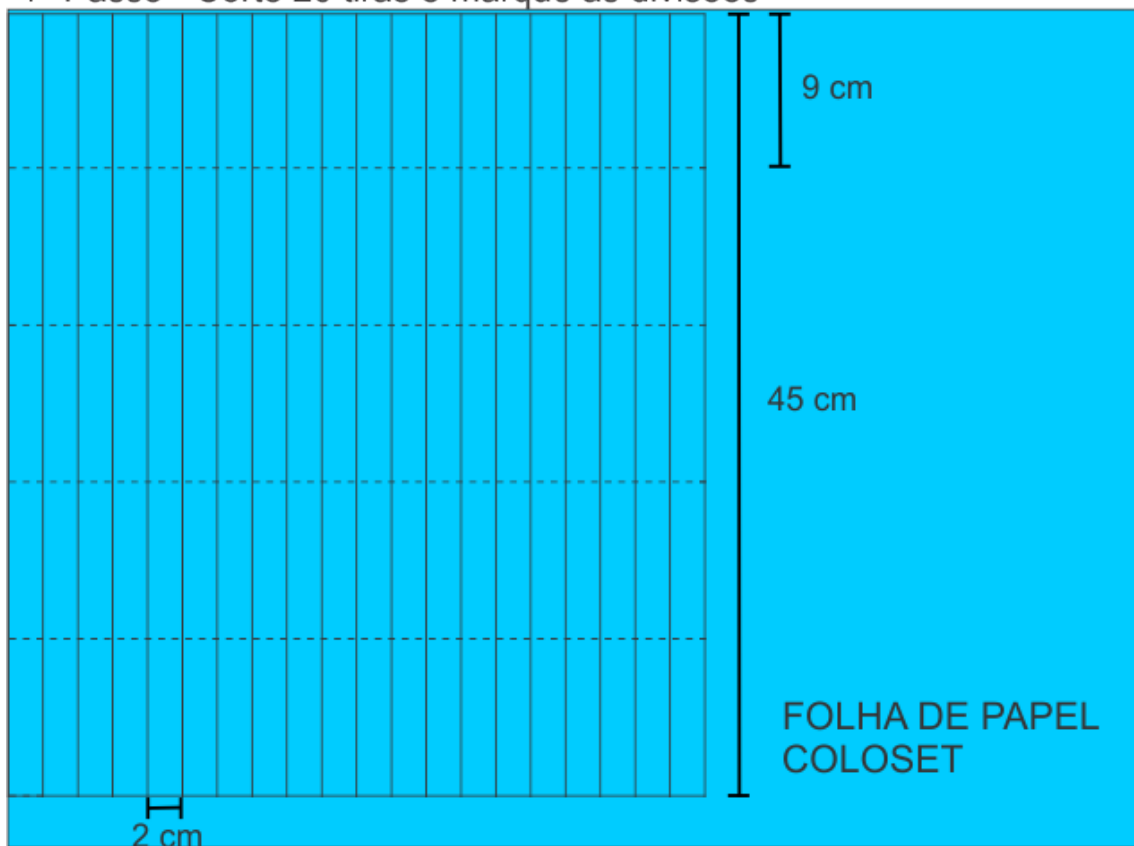




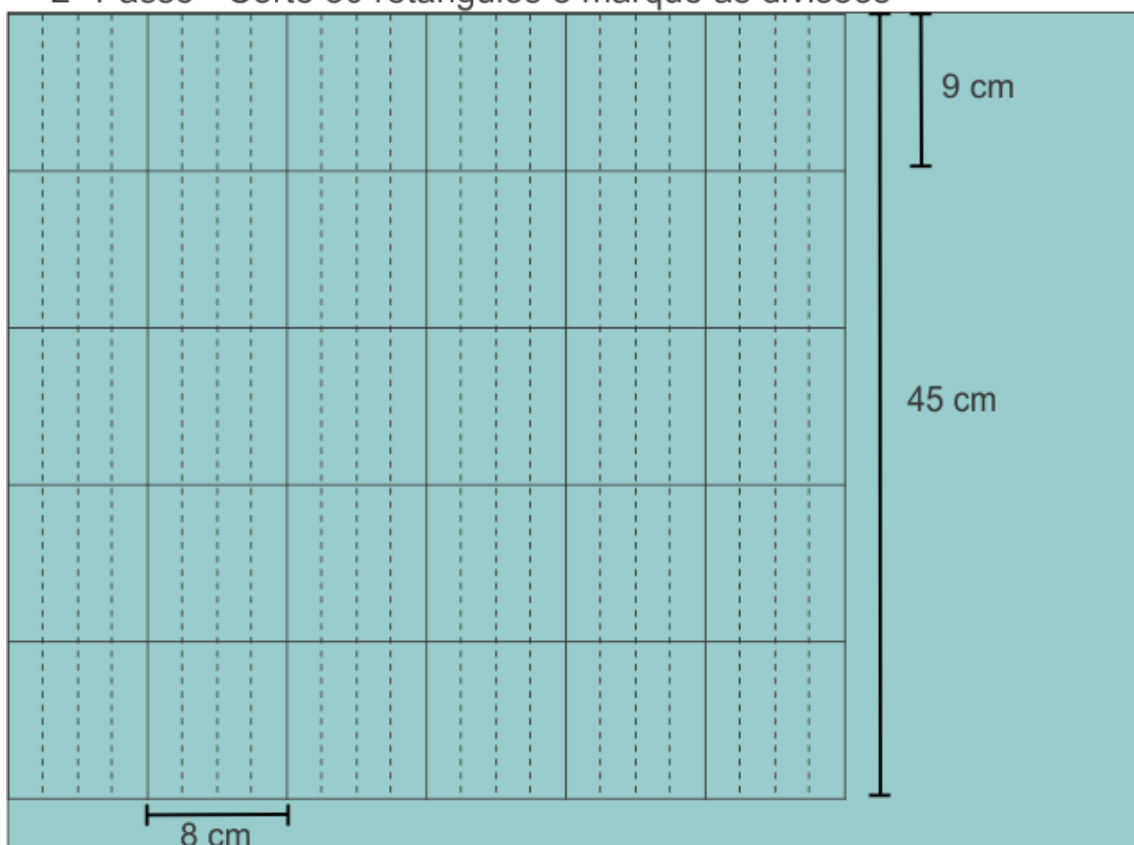
1枚組 (8ページ)、12枚組 (10ページ)、  
30枚組 (12ページ)、などができます。

**ANEXO G – ICOSAEDRO VAZADO**

1º Passo - Corte 20 tiras e marque as divisões



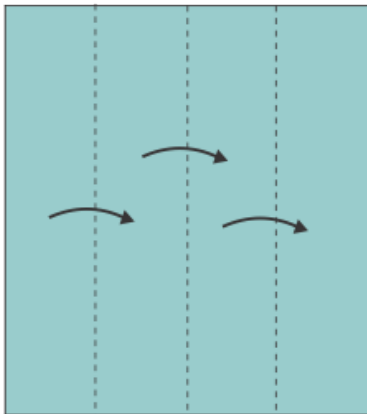
2º Passo - Corte 30 retângulos e marque as divisões



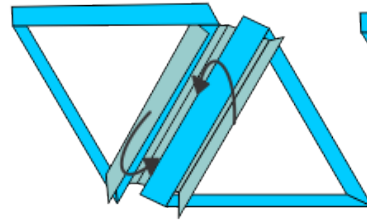
## 3° Passo



## 4° Passo

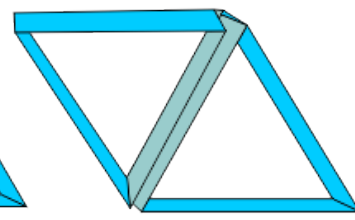


## 5° Passo



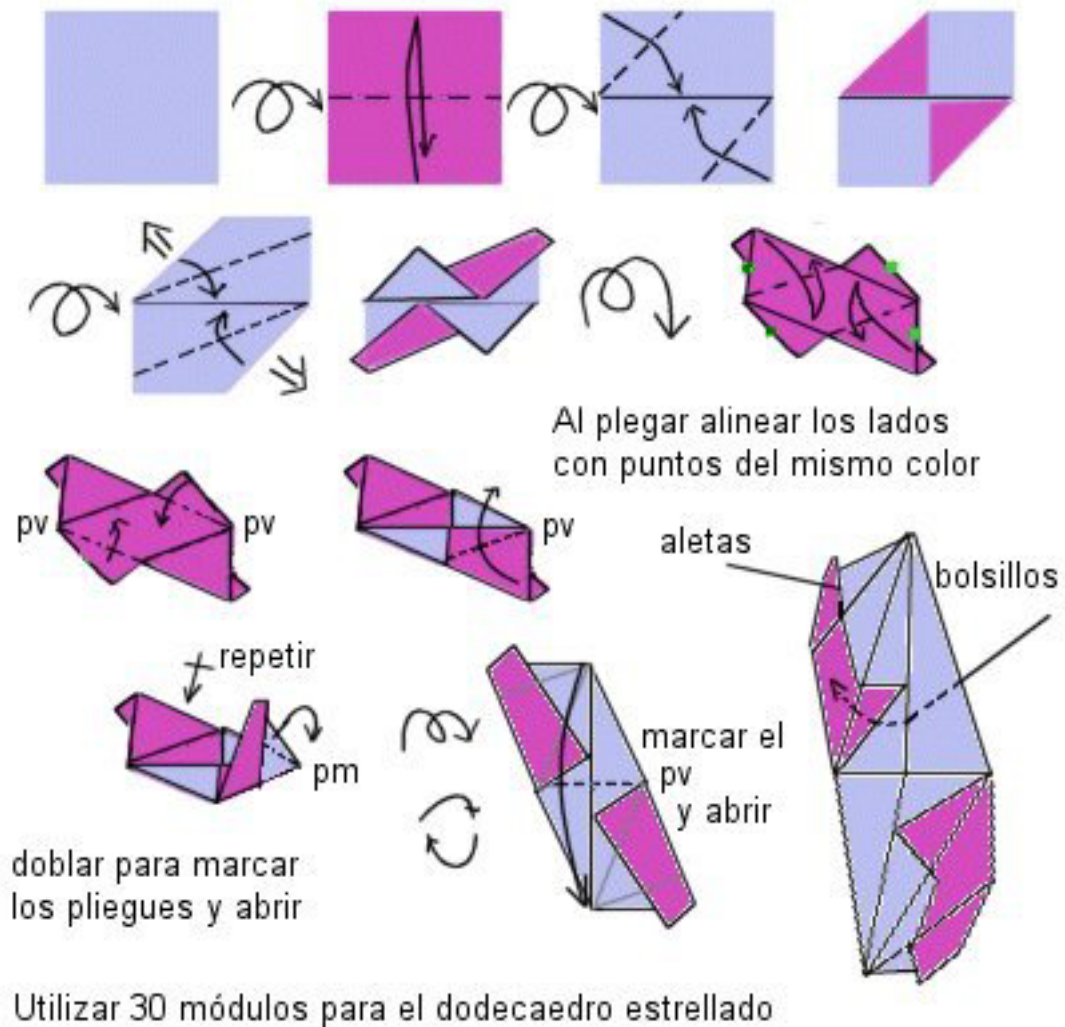
Entrelace por dentro dos triângulos os retângulos unindo 5 triângulos em um único vértice.

## 6° Passo



Repita o processo até acabar os moldes.

## ANEXO H – ICOSAEDRO ESTRELADO



**ANEXO I – FOTOS DA OFICINA, DOS ORIGAMIS CONFECCIONADOS E EXPOSIÇÃO EXPORJOVEM**



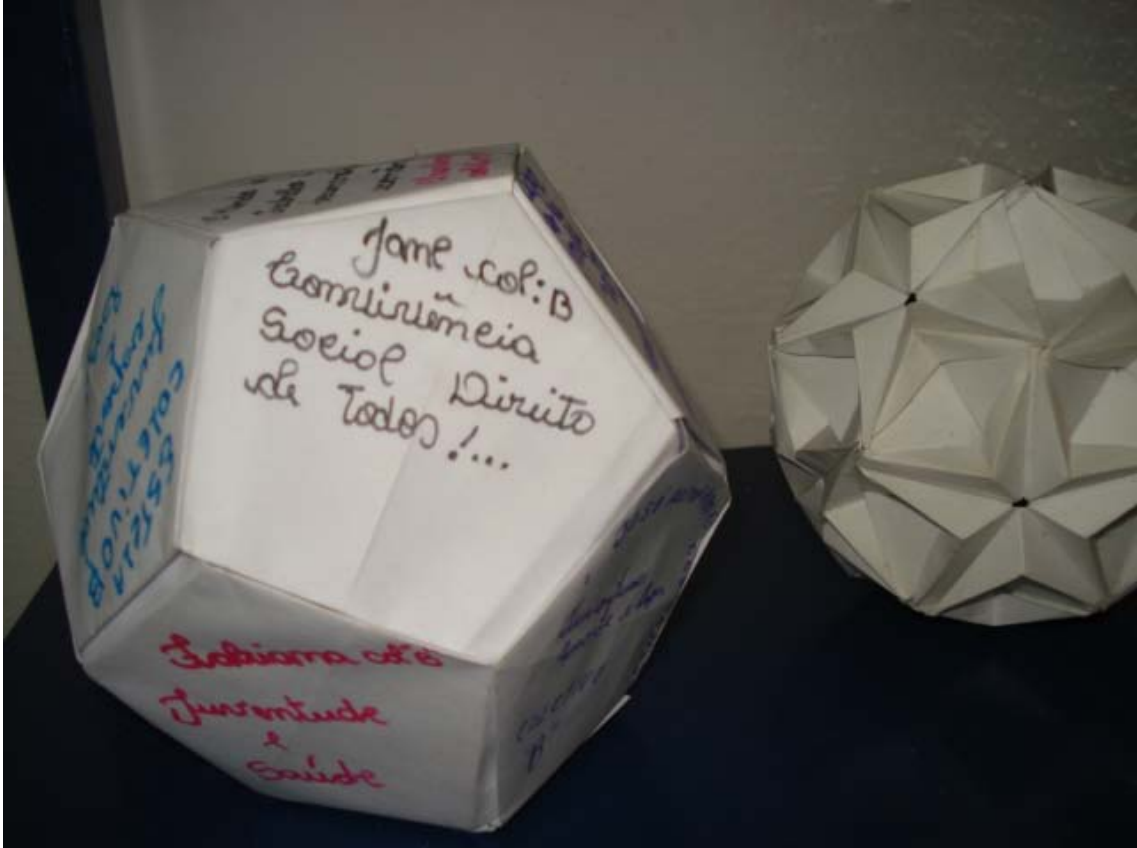












## ANEXO J – LISTA DE GRANDES ORIGAMISTAS DO CENÁRIO MUNDIAL

### A

Akira Yoshizawa  
Albertino Lionel  
Anibla Voyer e Mario Netto  
Annemarie Van Vugt

### B

Brunnen Reihe

### C

Chicharro Valencia  
CampBell Morris  
Carlos Santamaria

### D

David Brill  
David Mitchell  
Didier Boursin

### E

Eiji Nakamura  
Eric Kenneway  
Everdien Tiggelaar

### F

Falken Verlag  
Fernando Gilgado  
Francis Ow  
Fumiaki Kawahata

### G

Gabriel Alvares  
Gery Hsu  
Glaucia Lombardi

### H

Halle  
Hiromi Hajashi

### I

Irmgard Kneibler

### J

Jay Ansill  
JC Nolan  
Jeff Beynon  
Jeremy Shafer

John Montroll  
José Ignacio Royo  
Jun Maekawa

### K

karácsonyi Mozaek Met  
Katrim & Yuri Shumakov  
Keiji Kitamura  
Kim Reygate  
Kunihiko Kasahara

### L

Lewis e Sennet e Rona

### M

Makoto Yamaguchi  
Mario Andrados Netto  
Mario Kubo  
Meenakshi Mukerji  
Michael G. LaFosse  
Miyuki Kawamura

### N

Nick Robinson  
Nicolas Terry

### P

Paul Jackson

### R

Robert Harbin  
Robert J. Lang  
Roman Diaz

### S

Satoshi Kamiya  
Sergie Afonkin  
Sun Ying  
Szorgos Mezek

### T

Tomoko Fuse

### V

Vicente Palacios

### Y

Yoshihide Momotani