

MERGULHANDO NAS FORMAS DO MUNDO

“A Geometria é a arte de raciocinar sobre as figuras mal desenhadas.”

Jules Henri Poincaré

Objetivos

- Desenvolver a capacidade de observação necessária ao estudo da geometria e também caracterizar e nomear poliedros e corpos redondos;
- Relacionar formas encontradas na natureza com as formas criadas pelo homem;
- Compreender a importância dos sólidos no cotidiano.

Conteúdos

- Classificação de figuras tridimensionais e bidimensionais, segundo critérios diversos, como: corpos redondos e poliedros; poliedros regulares e não regulares; prismas, pirâmides e outros poliedros;
- Planificações de sólidos.

Público-Alvo

2ª série do Ensino Médio.

Duração

8 aulas.

Materiais

- Bolinha de pingue-pongue
- Bolinha de isopor
- Borracha
- Cartolina
- Cartucho para impressora (preto e colorido)
- Cola branca
- Cola plástica
- Color-set
- Cortiça
- Fita crepe
- Isopor
- Lápis
- Lápis de cor
- Papel canelado
- Papel kraft
- Papel sulfite (branco e colorido)
- Percevejo
- Régua
- Tesoura
- Xerox

1ª Tarefa: Discussão sobre o tema “Mergulhando nas formas do mundo”

Tempo estimado: 1 Aula

Organizar a sala em grupos de 4 alunos;

Montar um painel (professor/aluno) com imagens de algumas obras de Niemeyer e da natureza;

Professor: imprimir as imagens sugeridas, ampliando-as;

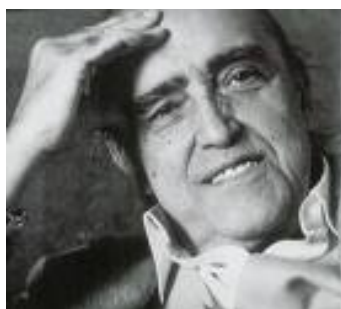
Propor aos alunos que observem, nessas obras, formas geométricas e as registrem em um papel sulfite;

Socializar seus registros com o seu grupo;

Entregar uma cópia para cada aluno da atividade “Um mundo repleto de formas”;

Discutir com a classe a atividade.

Atividade: “Um mundo repleto de formas”



“Não é o ângulo reto que me atrai, nem a linha reta, dura, inflexível, criada pelo homem. O que me atrai é a curva livre e sensual, a curva que encontro nas montanhas do meu país. No curso sinuoso dos seus rios, nas ondas do mar, no corpo da mulher preferida. De curvas é feito todo o universo, o universo curvo de Einstein.”

Oscar Niemeyer¹

¹Disponível em: <<http://www.museuoscarniemeyer.org.br/permanentes.htm>>. Acesso em: 03/10/2008

a) O que caracteriza as obras de Niemeyer?

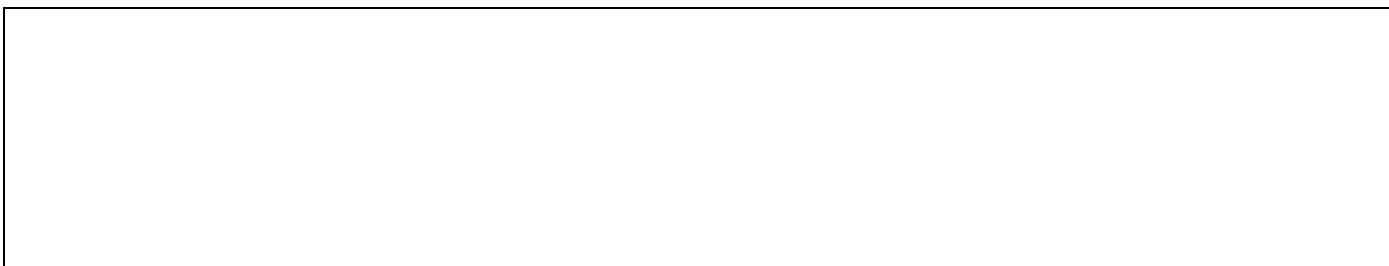
b) E quanto a você? Também vê a beleza e a utilidade das curvas, das formas arredondadas? Percebe que essas formas feitas pelo homem ou pela natureza estão muito presentes no mundo que nos cerca?

c) Basta olharmos ao redor para encontrarmos inúmeras formas, algumas em obras da criação humana como as do grande arquiteto e urbanista brasileiro Oscar Niemeyer, que projetou os edifícios de Brasília, o Conjunto

da Pampulha em Belo Horizonte, o Memorial da América Latina e o prédio da Bienal em São Paulo, além de vários outros projetos espalhados pelo Brasil e pelo mundo.

Outras obras são da natureza. A natureza é sábia na escolha das formas, e o homem, desde há muito tempo, observa e estuda essas formas para aproveitá-las e adaptá-las à sua convivência.

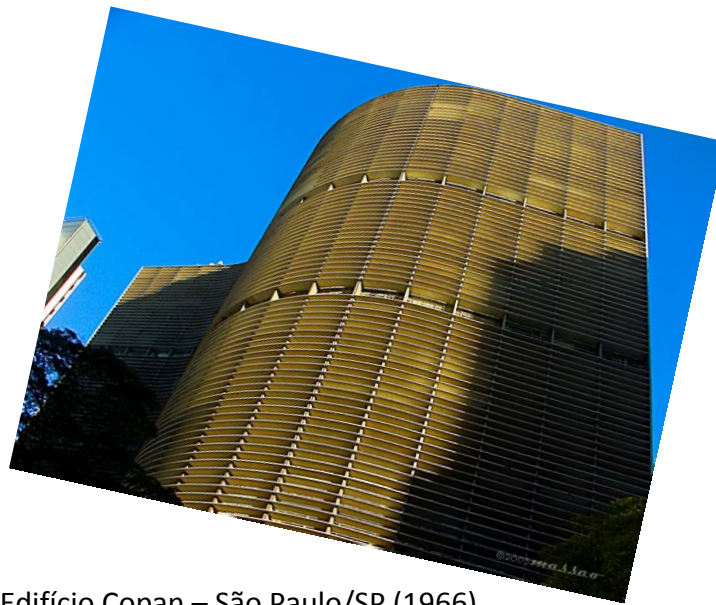
Partindo dos exemplos expostos no painel, monte uma lista de objetos e criações humanas inspirados em formas presentes na natureza.



Sugestão de Imagens: Obras de Niemeyer



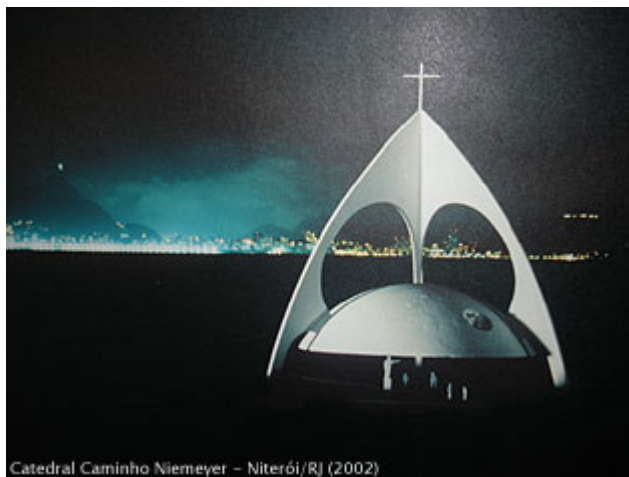
Disponível em: <<http://www.museuoscarniemeyer.org.br/permanentes.htm>>. Acesso em: 03/10/2008



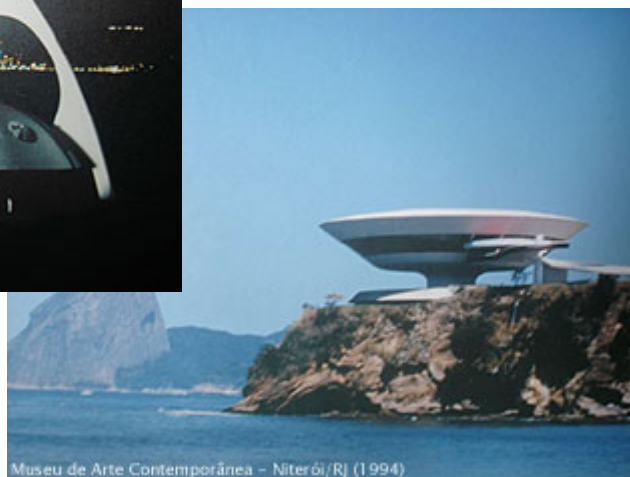
Edifício Copan – São Paulo/SP (1966)

Disponível em:

<http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://massao.blog.br/images/copan.jpg&imgrefurl=http://massao.blog.br/brasil/sampa/2007/01/25/sampa453-copan/&usq=_L2IWbSEYfZpdFairPFUwtC3xWAc=&h=480&w=640&sz=411&hl=pt-BR&start=12&um=1&tbnid=1KYTRy8MISvixM:&tbnh=103&tbnw=137&prev=/images%3Fq%3Dcopan%26hl%3Dpt-BR%26sa%3DX%26um%3D1>. Acessado em: 04/09/2009



Catedral Caminho Niemeyer – Niterói/RJ (2002)



Museu de Arte Contemporânea – Niterói/RJ (1994)

Disponível em:<<http://www.museuoscarniemeyer.org.br/permanentes.htm>>. Acesso em: 03/10/2008



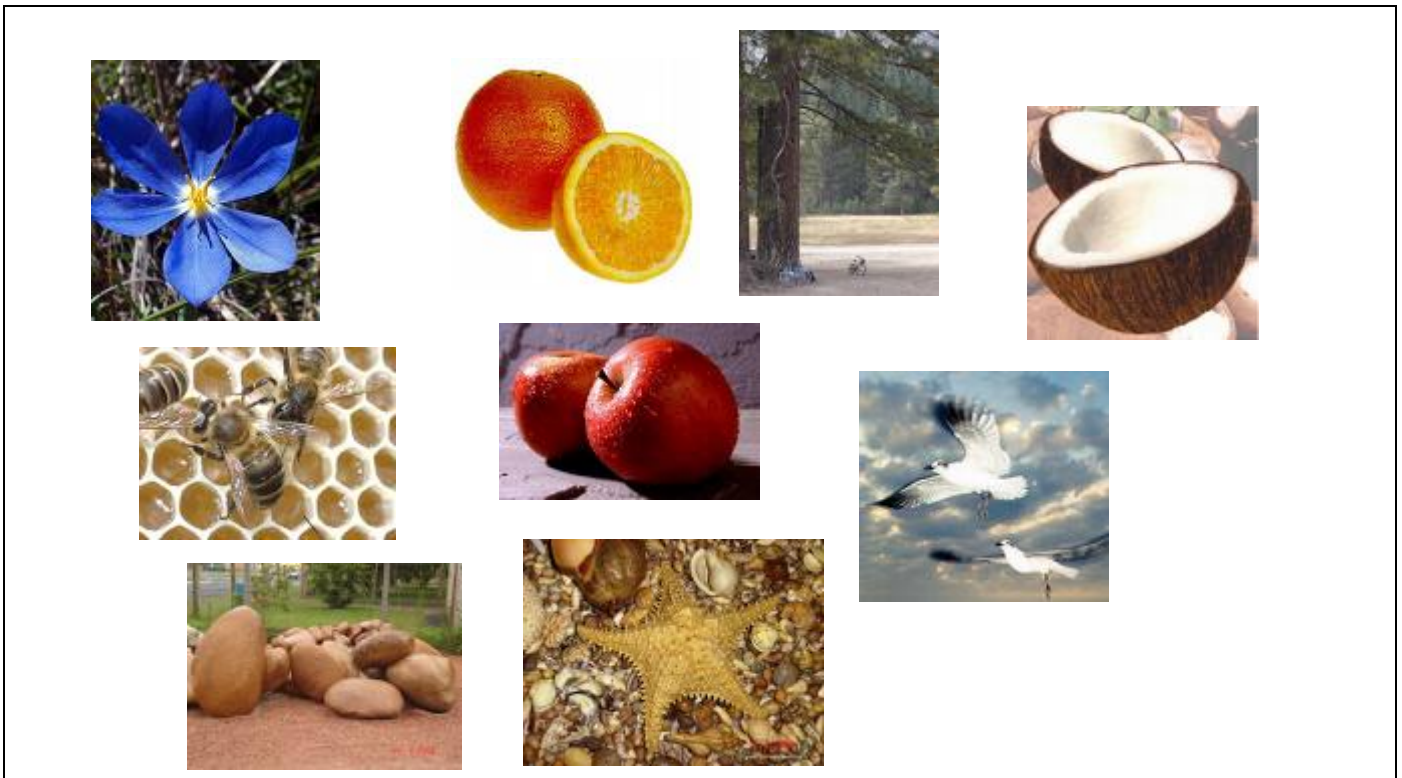
Casa das canoas

"Minha preocupação foi projetar essa residência com inteira liberdade, adaptando-a aos desníveis do terreno, sem o modificar, fazendo-a em curvas, de forma a permitir que a vegetação nelas penetrasse, sem a separação ostensiva da linha reta." Niemeyer



Disponível em:<<http://www.niemeyer.org.br>>.Acesso em: 03/10/2008

Sugestão de Imagens: Obras da Natureza



Flor. Disponível em:<<http://clarissaasclaras.blogspot.com/2008/04/flor-azul.html>>.Acesso: 03/10/2008.

Laranja. Disponível em:<<http://www.contos.poesias.nom.br/afabricadelaranja/afabricadelaranja.htm>>.Acesso em: 03/10/2008.

Árvore. Disponível em:<<http://www.brpoint.net/seu-blog-e-uma-arvore-faca-ele-crescer.html>>.Acesso em: 03/10/2008.

Coco. Disponível em:<<http://www.abam.com.br/revista/revista13/sabores.php>>.Acesso em: 03/10/2008.

Abelha: Disponível em:<<http://blogvisao.wordpress.com/2007/06/14/utilidades-do-mel/>>. Acesso em: 03/10/2008.

Maçã. Disponível em:<<http://topazio1950.blogs.sapo.pt/276918.html>>. Acesso em: 03/10/2008.

Pedras. Disponível em:<http://www.xangrilapedras.com.br/pedras/pages/pedra_jpg.htm>. Acesso em: 03/10/2008.

Estrela. Disponível em:<<http://baixaki.ig.com.br/papel-de-parede/17225-estrela-do-mar.htm>>. Acesso em: 03/10/2008.

Ave. Disponível em: <<http://milcoisas.blog.com.pt/?m=200511>>. Acesso em: 03/10/2008.

2ª Tarefa: Construindo sólidos

Tempo estimado: 2 aulas

Manter o mesmo grupo formado na aula anterior;

Distribuir a planificação (ANEXO) dos poliedros e corpos redondos para a construção dos sólidos;

Professor: neste momento cada grupo deverá construir dois modelos de cada sólido. Esses modelos das planificações estão em anexo, podendo ser impressos ou copiados em cartolinas coloridas. O material produzido será utilizado na próxima tarefa;

Os sólidos podem ser, também, construídos com palitos de churrasco e bolinha de isopor, canudinhos e barbante, folha acetato, pedra de sabão e outros;

Os sólidos que serão construídos:

Poliedros Regulares: cubo (hexaedro), tetraedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro;

Primas de base: triangular, quadrangular, pentagonal, hexagonal;

Pirâmides de base: triangular, quadrangular, pentagonal, hexagonal;

Corpos redondos: cilindro e cone.

3ª Tarefa: Explorando poliedros regulares, prismas, pirâmides e corpos redondos

Tempo estimado: 3 aulas

Permanecer a organização dos grupos da atividade anterior;

Propor aos alunos para construir a tabela abaixo em uma cartolina ou papel kraft;

Organizar os sólidos geométricos (construídos na 3ª Tarefa) na tabela, de acordo com suas características:

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS		
POLIEDROS		CORPOS REDONDOS
REGULAR	IRREGULAR	
	PRISMAS	
	PIRÂMIDES	

Professor: discuta as diferenças entre os sólidos e suas características, o que significa a palavra poliedros e o sentido de regular ou irregular;

Levante a questão sobre poliedros oblíquos e retos, sugerindo aos alunos como construir poliedros oblíquos;

Questione se a esfera é um corpo redondo e como podemos representá-la (bolinha de pingue-pongue ou de isopor, por exemplo, para anexar na tabela);

Explique o que é aresta, vértice e face;

Explore polígonos, polígonos convexos e não convexos; e nos prismas a base e faces laterais;

Cole na tabela apenas um modelo dos sólidos construídos; os que sobrarem serão utilizados na atividade seguinte.

- Distribuir uma cópia das atividades propostas para cada grupo;
- Entregar para cada grupo os sólidos correspondentes às atividades propostas;
- Solicitar aos alunos que realizem a atividade, completando a tabela e respondendo às questões.

GRUPOS 1 E 2: POLIEDROS REGULARES

Atividade: contar o número de arestas, faces e vértices dos poliedros regulares, anotando os dados na tabela.

Nomes dos Poliedros	Número de Faces	Número de Vértices	Número de Arestas	Nome do Polígono das Faces

1. Utilize os dados da tabela para verificar se a relação:
2. $\text{Número de faces} + \text{número de vértices} - \text{número de arestas poliedros} = 2$
3. Como é conhecida essa relação e para quais poliedros ela é válida?
4. O nome de um poliedro regular é dado em função do número de faces que ele possui. Justifique essa afirmação.

5. Verifique se esses poliedros satisfazem as condições dos itens 1 e 3, justificando a sua resposta.

- “Suas faces são polígonos regulares idênticos.”
- “Cada vértice do poliedro é ponto de encontro do mesmo número de arestas.”

GRUPOS 3 E 4: PRISMAS

Atividade: contar o número de arestas, faces e vértices dos poliedros regulares, anotando os dados na tabela.

Nomes dos Poliedros	Número de Faces	Número de Vértices	Número de Arestas	Nome do Polígono da Base	Nome do Polígono das Faces Laterais

1. Utilize os dados da tabela para verificar se a relação:
2. $\text{Número de faces} + \text{número de vértices} - \text{número de arestas poliedros} = 2$
3. Como é conhecida essa relação e para quais poliedros ela é válida?
4. Quais características permitem que um poliedro seja chamado de prisma?
5. Os prismas são poliedros que aparecem com mais frequência em nosso cotidiano. Cite exemplos.
6. O que são prismas retos e oblíquos?
7. Como chamamos um prisma reto que tem todas as faces retangulares? Que objeto melhor o representa.
8. A maioria das embalagens tem a forma de um prisma de base quadrangular. Explique por quê.

GRUPOS 5 E 6: PIRÂMIDES

Atividade: contar o número de arestas, faces e vértices dos poliedros regulares, anotando os dados na tabela.

Nomes dos Poliedros	Número de Faces	Número de Vértices	Número de Arestas	Nome do Polígono da Base	Nome do Polígono das Faces Laterais

1. Utilize os dados da tabela para verificar se a relação:
2. $\text{Número de faces} + \text{número de vértices} - \text{número de arestas} = 2$
3. Como é conhecida essa relação e para quais poliedros ela é válida?
4. Quais características permitem que um poliedro seja chamado de pirâmide?
5. Como podemos diferenciar pirâmides retas de oblíquas?
6. Você conhece algum objeto que tenha o formato de uma pirâmide? Qual?
7. A maioria das embalagens tem a forma de uma pirâmide? Por quê?

GRUPOS 7 E 8: CORPOS REDONDOS

Atividade: contar o número de arestas, faces e vértices dos poliedros regulares, anotando os dados na tabela.

A tabela abaixo não serve para corpos redondos.

Nome do Sólido Geométrico	Número de Faces	Número de Vértices	Número de Arestas	Nome do Polígono da Base	Nome do Polígono das Faces Laterais

1. O que caracteriza corpos redondos?
2. Quais as diferenças e semelhanças entre cones, cilindros e esferas?
3. Podemos considerar os cilindros como versões arredondadas dos prismas? E os cones como versões arredondadas das pirâmides?
4. Desenhar um cilindro reto e um oblíquo, qual a diferença?
5. As formas arredondadas são adequadas para muitos fins: imaginem-se jogando futebol com um cubo, ou cozinhando numa panela em forma de pirâmide. Descubram objetos cujas formas arredondadas melhoram sua funcionalidade.

Professor: organize seminários com os grupos, nos quais cada grupo deverá apresentar os trabalhos, explicando o que foi compreendido.

Para enriquecimento da atividade:

Solicitar aos alunos que façam uma pesquisa sobre Poliedros de Platão.

- a) Quais sólidos são conhecidos como Poliedros de Platão? Por quê?
- b) Quem foi Platão?
- c) Os gregos ficaram tão fascinados com os poliedros regulares que os associaram aos elementos da natureza. Quais são eles e como fizeram essa associação?
- d) Qual você acha mais bonito?
- e) Quais encontramos com maior frequência no cotidiano?

- f) Qual deles é uma pirâmide?
- g) Qual deles é um prisma?
- h) Por que o octaedro regular não é um prisma?

5ª Tarefa: Produção de embalagem

Tempo estimado: 2 aulas

Organizar os alunos em duplas para a realização das atividades 1 e 2;

Entregar cópia para as duplas do texto “Observando a Funcionalidade das Formas” juntamente com a atividade 1.

Professor: fazer a leitura do texto, buscando envolver os alunos num clima de debate, levantando pontos que considere importantes, como a questão da funcionalidade e estética das formas.

Texto: *Observando a Funcionalidade das Formas*

Um objeto possui várias características como cor, tamanho, textura. Mas talvez a mais importante seja sua forma.

Cada forma possui particularidades ou características que a identificam e a relacionam com determinadas funções, tanto estéticas quanto práticas.

Um volante de automóvel não é circular por acaso, mas sim para cumprir melhor sua função. Da mesma forma, não é comum bebermos água em recipientes com bordas quadradas, nem empilharmos embalagens esféricas.

Quando uma indústria cria um novo produto ou embalagem, procura unir beleza, funcionalidade e baixo custo. A escolha e a combinação de formas são importantes para se chegar a um bom resultado. Arquitetos e engenheiros também precisam considerar esses aspectos ao projetar casas, pontes, teatros, viadutos etc.

Quando se projeta uma cadeira, uma mesa, um sofá etc., as formas e medidas precisam ser cuidadosamente confortáveis às pessoas, sendo ao mesmo tempo bonitas e funcionais.

Nós, que convivemos com todas essas formas, precisamos saber reconhecê-las e identificar suas características, para podermos utilizá-las melhor no cotidiano. Por isso, estudamos como as formas se classificam na Matemática, que nomes recebem e quais são seus principais elementos.

Você já ouviu falar das embalagens naturais? A casca do ovo é uma embalagem natural que cumpre bem sua função.

Fonte: ZAMPIROLO, Maria José C.V. et al. *Observando as formas*.

Projeto Escola e Cidadania: Matemática. São Paulo: Editora Brasil, 2000.p.3.

Atividade 1

Propor aos alunos que observem embalagens criadas pelo homem. Dentre elas, selecionar:

- 1) Duas que você julgue eficientes, justificando sua escolha, dentro dos critérios de funcionalidade, estética e custo.
- 2) Duas que, em sua opinião, poderiam ser aperfeiçoadas. Cite os aspectos que, a seu ver, precisariam ser modificados, e por quê.
- 3) Verifique se essas embalagens são feitas de material reciclável.
- 4) Por que a maioria das panelas tem forma cilíndrica e não de prisma? Os mesmos motivos podem justificar o fato de os canos de água serem cilíndricos?
- 5) Se pretender empilhar embalagens, é melhor usar formas cilíndricas ou prismas?
- 6) Compare prismas e cilindros sob o aspecto da funcionalidade, justificando de uma ou de outra forma, dependendo do tipo de função que o objeto deve cumprir.
- 7) Discuta a funcionalidade das formas esféricas. Onde as encontramos? Quais as vantagens e desvantagens de seu uso?

Entregar para as duplas uma cópia da atividade abaixo para confecção das embalagens.

Atividade 2- Criando embalagens

- Criar uma embalagem em forma de poliedro para um produto;
- Simular que essa embalagem será vendida a um determinado cliente, que poderá ser um colega ou o professor;
- Usar a criatividade e os conhecimentos adquiridos sobre os poliedros para escolher a forma da embalagem, de acordo com os aspectos estéticos, práticos e de economia de custos de produção.
- Definir o produto, estabelecendo se ele será:
 - Líquido: perfume, leite, suco...
 - Granulado ou pó: sabão, aveia, café, açúcar...
 - Forma definida: barra de chocolate, livro, calculadora...
 - Forma variável: camiseta, calça e outros que podem ser dobrados de maneiras diferentes.
- Verificar qual deve ser o volume aproximado da embalagem para acondicionar adequadamente esse produto. Tenha como base embalagens já existentes ou estimem o volume do produto escolhido.

- Construir a embalagem em cartolina, papelão, isopor ou outro material que vocês escolherem. O tipo de material utilizado também deve atender aos aspectos estéticos, práticos e de economia de custos de produção.
- Fazer uma tabela do custo da produção final da embalagem.
- Apresentar o trabalho à classe e ao professor, justificando a escolha das formas e das medidas, argumentando e defendendo suas ideias, pois eles serão os compradores das embalagens, as quais as duplas estarão vendendo.

Referências Bibliográficas

Candido. L. Suzana. *Formas num mundo de formas*, São Paulo: Moderna, 1997.

Planificações. Disponível em:

<http://matematikos.psico.ufrgs.br/disciplinas/ufrgs/mat01039032/webfolios/grupo2/planificacao.html>
>.Acesso em : 05/10/2008.

Sólidos Geométricos e Planificações. Disponível em:<

<http://clientes.netvisao.pt/lbonito/docs/solidosgeometricos.pdf>>.Acesso em: 05/10/2008.

ZAMPIROLO, Maria José C.V. et al. *Observando as formas?* Projeto Escola e Cidadania: Matemática. São Paulo: Editora Brasil, 2000.

ZAMPIROLO, Maria José C.V. et al. *Tudo que rola.* Projeto Escola e Cidadania: Matemática. São Paulo: Editora Brasil, 2000.

ZAMPIROLO, Maria José C.V. et al. *Olhando por esse prisma.* Projeto Escola e Cidadania: Matemática. São Paulo: Editora Brasil, 2000.

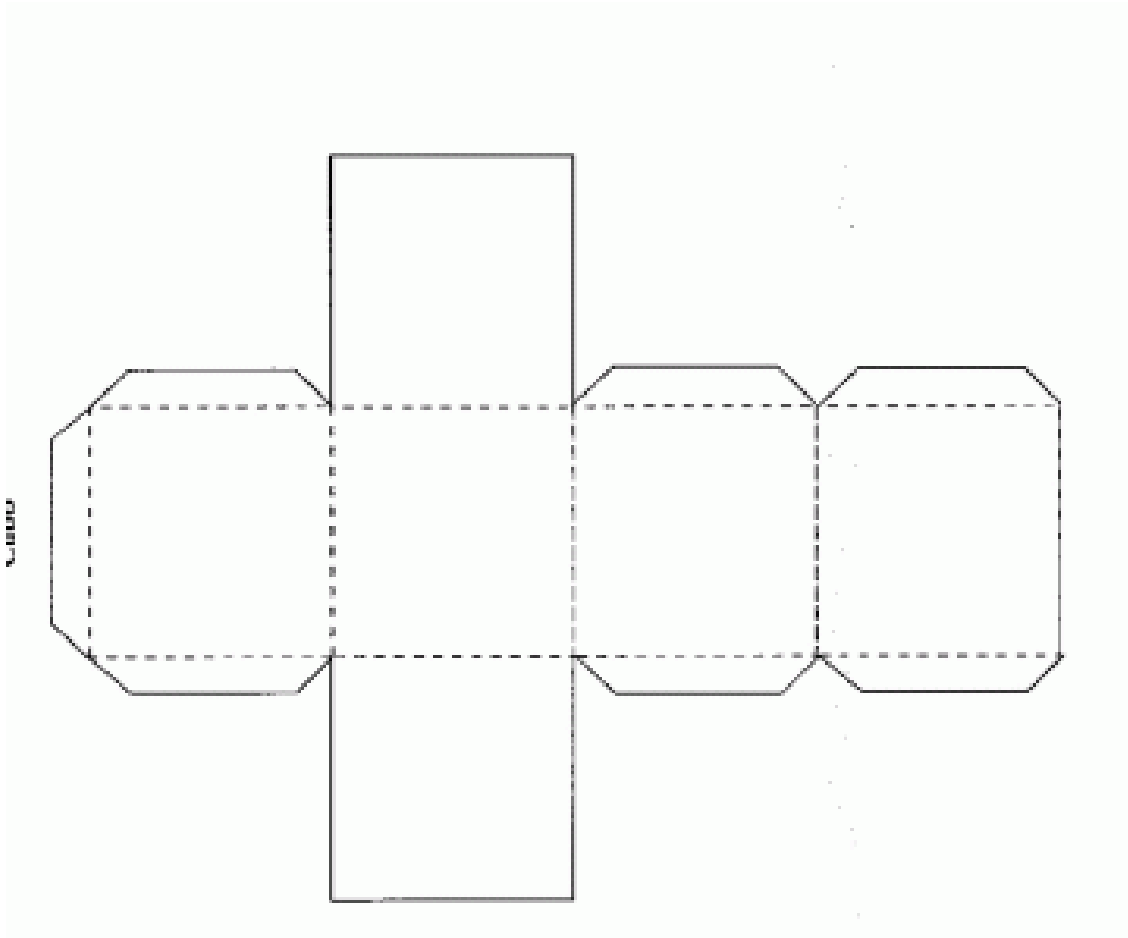
Sites: <http://www.niemeyer.org.br>

<http://www.museoscarniemeyer.org.br>

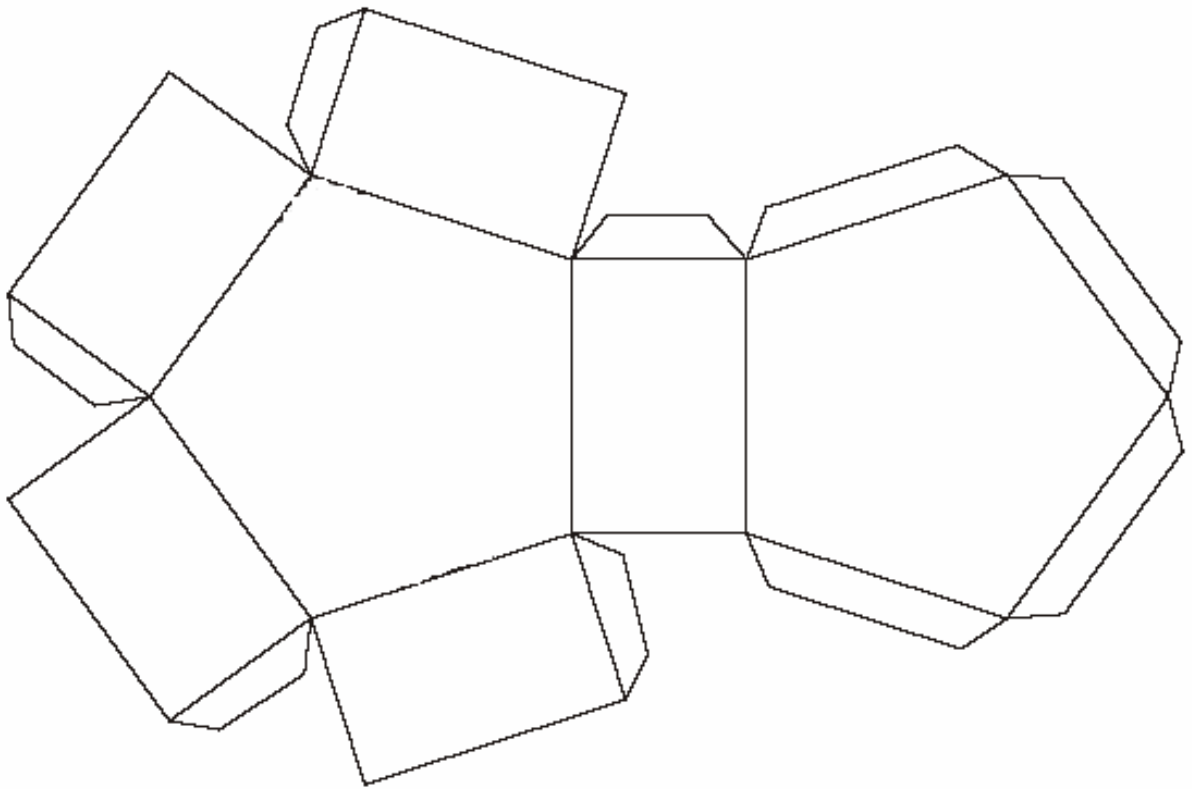
Anexo

Professor: imprima esses modelos em folha de sulfite colorida.

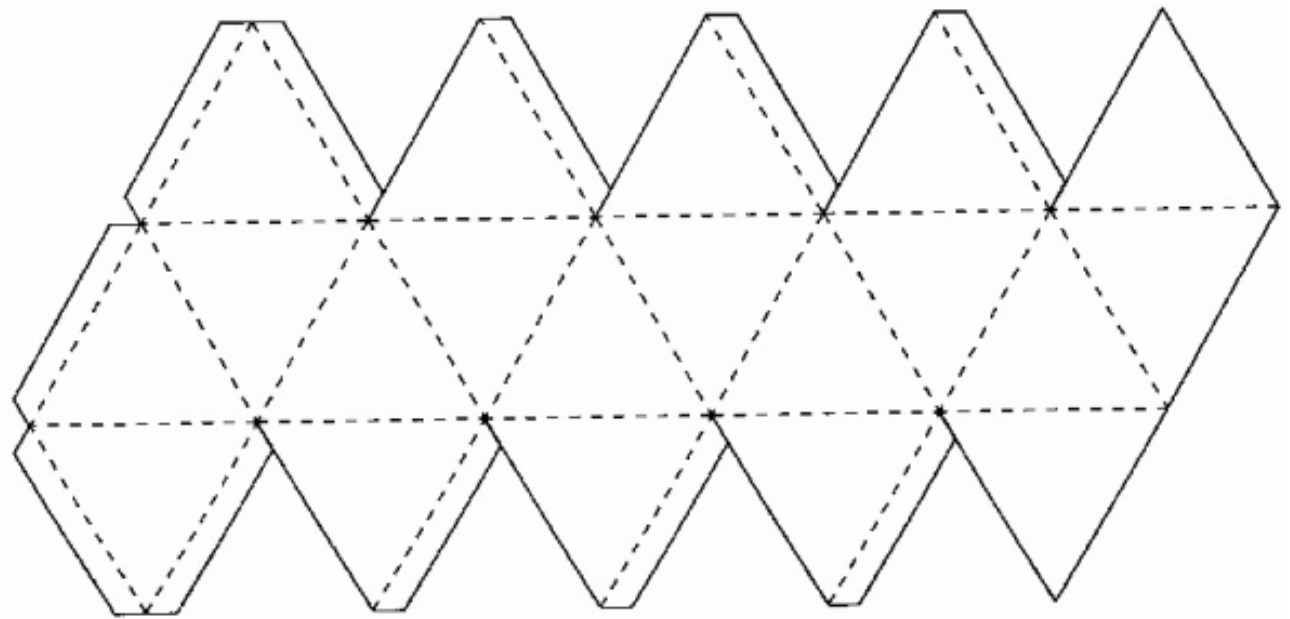
CUBO OU HEXAEDRO REGULAR



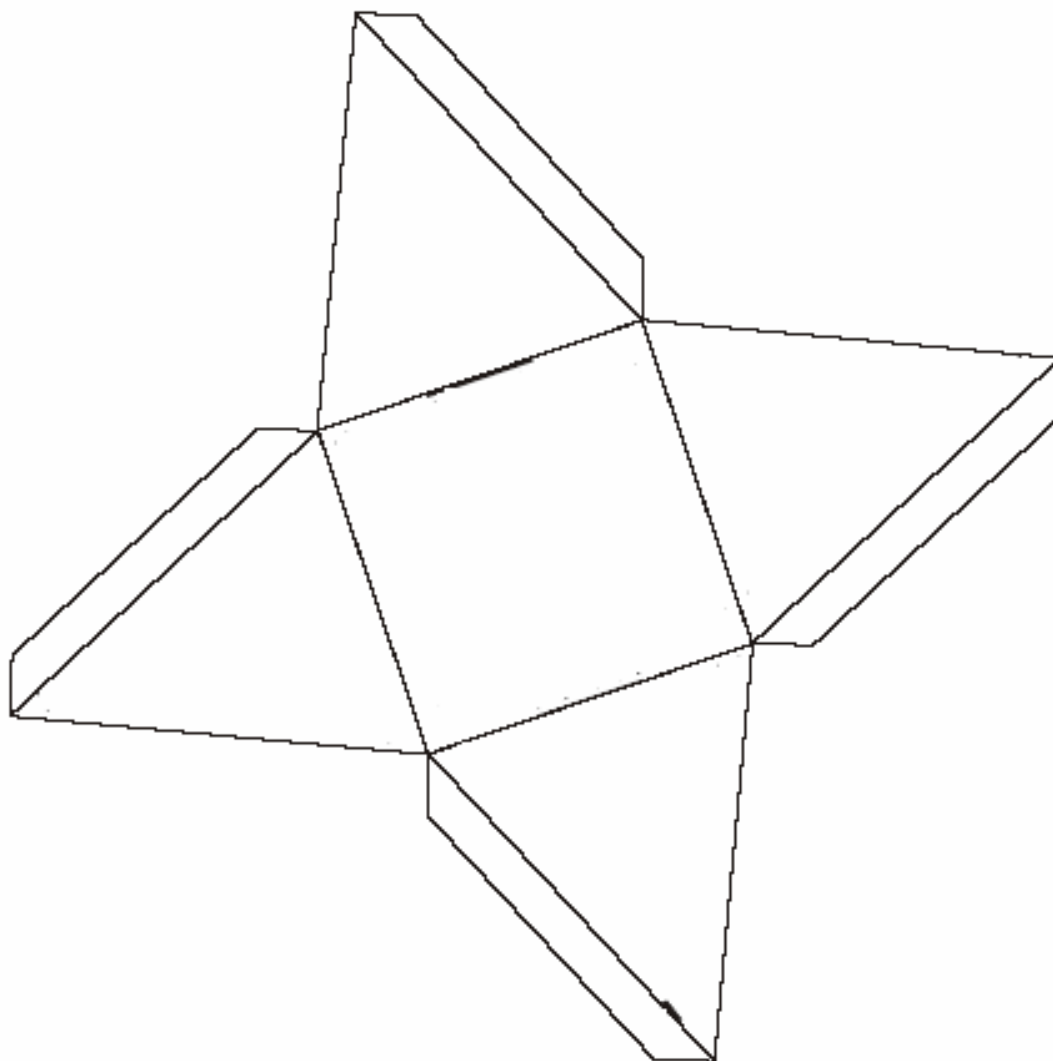
PRISMA - BASE PENTAGONAL



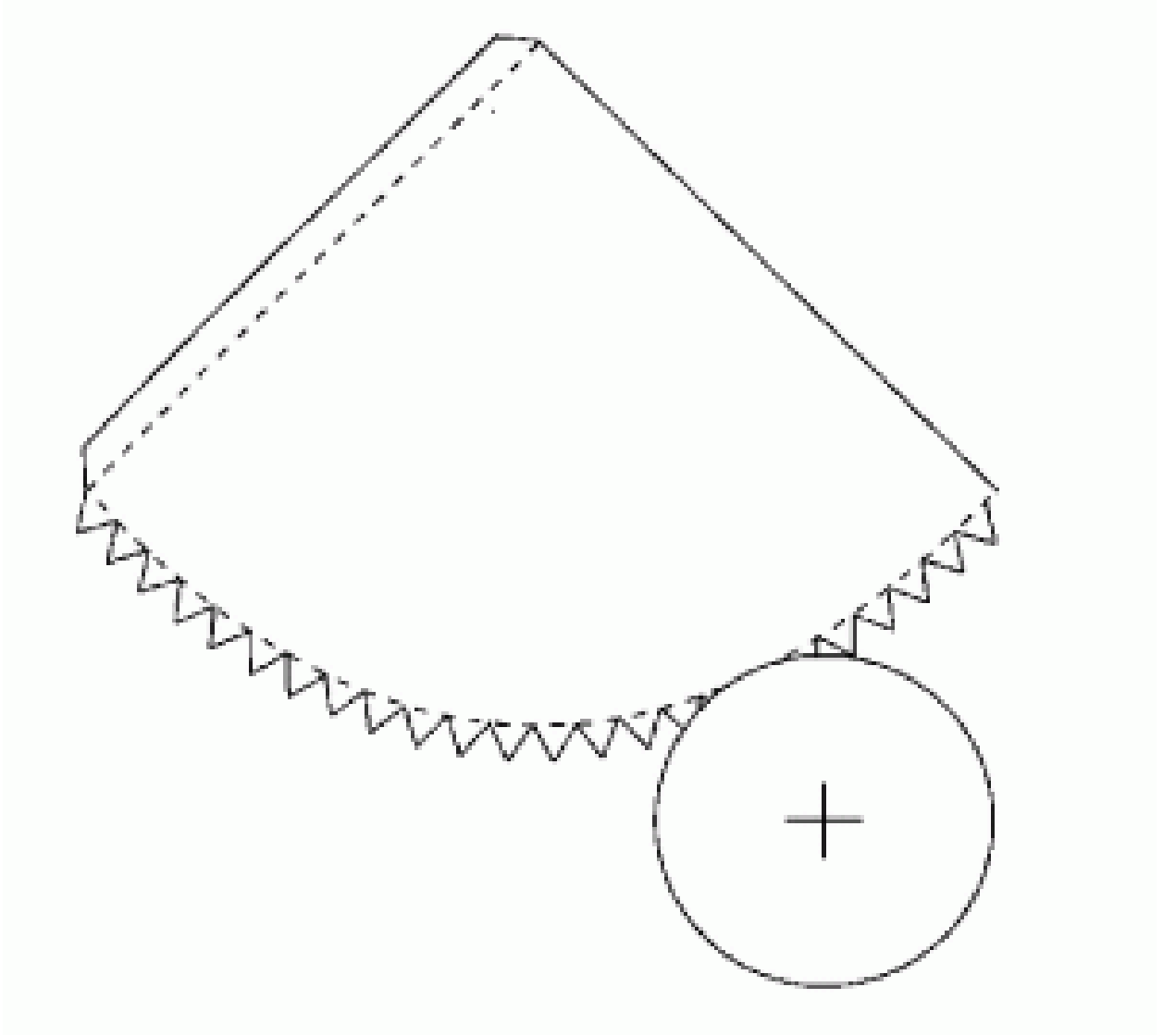
ICOSAEDRO



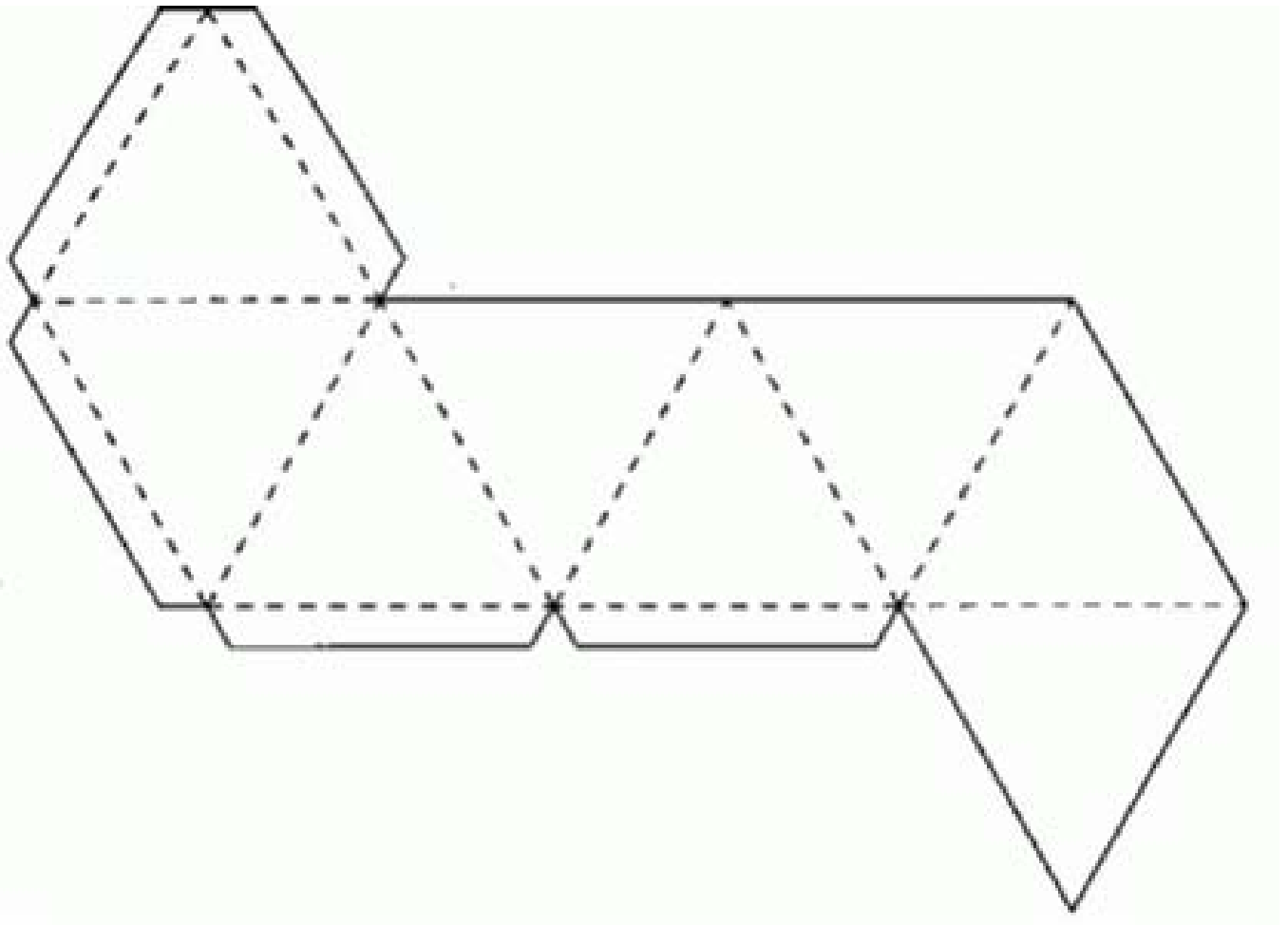
PIRÂMIDE - BASE QUADRADRA



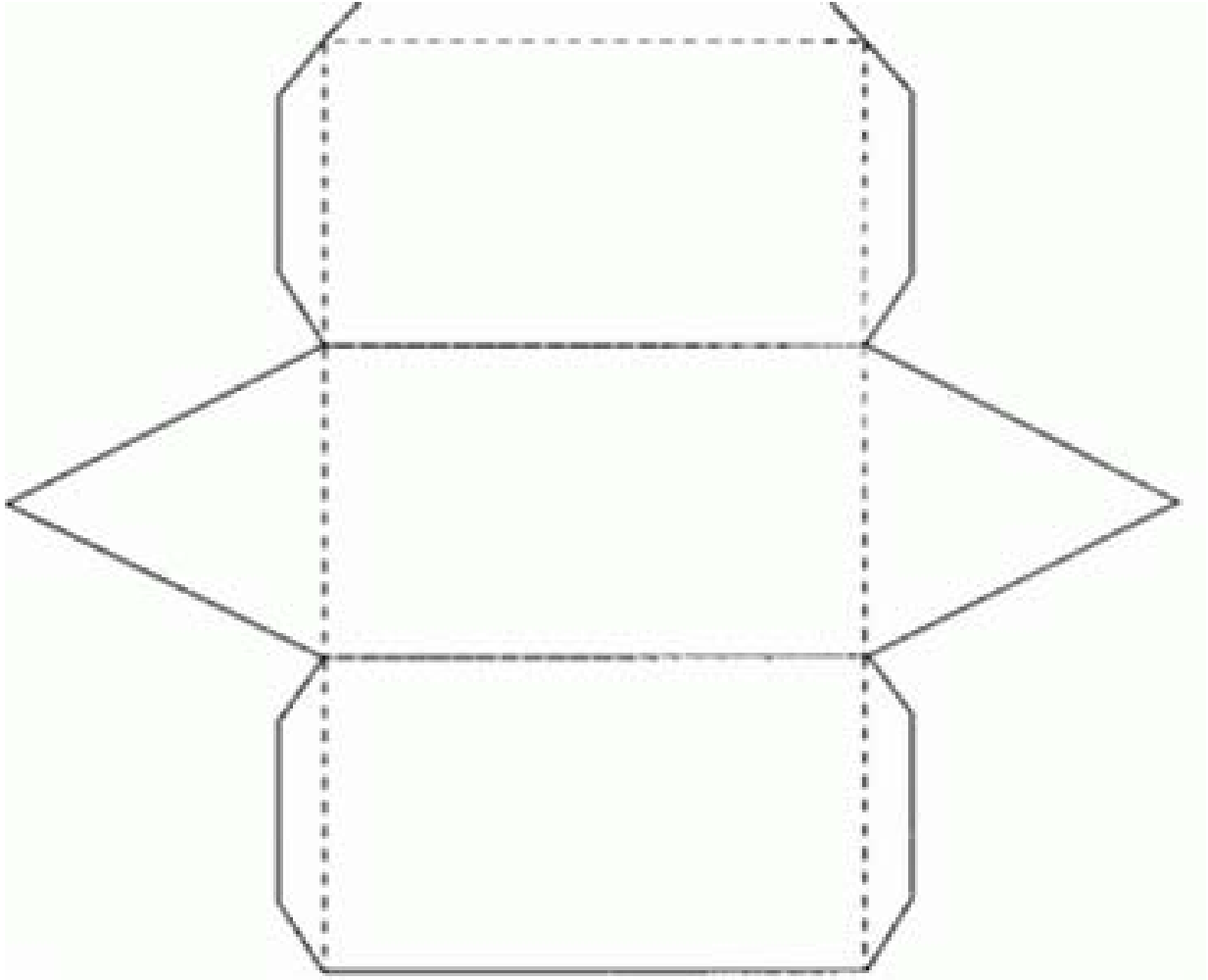
CONE



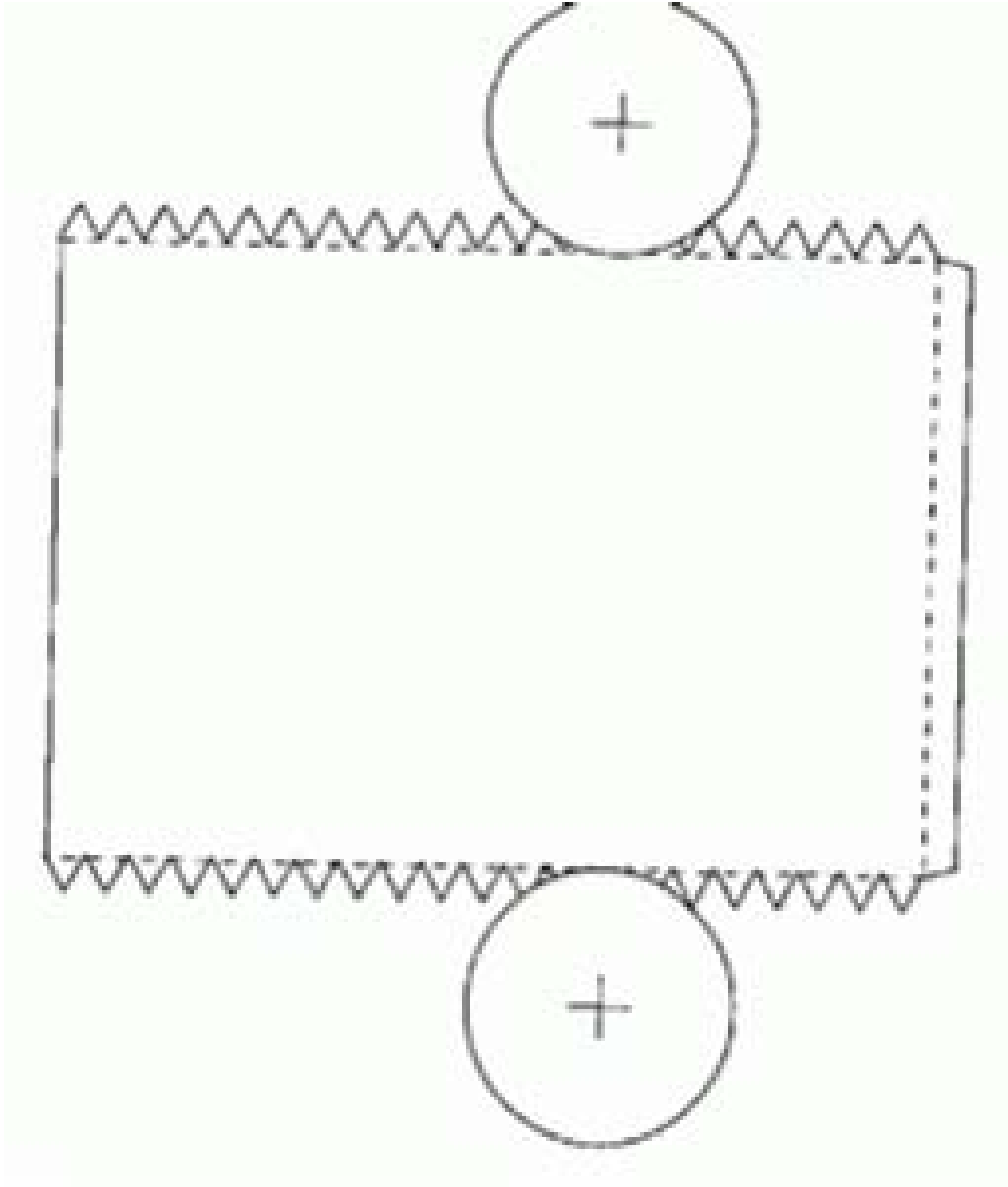
OCTAEDRO



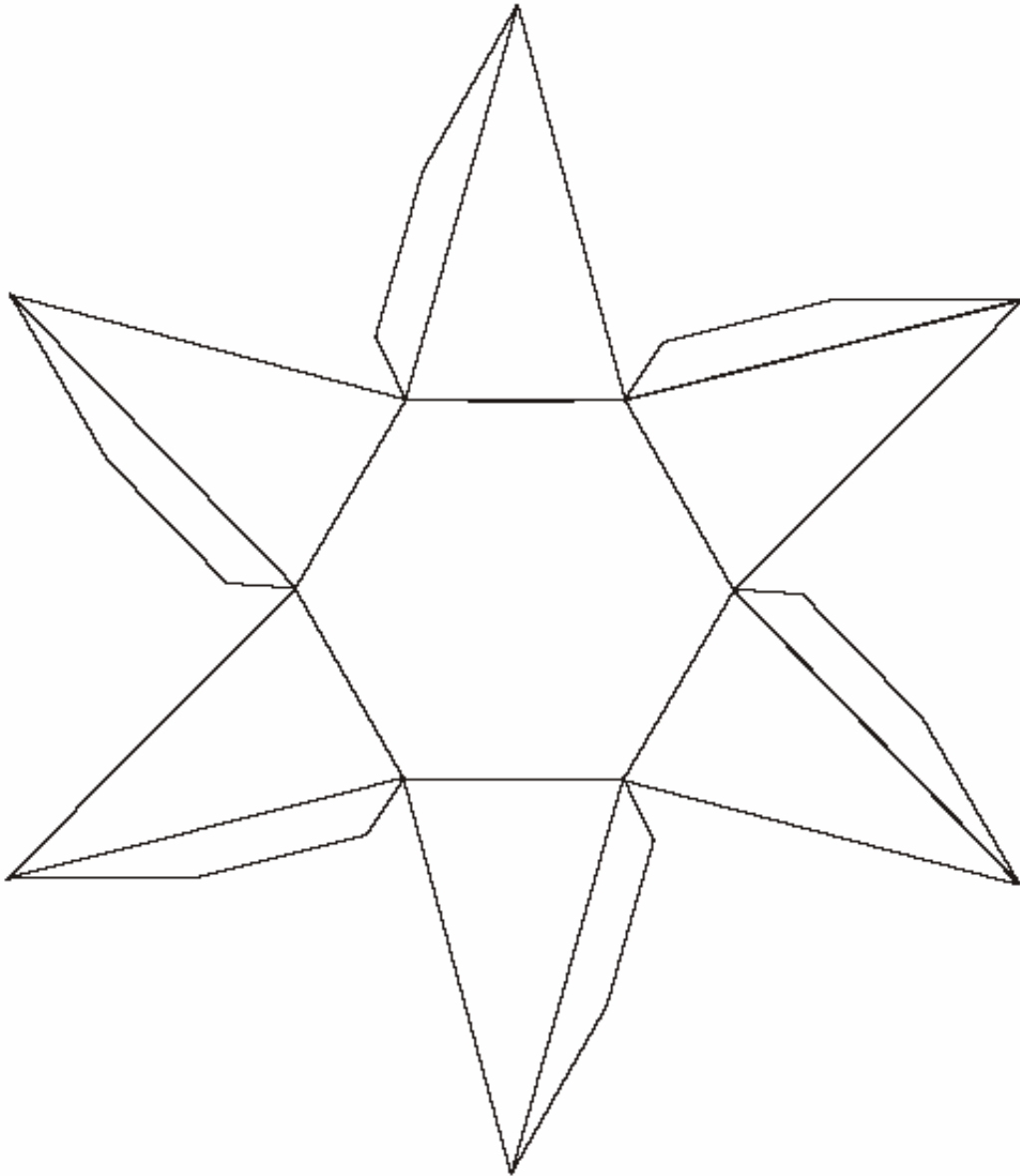
PRISMA - BASE TRIANGULAR



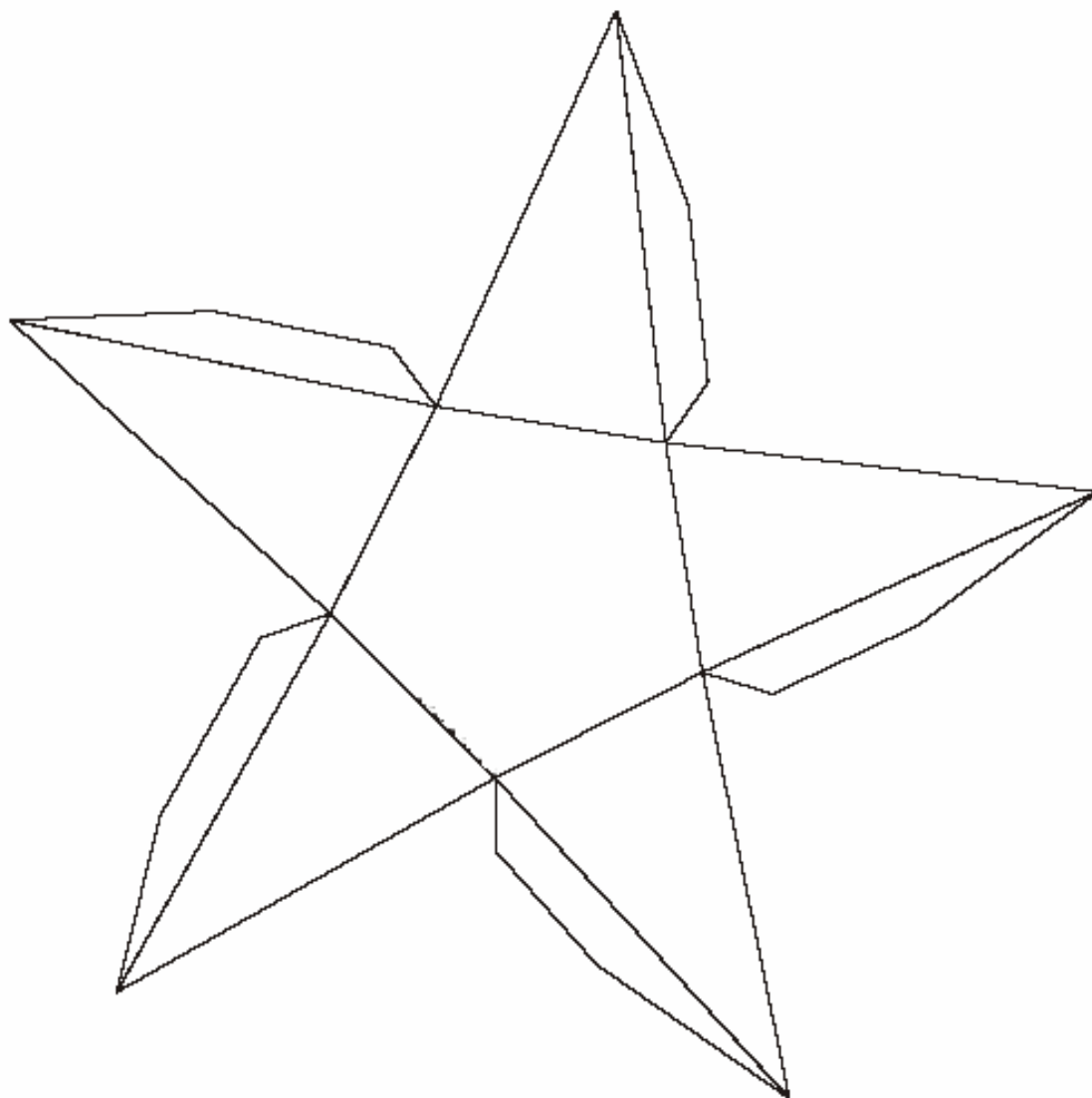
CILINDRO



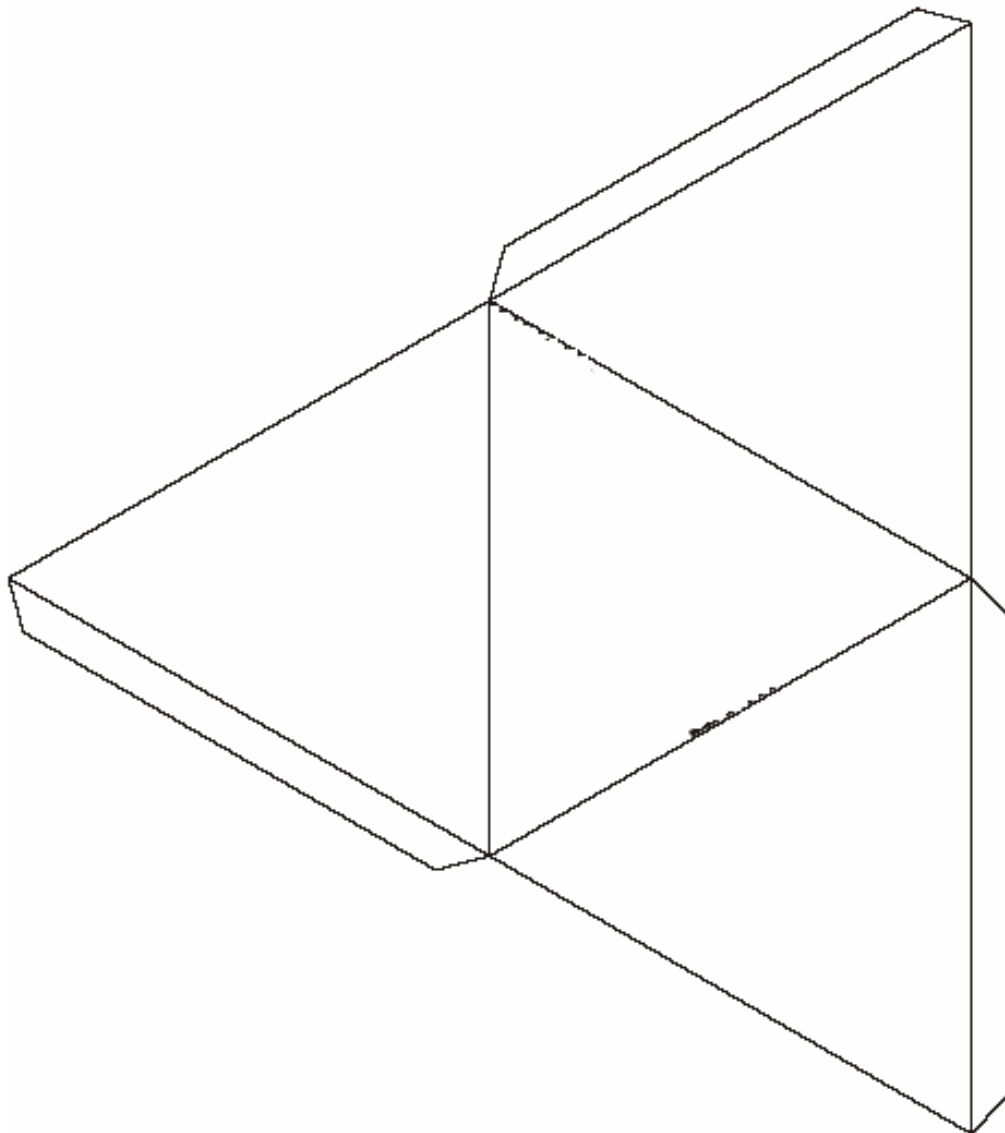
PIRÂMIDE DE BASE HEXAGONAL



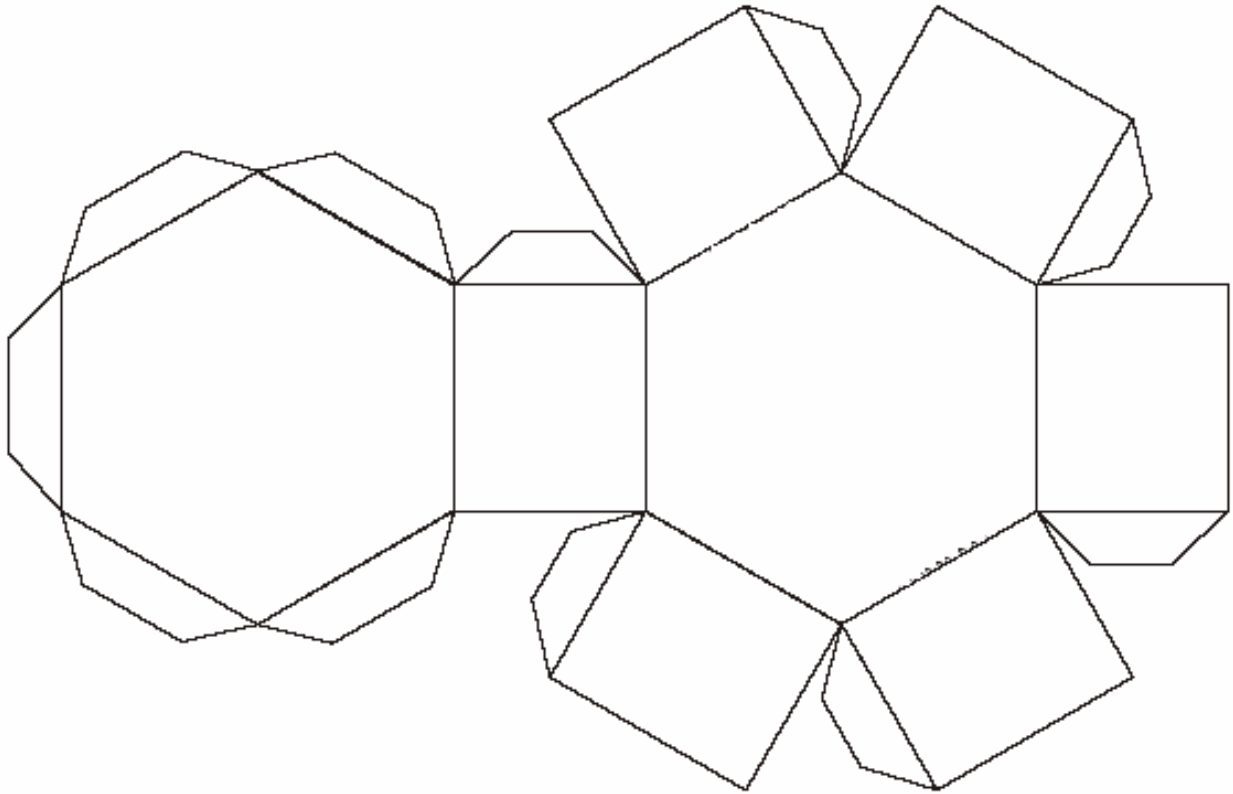
PIRÂMIDE DE BASE PENTAGONAL



TETRAEDRO ou PIRÂMIDE DE BASE TRIANGULAR



PRISMA DE BASE HEXAGONAL



DODECAEDRO

