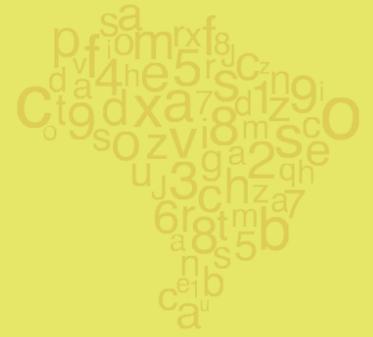




MATEMÁTICA

Geometria I



MATEMÁTICA

Geometria I

TP5

TP5

GESTAR I

PD
Sistema Nacional de Formação
de Profissionais da Educação Básica
GESTAR I



Ministério
da Educação



Presidência da República

Ministério da Educação

Secretaria de Educação Básica

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Diretoria de Assistência a Programas Especiais

**PROGRAMA GESTÃO DA
APRENDIZAGEM ESCOLAR
GESTAR I**

MATEMÁTICA

CADERNO DE TEORIA E PRÁTICA 5

GEOMETRIA I

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO
DIRETORIA DE ASSISTÊNCIA A PROGRAMAS ESPECIAIS

**PROGRAMA GESTÃO DA
APRENDIZAGEM ESCOLAR
GESTAR I**

MATEMÁTICA

CADERNO DE TEORIA E PRÁTICA 5

GEOMETRIA I

BRASÍLIA
2007

© 2007 FNDE/MEC

Todos os direitos reservados ao Ministério da Educação - MEC.
Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida desde que citada a fonte.

DIPRO/FNDE/MEC

Via N1 Leste - Pavilhão das Metas
70.150-900 - Brasília - DF
Telefone (61) 3966-5902 / 5907
Página na Internet: www.mec.gov.br

IMPRESSO NO BRASIL

TP5: Geometria I

APRESENTAÇÃO	7
UNIDADE 1: O ensino de geometria; localização, caminhos e características das figuras no espaço	9
SEÇÃO 1: O ensino da Geometria	10
SEÇÃO 2: A familiarização com objetos do mundo físico, numa perspectiva geométrica	23
SEÇÃO 3: A classificação e a descoberta de características das figuras	26
UNIDADE 2: Moldes e Modelos	39
SEÇÃO 1: A construção de modelos	40
SEÇÃO 2: Os moldes: um modo de representar os sólidos	50
SEÇÃO 3: A composição e a decomposição de figuras	54
UNIDADE 3: Figuras planas e não planas	63
SEÇÃO 1: A passagem do espaço para o plano	64
SEÇÃO 2: A simetria: uma propriedade das figuras planas e das não-planas	74

Correção das atividades de estudo

UNIDADE 1	83
UNIDADE 2	87
UNIDADE 3	90

Oficinas de Formação de Professores

Sessão Presencial Introdutória	93
Sessão Presencial Semanal: UNIDADE 1	97
Sessão Presencial Semanal: UNIDADE 2	101
Sessão Presencial Semanal: UNIDADE 3	105
Anexos	109

Apresentação

Geometria 1: Localização, características das figuras e representações

Professor, você já analisou e discutiu muita coisa sobre o ensino dos números naturais. Nas unidades anteriores, você conheceu as idéias importantes para a construção do conceito de número pela criança visando a dar significado às operações e às técnicas operatórias a serem realizadas com eles.

Agora, vai entrar num outro campo da Matemática: o da Geometria!

Para levá-lo a perceber como é prazeroso e compensador ensinar e aprender sobre figuras, suas propriedades e localização no espaço, desenvolvemos três unidades nas quais você vai encontrar considerações e sugestões de trabalho para a sala de aula.

- **Unidade 1 : O ensino de geometria; localização, caminhos e características das figuras no espaço.**

No início desta unidade você encontra algumas considerações sobre o porquê do ensino de Geometria no Ensino Fundamental e uma opção de fundamentação metodológica para tal ensino.

Tratamos também da localização e deslocamento de figuras no espaço, duas importantes ações para desenvolver a competência das crianças em lidar com o espaço em que vivem.

Além disso, considerações sobre como os alunos podem perceber “qualidades” das figuras (por meio do manuseio, observação e classificação), para caracterizá-las, complementam esta unidade.

- **Unidade 2: moldes e modelos.**

Aqui, a representação das figuras é o ponto alto; ela nos leva a aprofundar o que conhecemos sobre as figuras e a descobrir e relacionar algumas de suas propriedades.

- **Unidade 3: figuras planas e não-planas.**

Valorizando a passagem do espaço para o plano e tratando de uma outra propriedade das figuras – a simetria – essa unidade, como as anteriores, oferece a você a oportunidade de desenvolver um trabalho proveitoso em sala de aula, para que seu aluno passe a conhecer propriedades das figuras e relacioná-las quando resolve problemas.



INICIANDO NOSSA CONVERSA

Desde tempos muito antigos, o homem tem lidado com a Geometria. A medição das terras que beiravam o rio Nilo, no antigo Egito, deu origem às "preocupações geométricas" do homem daquela época e também à palavra GEOMETRIA.

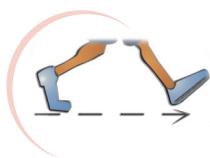
Do grego, vêm as palavras geo, que significa terra, e metria, que significa medida.

Dessa época tão antiga (a grande pirâmide de Queops, no Egito, foi construída há mais de 5000 anos!) até os dias de hoje, os conhecimentos sobre a Geometria evoluíram bastante e seu estudo sempre esteve associado ao de Números e da Medida.

O desenvolvimento e o estudo da Geometria têm auxiliado o homem não só na estruturação de seu pensamento mas também nas construções, na navegação, na arte, enfim em muitos campos das atividades e conhecimento humanos. Assim, é fundamental que a Geometria faça parte da aprendizagem matemática.

Por isso, é importante construir uma proposta de Geometria que leve a criança a explorar o espaço e os objetos neles contidos para:

- perceber características desses objetos do meio físico com os quais convive;
- localizar tais objetos e deslocá-los no espaço;
- perceber e relacionar propriedades das figuras, cujos modelos podem ser identificados nos objetos de sua realidade.

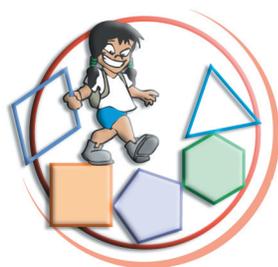


DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Ao final desta unidade, esperamos que você seja capaz de:

- fazer uma reflexão sobre os objetivos do ensino de Geometria e de uma possível opção metodológica para desenvolvê-lo;
- reconhecer que a localização e o deslocamento de um objeto no espaço são ações que proporcionam ao aluno um contexto inicial amplo e significativo para a aprendizagem da Geometria;
- identificar a importância do manuseio e da observação de objetos em situações didáticas que levem os alunos a familiarizarem-se com as características das figuras;

- reconhecer que perceber características das figuras e classificar figuras são ações que se complementam quando se aprende Geometria;
- criar situações didáticas para que os alunos tenham a oportunidade de perceber características das figuras e classificá-las, bem como partir de classificações para aperfeiçoar seu conhecimento sobre as características dessas figuras.



Seção 1

O ensino da Geometria

Objetivo a ser alcançado nesta seção:

- fazer uma reflexão sobre os objetivos do ensino de Geometria e de uma possível opção metodológica para desenvolvê-lo;
- reconhecer que a localização e o deslocamento de um objeto no espaço são ações que proporcionam ao aluno um contexto inicial amplo e significativo para a aprendizagem da Geometria.

Por que ensinar Geometria?

Professor, talvez não seja tão complicado para você responder a essa pergunta.

Muitos argumentos a favor do ensino de Geometria nos quatro primeiros anos de escolaridade estão mesmo na “ponta da língua” da maioria dos professores; e eles estão certos!

Veja o que diz a professora Ana, nos balões abaixo.



Na aprendizagem dos números, a construção de reta numérica favorece a comparação e ordenação dos números naturais e fracionários.

Muitas figuras geométricas de determinadas características favorecem a construção de modelos que dão significado à fração.

Quadriculados e figuras retangulares neles inscritas favorecem uma interpretação geométrica da multiplicação como adição de parcelas iguais.



QUANDO O ENSINO DA GEOMETRIA APRESENTA COMO CARACTERÍSTICAS OS ASPECTOS ESTÉTICOS OU LÚDICOS, OS ALUNOS TÊM A SE TORNAR MAIS MOTIVADOS E ENVOLVIDOS NA APRENDIZAGEM.

Construir um painel decorativo para uma festa escolar ou uma maquete da escola para uma feira de ciências são ações que favorecem a intuição, o levantamento de hipóteses, as descobertas, os atos de projetar e de representar.



O APRENDIZADO DE GEOMETRIA APRIMORA A PERCEPÇÃO ESPACIAL QUE, POR SUA VEZ, FAVORECE A COMPREENSÃO E PRODUÇÃO DE DESENHOS, ESQUEMAS, MAPAS, GRÁFICOS. FAVORECE TAMBÉM A DISTINÇÃO DE LETRAS NA ESCRITA.



Atividade 1

- a) A professora Ana deu alguns argumentos a favor do ensino de Geometria. Faça aqui um pequeno comentário dizendo se você concorda ou não com ela.

- b) Há professores que concordam com Ana, porém, mesmo assim, não incluem Geometria no ensino fundamental. E você, trata do tema Geometria com seus alunos?

Em caso positivo, comente o que ensina e como ensina.

Em caso negativo, justifique.

Uma opção metodológica para o ensino de Geometria

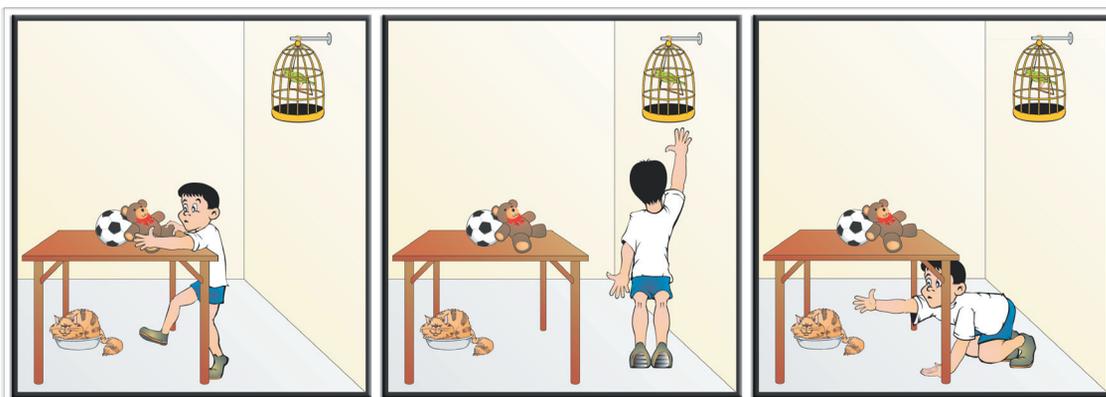
A Geometria é aprender o espaço... esse espaço em que vive, respira e se move a criança. O espaço que a criança deve aprender a conhecer, explorar, conquistar, para poder viver, respirar e mover-se melhor nele."

(Mathematics as an Educational Task - Freudenthal, 1973, p.403)

Desde seu nascimento, em seu contato com o mundo fora dela, a criança recebe inúmeras informações do espaço em que vive e dos objetos com que convive e observa, nesse espaço.

As explorações que ela faz são seguidas, pouco a pouco, por tentativas de representar esse mundo, descrevendo e explicando oralmente o que observou, e mais tarde desenhando e construindo imagens dos objetos com os quais mantém contato.

Desenvolver as habilidades de se movimentar no espaço e de interagir com os objetos que nele existem, exige da criança muitas noções intuitivas, como mostrado nos quadros abaixo: precisa esticar mais o braço para pegar a bola do que para pegar o urso de pelúcia; para tocar na gaiola precisa colocar-se nas pontas dos pés pois ela está acima da mesa; para acariciar o gatinho é preciso abaixar-se, pois ele está sob a mesa.



Essas noções intuitivas servirão de base para que o aluno construa a competência espacial que consiste em localizar-se e deslocar-se no espaço, interagindo com uma enorme quantidade de objetos, enfim orientar-se no espaço em que vive.

Um ensino de Geometria que propicie ao aluno o desenvolvimento dessas habilidades, leva-o a adquirir uma ferramenta importante para seu pensamento a fim de que possa, com sucesso, formular e resolver problemas.

Desse modo, acreditamos ser importante que o aluno construa o conhecimento geométrico a partir de suas experiências e conhecimentos prévios sobre o espaço em que vive e sobre os objetos com os quais está familiarizado.

O ensino de Geometria proposto neste caderno não se restringe ao desenvolvimento de um trabalho que leve a criança a simplesmente nomear figuras planas, como habitualmente tem sido feito em sala de aula, mas sim o de desenvolver as “habilidades espaciais” de:

- localizar-se no espaço;
- deslocar-se no espaço;
- perceber características dos objetos existentes nesse espaço;
- relacionar figuras não-planas e planas.



Localizando



Quantas vezes vivemos situações semelhantes a essa, não é mesmo?

Desde que nascemos, a todo momento estamos localizando objetos e pessoas no espaço em que vivemos.



Atividade 2

a) No diálogo da página anterior, que objetos estão sendo localizados?

b) Sublinhe no texto os trechos que contêm indicação para a localização dos objetos selecionados por você na resposta anterior.

Imagine uma criança que está aprendendo o significado de algumas palavras e números, lendo os diálogos apresentados na figura anterior. Para muitas delas ainda é difícil entender a localização da casa de Maria. Precisam de tempo e de condições favoráveis que lhes permitam entender as convenções que aparecem no texto, como por exemplo “quadra 305 - sul”, e compreender os conceitos que estão por trás delas como direção, sentido e distância.

A ação de localizar-se no espaço é desenvolvida pela criança desde que começa a agir no mundo em que vive: observando os objetos, manuseando-os, arranjando-os no espaço que o rodeia, movimentando-se nesse mesmo espaço.

Assim, as atividades de localização que a escola pode proporcionar ao aluno devem levar em conta suas experiências prévias desenvolvidas no dia-a-dia, dando-lhe a oportunidade de:

- a) construir a idéia de um referencial, que inicialmente é seu próprio corpo para depois passar a ser um outro objeto;
- b) observar, realizar e representar caminhos, plantas, mapas para desenvolver os conceitos de direção e sentido, principalmente;
- c) lidar com a medida, como mais um elemento que permite localizar objetos e pessoas no espaço.

Esses aspectos não são desenvolvidos pela criança de uma só vez. Por exemplo, as experiências e conhecimentos prévios adquiridos por elas em seu dia-a-dia (como executar um movimento para ir de sua sala de aula à sala do diretor) são muito anteriores à necessidade de representações que possam colocar em evidência relações espaciais entre elementos das figuras (como identificar aquele caminho e as salas de aula e do diretor, numa representação gráfica).

A seguir, você vai examinar algumas situações que podem ser desenvolvidas em sala de aula e têm a intenção de exemplificar como se pode explorar cada um dos itens acima.

“A criança, desde pequena, está explorando o espaço em que vive e, ao mesmo tempo, observando os objetos que a rodeiam.”

Situação A – as experiências do dia-a-dia.

O dia-a-dia da sala de aula proporciona ao professor e ao aluno inúmeras oportunidades informais de localização, como, por exemplo, quando a professora diz:

- I. “João, coloque essas peças de giz na caixa que está na 2ª prateleira do armário perto da porta.”
- II. “Maria, hoje você vai sentar-se na carteira mais próxima da porta”.
- III. “Pedro, para ir desta sala até o pátio, você passa pela sala da diretoria?”
- IV. “Quem faz um caminho diferente do de Pedro para ir desta sala ao pátio?”
- V. “Ao sair da escola, João irá à casa de Júlio para saber porque ele faltou à aula. Como cada um de vocês informaria a ele o caminho da escola até à casa de Júlio?”
- VI. “A farmácia CURABEM fica a 60m da escola e na mesma rua.

Ao sair pelo portão, você tem que virar a direita ou a esquerda para ir a essa farmácia?”



Atividade 3

Professor, de modo semelhante ao que foi feito acima, dê também um exemplo de uma situação do dia-a-dia da sala de aula em que o aluno lida com a localização de um objeto ou de uma pessoa.

Situação B – O referencial

No exemplo VI, você deve ter percebido que, para a pessoa chegar à farmácia, ela deveria escolher virar à direita ou à esquerda, em relação a seu próprio corpo, assim que atingisse o portão da escola.

Isso significa que o **corpo dessa pessoa** foi tomado como referência para que ela escolhesse o **sentido** do percurso que deveria fazer.

Veja o que ocorre neste outro exemplo.

Quando João tirou essa foto, o cachorro estava **à sua esquerda**. Nesse caso, João foi tomado como referência para localização do cachorro em relação a ele.



Por outro lado, se tomarmos como **referência o leitor**, dizemos, ao olhar para a foto: o cachorro **está à direita de João**.

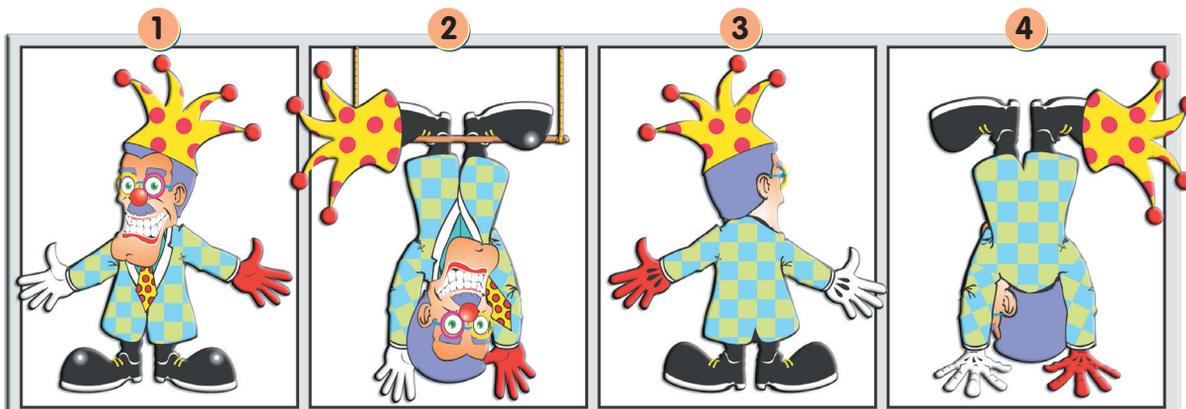


Atividade 4

Agora é com você!

Pipoca tirou 4 fotos em dias diferentes.

Observe as fotos do palhaço Pipoca.



a) Em que foto Pipoca está com a luva vermelha em sua mão direita?

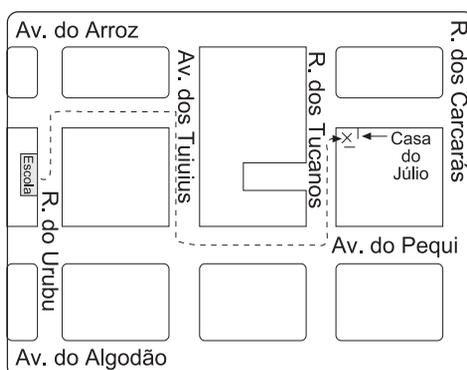
b) Para identificar a foto da pergunta anterior, quem foi tomado como referência: o palhaço Pipoca ou você que está observando cada foto?

Situação C – A observação e a representação de caminhos, mapas, plantas.

Leia o exemplo V que está antes da Atividade 3.

Os colegas de João inventaram várias maneiras de informá-lo sobre o caminho para chegar até a casa de Júlio.

Para executar sua tarefa após a aula, João escolheu um pequeno mapa indicando o caminho para a casa de Júlio, feito por seu colega Pedro.



Atividade 5

a) Observe o mapa. Que referência João utiliza para decidir se deve virar à direita ou à esquerda, quando necessário?

b) A partir do portão da escola, descreva o caminho que João fez utilizando esse mapa.

- c) Desenhe no mapa acima, com um lápis de cor, um caminho diferente do sugerido por Pedro, que pudesse levar João da escola à casa de Júlio. A seguir, descreva esse caminho.

Situação D – a medida ajuda a localizar

Voltemos mais uma vez ao exemplo VI descrito antes da Atividade 3.

Suponha que um aluno saiba que, ao sair pelo portão da escola à direita, caminhando 60 metros na mesma rua, ele encontra a farmácia.

Nesse caso, o lugar onde está a farmácia ficou determinado a partir de um **ponto de referência** (o portão da escola), de um **sentido de percurso** (à direita) e de uma **distância** (60m).

Nesse caso, além de ponto de referência e do sentido de percurso, uma medida serviu para localizar um objeto (farmácia) ao longo de uma linha (a rua).

Agora é com você. Veja como a medida pode resolver o problema do caminhoneiro.



Atividade 6

Para atingir a cidade de Vale da Luz, um caminhoneiro sai de Brejo Seco com combustível suficiente para andar 450 km sem necessidade de abastecer o tanque de seu caminhão.

Ele pode fazer essa viagem pela estrada de Baixo ou pela estrada de Cima, mas quer andar o máximo possível, antes de passar em algum posto para encher o tanque.



- a) Que estrada ele deve percorrer?

b) Em que posto deve abastecer o caminhão? Explique como chegou a essa conclusão.

Ao responder a questão acima, você ajudou o caminhoneiro a se decidir pela estrada e pelo posto em que deverá encher o tanque de seu veículo. Para isso, você também foi “ajudado” pelas distâncias registradas no mapa, somando-as e comparando os totais obtidos com a quilometragem de autonomia do caminhão – 450 km.

Resumindo

- Em nosso dia-a-dia temos a necessidade de localizar e movimentar objetos e pessoas no espaço, com base em diferentes referenciais.
- Para localizar um objeto numa linha é preciso considerar um **referencial**, um **sentido de percurso** e uma **distância**.

Na **atividade 7**, logo a seguir, você encontrará mais um exemplo de localização: pontos de cruzamentos de ruas no mapa de uma cidade.



Atividade 7

Observe o mapa de uma parte da cidade de Brejo Seco

a) Marque nesse mapa o cruzamento da 1ª rua ao norte do Rio Doce com a 2ª rua à leste da Avenida do Moíinho.



b) Observe no mapa, o cruzamento marcado com um **X**. Onde se localiza esse cruzamento, considerando as referências contidas no mapa?

Nesse exemplo, o Rio Doce e a Avenida do Moínho constituem nosso referencial de localização. Cada um deles tem uma direção: horizontal e vertical respectivamente.

- c) Podemos percorrer a Av. do Moinho (ou qualquer avenida paralela a esta) segundo dois sentidos. Quais são eles?

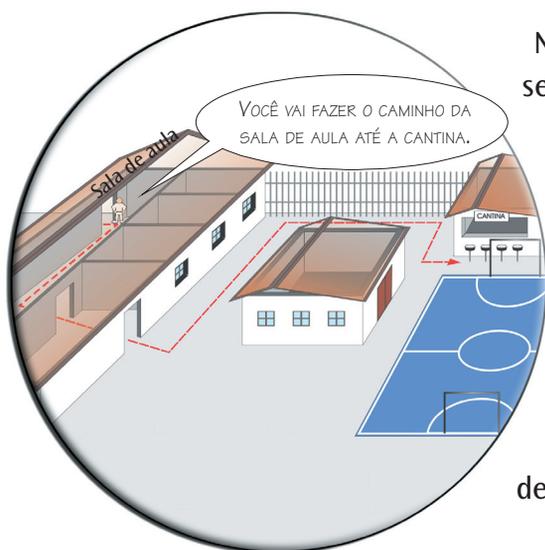
- d) Do mesmo modo, podemos dizer que existem dois sentidos de percurso, quando se anda às margens do rio Doce (ou em ruas paralelas a esse rio). Quais são esses sentidos de percurso?

Caminhos

O trabalho que você pode fazer em sala de aula com a localização de objetos e pessoas no espaço, tendo em vista diversos sistemas de referência, será enriquecido se for desenvolvido integradamente com a construção, descrição, interpretação e representação de caminhos e deslocamentos de pessoas ou objetos no espaço.

Percorrer, de fato, um caminho que leve o aluno de um lugar determinado a outro, constitui o início desse trabalho.

Descrever oralmente o caminho enquanto o percorre, marcá-lo com um barbante, giz ou pedrinhas, também pode ajudar o aluno a tomar consciência do percurso feito, o que, posteriormente, irá auxiliá-lo a descrever e representar o caminho, na ausência do mesmo.



Nessa descrição, ao dizer se vai virar à direita ou à esquerda ou se continuará em frente, o aluno estará lidando com um referencial escolhido por ele, podendo ser seu próprio corpo ou um outro objeto qualquer.

A seguir, dar condições às crianças para que discutam a existência de diferentes caminhos para atingir o mesmo ponto de chegada, poderá levá-los a perceber se existe um caminho mais curto e por que ele é o mais curto.

Já numa etapa posterior, a representação do caminho feito deve decorrer da necessidade de comunicação. Por exemplo:

INDO À SALA DE AULA



Numa brincadeira de “esconde-advinha”, um aluno de uma equipe informa a um colega de outra equipe o lugar em que escondeu um lápis de cor, para que o outro encontre. A informação deve ser dada oralmente ou por escrito (planta, mapas, gráfico, esquema etc.). Caso o lápis não seja encontrado, as duas equipes devem discutir se

- a informação dada estava correta;
- o esquema feito tinha todos os dados, localização e caminhos adequadamente representados;
- o aluno que procurava o lápis interpretou corretamente a informação recebida; por exemplo se ele sabe ler a planta da escola com o caminho desenhado pela outra equipe.

A apresentação de caminhos em malhas quadriculadas poderá facilitar sua interpretação e descrição. Veja os dois exemplos seguintes. No quadro A você encontra a representação do movimento de um coelho para ser descrita. No quadro B você tem a descrição do caminho percorrido pela joaninha até a árvore, caminho a ser construído por você pintando os quadrinhos.

Realizadas essas atividades, responda às perguntas abaixo.

b) Para descrever o caminho do quadro A e para representar o caminho do quadro B, que referencial você utilizou para virar à direita ou à esquerda ou ir em frente?

c) Que “medida” utilizou para resolver esses problemas? Como essa “medida” foi expressa por você?

d) Você considera os caminhos percorridos pelo coelho e pela joaninha como sendo os menores possíveis? Por quê?

e) Volte aos quadros A e B, pintando com lápis de outra cor o **menor** caminho possível a ser percorrido pelo coelho e pela joaninha para chegarem a seus alvos. Descreva, a seguir, como você resolveu as situações propostas.

Quadro A: _____

Quadro B: _____

f) Que habilidades você considera que os alunos estarão desenvolvendo quando realizam uma atividade como essa?



Seção 2

A familiarização com objetos do mundo físico, numa perspectiva geométrica

Objetivo a ser alcançado nesta seção:

- identificar a importância do manuseio e da observação de objetos, em situações didáticas que levem os alunos a familiarizarem-se com as características das figuras.

O papel da observação e manuseio de objetos na aprendizagem da Geometria

Se você está iniciando o ensino de Geometria para desenvolver seu trabalho, é conveniente ter em mãos um material bastante variado: figuras e objetos planos ou não, com diferentes formas. Essas características (ser plana ou não, e ter uma determinada forma) serão tratadas com detalhes nas próximas atividades.



INDO À SALA DE AULA

Contando uma história

Esta atividade tem o objetivo de iniciar a familiarização dos alunos com os objetos que farão parte do universo de trabalho, no início da aprendizagem de Geometria.

- Material:**
- caixas, latas, bolas, arame, mola, recortes em cartolina, fios de linha, tiras de papel;
 - lápis de cor ou pincéis atômicos,
 - folhas de papel manilha.

Procedimento: Com antecedência, divida a classe em grupos de 4 ou 5 crianças e solicite a cada grupo que traga de casa o material descrito acima.

No dia da atividade, os alunos deverão colocar-se ao redor de suas mesas, já agrupadas.

O material do grupo será posto sobre as mesas, como na figura abaixo.



Solicite a cada grupo que monte uma cena com os objetos que estão sobre a mesa; ela pode representar uma cidade, um parque, um circo ou qualquer outro ambiente de acordo com a escolha do grupo.

Terminada a montagem das cenas, um primeiro grupo começará a contar uma história de acordo com o ambiente representado pelos objetos.

Quando você considerar conveniente, passe a palavra para um segundo grupo, que deverá dar continuidade à história, porém ambientada na cena de seu próprio grupo. Um terceiro grupo continuará a história do segundo e assim por diante. O último grupo a falar deverá finalizar a história.

INDO À SALA DE AULA



Fica a critério de cada grupo escolher um só narrador ou determinar que todos sejam narradores (um a cada vez).

Enquanto a história está sendo contada, cada narrador pode mexer nos objetos sobre a mesa e mudá-los de lugar, se julgar necessário.

Terminada a história, solicite a cada grupo que represente sua parte da história numa folha grande de papel a ser fornecida por você.

Ao final, faça uma exposição dos cartazes para que todos possam organizá-los e admirá-los.

OBSERVAÇÃO: guarde o material utilizado para uma próxima atividade.



Atividade 9

- a) Professor, você considera ser possível desenvolver uma atividade como essa com alunos do 1º ano de escolaridade no início da aprendizagem de Geometria? Justifique sua resposta.

- b) Com que objetivos você desenvolveria essa atividade com esses alunos?

Você deve ter percebido que, ao preparar a cena, os alunos de cada grupo terão condições de manusear os objetos e discutir a respeito deles: com que se parecem? o que vão representar? As crianças têm também a oportunidade de arrumá-los no espaço reservado para a cena (tampo das mesas) e, com isso, estarão lidando com a ocupação do espaço.

Quantas vezes em nossas vidas ficamos às voltas com a ocupação do espaço, não é mesmo? Quando queremos arrumar a mala de modo que possamos levar todos os objetos necessários para as férias, quando precisamos modificar a posição dos móveis da sala para dar uma festinha, quando arrumamos nosso guarda-roupa. Enfim, lidamos com a ocupação do espaço a todo momento.



A ocupação do espaço está ligada ao tamanho e à forma dos objetos que povoam esse espaço. Assim, levar a criança a perceber e estabelecer relações de tamanho e forma de tais objetos é estar dando oportunidade a ela de desenvolver a habilidade de “dimensionar os espaços, percebendo relações de tamanho e forma” (PCN).

Como iniciar com a criança o desenvolvimento dessa habilidade?



INDO À SALA DE AULA

Professor, fora da escola as crianças costumam brincar com caixinhas usadas, latas, bolas. Solicite que tragam para a sala de aula esse material. Quando julgar haver uma quantidade suficiente para preencher uma caixa de sapatos (que você poderá levar para a aula) proponha a seus alunos o seguinte problema.

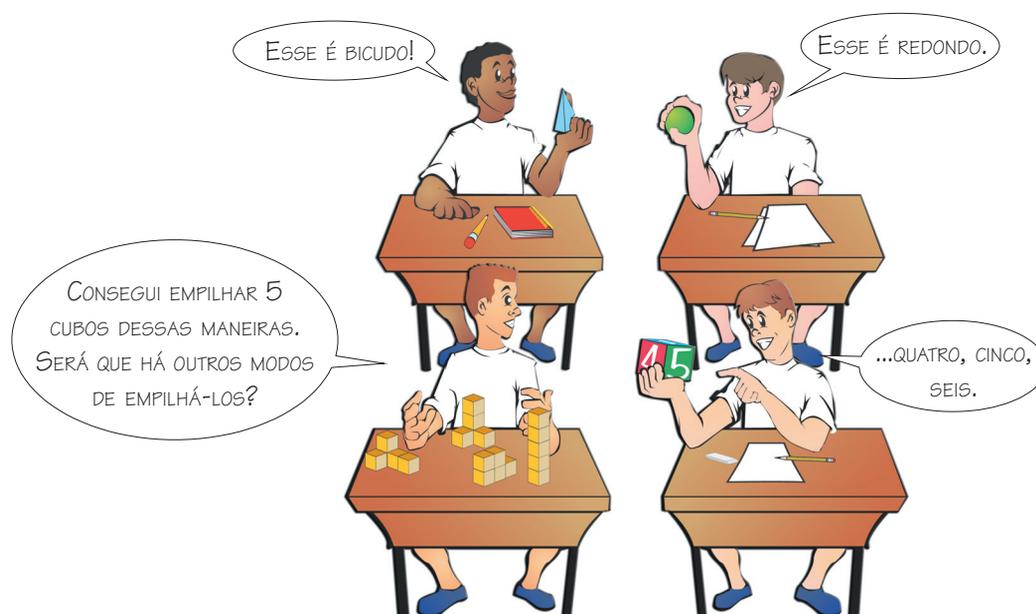
Quem consegue arrumar a maior quantidade de objetos nesta caixa de sapatos de modo que ela possa ser fechada normalmente, utilizando a sua própria tampa?

Na tentativa de resolver este problema aparecem muitas arrumações diferentes. À medida que cada criança faz uma arrumação, todos poderão perceber que

- é mais fácil acomodar caixinhas como as de remédio, de creme dental, na caixa de sapatos porque se encaixam melhor do que latinhas de refrigerante ou bolas.
- é possível acomodar mais caixinhas quando são colocadas as menores dentro das maiores.

Por ser uma ação concreta, o manuseio dos objetos leva o aluno a perceber muitas de suas características. O tato e a visão são os sentidos que mais colaboram nesse trabalho. Veja só!

Na apreensão da forma do objeto



Você vai ainda conviver com o manuseio dos objetos no ensino da Geometria nas próximas unidades, já que ele é de fundamental importância para que as crianças tenham sucesso na construção de seu conhecimento sobre as características dos objetos que ocupam o espaço.

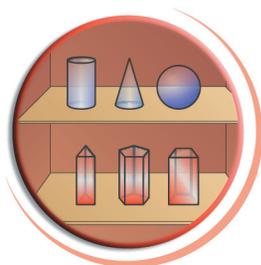


Atividade 10

- a) Elabore uma atividade de geometria em que as crianças sejam levadas a manusear e a observar objetos.

Descreva-a aqui:

- b) Que objetivos podem ser alcançados pelos alunos com o desenvolvimento dessa atividade?



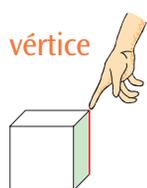
Seção 3

A classificação e a descoberta de características das figuras

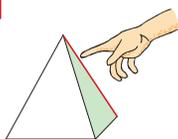
Objetivos a serem alcançados nesta seção:

- reconhecer que perceber características das figuras e classificar figuras são ações que se complementam quando se aprende Geometria;
- criar situações didáticas em que os alunos tenham a oportunidade de perceber características das figuras e classificá-las, bem como partir de classificações para aperfeiçoar seu conhecimento sobre as características das figuras.

Você deve ter percebido a importância do manuseio de objetos pelos alunos no início da aprendizagem de Geometria. As sensações táteis são importantes, já que elementos diferentes de um mesmo objeto produzem sensações também diferentes.



aresta



Quando tocamos o **vértice** de um cubo com o dedo, sentimos uma sensação diferente daquela que temos ao passar o dedo sobre uma de suas **arestas**.

Os sentidos de tato e da visão nos ajudam a observar as figuras e a perceber semelhanças e diferenças entre elas e entre seus elementos.

Além disso, existem ações que podem levar o aluno a melhorar sua percepção de semelhanças e diferenças entre os objetos do mundo físico. A classificação é uma delas, pois favorece a observação de características e propriedades dos objetos que estão sendo estudados.

Vamos classificar? Por quê?



Você quer arrumar, em duas gavetas, a roupa que lavou. Se apenas houver meias e camisetas lavadas, é bem provável que numa gaveta você coloque as meias e na outra, as camisetas. Ao realizar essas ações você fez uma classificação das peças de roupa.

A todo momento em nossa vida estamos classificando objetos sem nos darmos conta disso. É claro que, ao arrumar as peças nas duas gavetas, você poderia ter posto numa delas todas as peças brancas e na outra, as cinzas, isto é, poderia ter escolhido um outro critério de classificação.

De qualquer modo, você deve ter notado que para decidir qual seria o critério de arrumação das peças nas gavetas foi preciso observar semelhanças e diferenças entre elas.

Em qualquer um dos dois casos, classificando as roupas pelo tipo ou pela cor, você faz com que:

- todas as peças sejam guardadas;
- cada peça só possa ficar numa única gaveta;
- nenhuma gaveta fique vazia.

Ao classificar objetos de uma coleção, passa-se a conhecê-los melhor, observando em que se assemelham ou em que se diferenciam, a fim de que se possa escolher "um bom critério" para classificá-los.

O mesmo deve ocorrer quando você propõe a seus alunos atividades em que eles tenham de classificar seus objetos de estudo. Isso não é feito só em Matemática, mas também em outras disciplinas. Por exemplo, em Ciências, perceber semelhanças e diferenças entre animais que têm ossos e os que não têm, é uma forma de levar as crianças a observá-los, classificá-los em vertebrados e invertebrados para conhecê-los melhor.

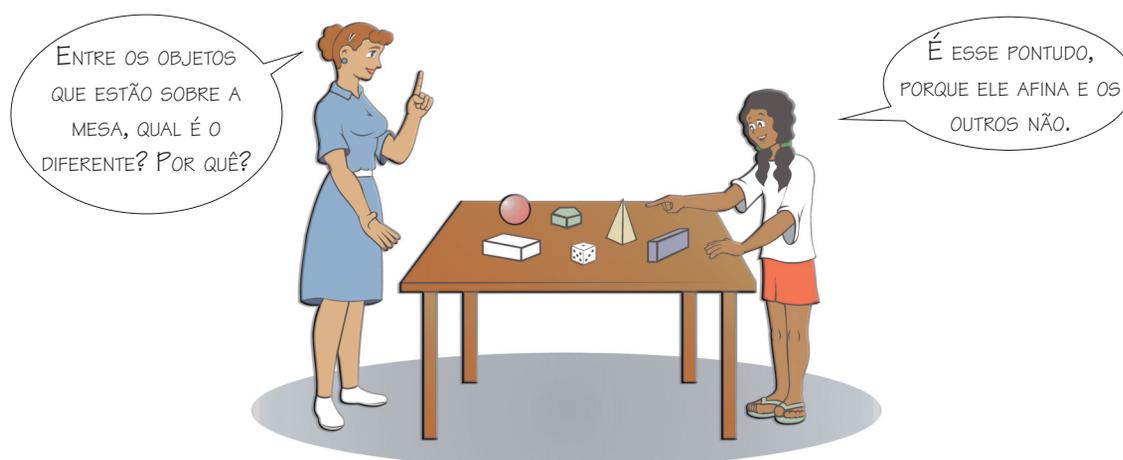
"É figura plana ou não?"

Como você já viu, observar os objetos que povoam nossa realidade é uma ação importante para aprendermos sobre eles, tanto fora quanto dentro da escola. Esses objetos representam figuras que têm muitas características.

No início da aprendizagem, as crianças podem reconhecer essas figuras por sua aparência física global, não por suas partes ou por suas propriedades geométricas como, por exemplo, se têm faces que se encontram ou não.

Neste nível inicial, elas conseguem aprender um vocabulário geométrico, identificar formas específicas ou mesmo reproduzir uma figura dada em massa de modelar, em cartolina, com canudos etc.

Assim, organizar os elementos de uma coleção em grupos, de acordo com semelhanças e diferenças entre suas características é uma habilidade cognitiva que os alunos podem desenvolver com atividades no dia-a-dia da sala de aula, como mostra a seguinte situação.



A menina escolheu um critério para caracterizar aquele objeto (a pirâmide) como diferente dos demais. Você poderia ter escolhido outro, como por exemplo: o dado é diferente dos demais porque tem todas as faces quadradas.



Atividade 11

Agora é com você!

Use um critério para escolher o objeto da mesa acima considerado por você como diferente dos demais.

a) Que objeto escolheu?

b) Que critério utilizou para fazer essa escolha?

O aspecto mais importante dessa atividade não é o critério escolhido por você para caracterizar um objeto como diferente dos demais. O que mais importa aqui é que você teve que **observar** todas as peças sobre a mesa.

É também por meio da observação das características dos objetos que os alunos começam a perceber as características das figuras e, em particular, a diferença entre figuras **planas** e figuras **não-planas**



INDO À SALA DE AULA

Plana ou não-plana?

Com as peças da atividade “Contando uma história” você poderá desenvolver um trabalho que leve o aluno a perceber a diferença entre figuras não-planas e planas.

Material: peças utilizadas na atividade “Contando uma história”.

Procedimento: esta atividade pode ser feita com todos os alunos reunidos ao redor da mesa, utilizando objetos usados na 1ª atividade.

Solicite a um aluno voluntário que separe os objetos em dois grupos, como se fosse arrumá-los em duas prateleiras, observando o que têm de semelhante ou diferente.

INDO À SALA DE AULA



Feita a separação, solicite à classe que adivinhe o que o colega pensou para fazer tal arrumação.



É bem possível que nas primeiras classificações os alunos não pensem em características geométricas dos objetos; a cor, o material de que são feitos são mais fáceis de serem reconhecidos.

Depois de algumas sugestões das crianças, você pode apresentar uma arrumação como a seguinte, caso ela ainda não tenha sido sugerida pelos alunos.



Os alunos poderão reconhecer que à esquerda estão os objetos que "estão achatados" sobre a mesa e à direita os que "saltam" da mesa.

A seguir, apresentando vários objetos (planos e não-planos) para que as crianças possam colocá-los num ou noutro grupo, solicitando que justifiquem suas escolhas, você poderá confirmar se a característica de ser plano ou não foi compreendida por todos.



Há figuras como o fio de linha ou o círculo que ficam inteiramente contidas no plano do tampo da mesa; são as figuras **PLANAS**. Há outras, entretanto, as figuras

NÃO-PLANAS, que, ao serem colocadas sobre a mesa, apresentam partes que ficam fora dela como a mola, a lata de óleo, o clipe torcido, a fita de papel etc.

Essa característica – a de ser plana ou não – pode ser percebida e compreendida pelos alunos desde o primeiro ano de escolaridade. As figuras planas e as não-planas convivem em nosso mundo físico. Portanto, sempre que possível, é desejável tratá-las de modo integrado.



Atividade 12

Professor, agora é sua vez!

Identifique com (**p**) as figuras que você considera **planas** e com (**np**) as que não são planas:

- () cone () quadrado () reta () pirâmide
 () circunferência () cubo () caixa de fósforo () cilindro

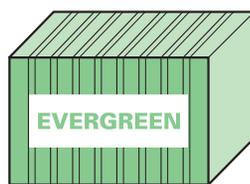
A forma: uma característica importante das figuras

Ao responder a atividade 11, você teve a oportunidade de observar e pensar sobre a forma dos objetos sobre a mesa: a pirâmide, as caixas de fósforos e de pasta dental e o dado têm algo em comum; porém, diferentemente da bola, eles não são redondos!

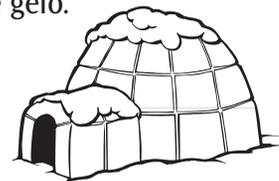
A "redondeza" da bola é uma característica que os outros quatro objetos não têm, sendo ela que distingue a forma da bola da forma dos demais objetos sobre a mesa.

Em toda história da humanidade, os homens estiveram preocupados com a forma dos objetos tanto por motivos utilitários quanto por motivos estéticos. Veja só.

Os containers que servem para transportar mercadorias num navio têm a forma de um bloco retangular porque é mais fácil empilhá-los, de modo a aproveitar melhor o espaço.



Os iglus, construídos pelos esquimós, têm a forma de uma semi-esfera (metade de uma bola), porque uma construção desse tipo conserva mais tempo o calor em seu interior e facilita a construção do telhado com os blocos de gelo.



Você pode iniciar um trabalho com a forma das figuras, propondo a seus alunos algumas atividades nas quais eles tenham a oportunidade de:

- observar e manusear objetos;
- perceber semelhanças e diferenças entre eles;
- identificar características ligadas à forma desses objetos;
- identificar elementos desses objetos.

As próximas atividades servem como sugestão para que seu aluno possa desenvolver as habilidades descritas acima. Entretanto, você precisará de um conjunto de caixas e bolas para desenvolver esse trabalho. **As caixas podem ser obtidas a partir dos moldes constantes nos anexos de 1 a 8**, se forem colados em papel cartão, recortados e montados com o auxílio de fita adesiva. As bolas podem ser de isopor, borracha, plástico etc. Essa coleção de objetos servirá para muitas atividades, como uma espécie de material básico para o ensino de Geometria.

Vale a pena observar que, nesse momento, os moldes das caixas I, II, III e IV trazem suas faces separadamente para que os alunos, ao montarem as caixas, percebam como elas se apresentam em relação à forma e como vão se colocar umas em relação às outras durante a montagem com fita adesiva.

Já os moldes das caixas de V a XII não trazem as abas de colagem para não darem ao aluno a falsa impressão que elas fazem parte da planificação da caixa, isto é, que também são faces. Só mais tarde, é que as abas aparecerão nos moldes como facilitadoras para a montagem das caixas.

INDO À SALA DE AULA



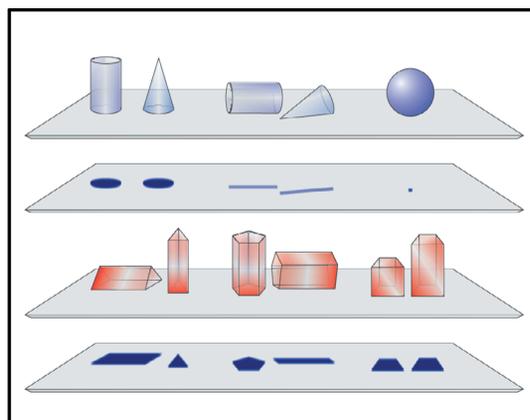
Carimbando com objetos

Professor, observar e identificar regiões de apoio dos sólidos é uma ação importante para diferenciar corpos redondos de poliedros. A atividade proposta a seguir tem esse objetivo: levar os alunos a estabelecerem semelhanças e diferenças entre as regiões de apoio desses corpos sobre o plano da mesa.

Solicite aos alunos que pintem com tinta guache a parte externa de cada peça de sua coleção, com exceção da caixa **VIII** que será utilizada num segundo momento após essa atividade. A seguir – antes que sequem –, solicite que apoiem as peças sobre folhas de caderno, de todos os modos possíveis, como se fosse um carimbo, deixando os objetos em repouso por alguns instantes.

Numa atividade como essa, a discussão final deverá ser feita, considerando as observações das crianças. É possível que elas não utilizem a nomenclatura apropriada, porém podem perceber que, entre todos os objetos, há alguns que:

- carimbaram o papel deixando a marca de um círculo ou de um "pedaço de reta" (Isso só ocorre com cones e cilindros);



- só a esfera carimbou o papel com um ponto;
- os demais objetos carimbaram o papel, deixando a marca de regiões com "lados retos" (regiões poligonais). Esses são os poliedros.

Numa atividade como essa, devido ao movimento impreciso dos objetos, é possível que as crianças obtenham outras figuras ao carimbar, como por exemplo:

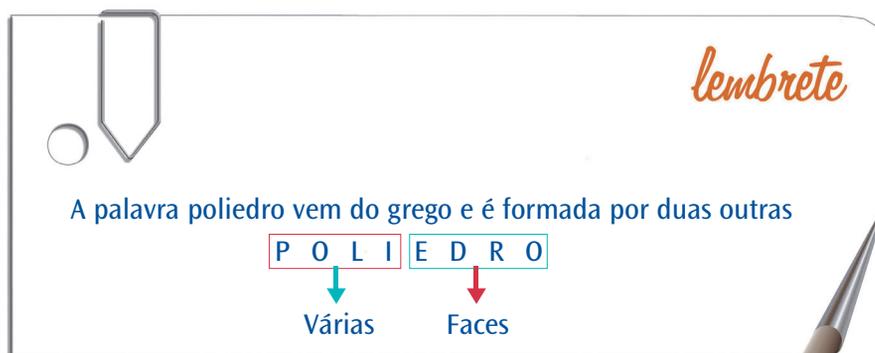
- no caso da esfera, às vezes ela carimba o papel deixando a marca de um pequeno círculo ao invés de um ponto.
- no caso do cone e do cilindro, é possível que apareçam, na região carimbada, retângulos fininhos.

Isso pode ser evitado, sugerindo às crianças que, ao pressionarem os objetos sobre a folha para obterem as figuras carimbadas, o façam bem de leve.

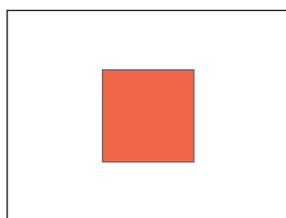
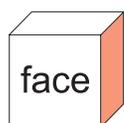
Uma outra alternativa é recobrir a superfície dos objetos com giz em vez de tinta guache.

Ao final da atividade "Carimbando com objetos", você pode informar às crianças os nomes dos objetos:

- a esfera, o cilindro e o cone são denominados CORPOS REDONDOS;
- os demais são os POLIEDROS.

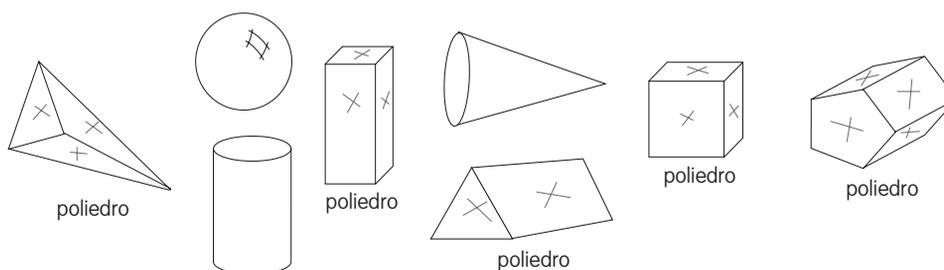


Todas as partes dos poliedros que carimbaram as figuras no papel sulfite são as **FACES** do poliedro.

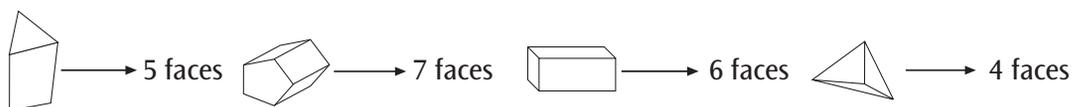


Outras pequenas atividades poderão decorrer da inicial, num segundo momento.

- Os alunos poderão identificar e separar os poliedros dos corpos redondos e, a seguir, identificar suas faces com um X.



- Ainda com os poliedros em mãos, elas podem contar quantas faces tem cada um. Por exemplo:



- Os alunos podem fazer uma previsão sobre como serão as faces carimbadas usando a caixa VIII como carimbo.

Portanto, as crianças devem manusear essa caixa para poderem descrever (com palavras ou desenhos) as figuras previstas. Para confirmarem suas soluções, depois de discutirem com os colegas, elas poderão molhar a caixa no guache (ou passar giz na sua superfície) e carimbar, de fato, uma folha de papel sulfite.



Atividade 13

Para a realização dessa atividade providencie uma pedra (um pedaço) de sabão de lavar roupa e uma bola feita com massa de modelar.

- Corte com uma faca cada um desses objetos e verifique que figuras você obteve na região do corte (na região por onde a faca passou).

Represente aqui as figuras obtidas.



Região do corte da pedra de sabão



Região do corte da massa de modelar

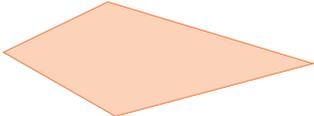
Quando você corta um poliedro, obtém sempre uma região com lados retos, mas quando corta um corpo redondo pode obter um círculo.



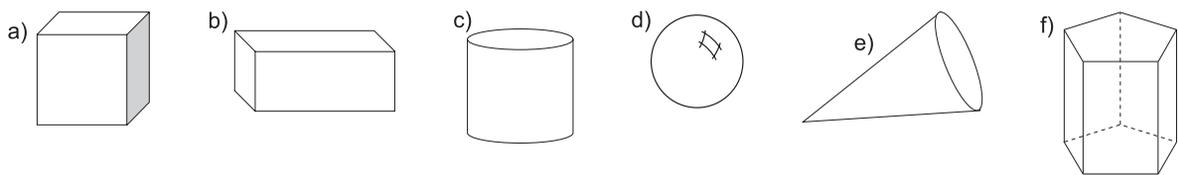

lembrete

Uma região poligonal é formada por uma linha de lados retos que a contorna e pelo interior dessa linha.

Exemplo:



b) Imagine que você vai cortar, com a faca, objetos feitos com massa de modelar, com as seguintes formas:



Entre essas figuras, quais são poliedros? _____

Das figuras acima, quais poderiam ser cortadas com uma faca, obtendo círculos na região do corte? Explique como você faria o corte para obter esses círculos.

Você deve ter percebido que tanto a região de apoio de uma figura num plano, quanto a região do corte dessa figura por um plano (lâmina da faca) podem caracterizá-la como POLIEDRO ou CORPO REDONDO. Em outras palavras:

- ao cortar um poliedro, nunca obtemos uma região circular, na região do corte; mas sempre é possível fazer um corte num corpo redondo para se obter um círculo.
- ao apoiar um corpo redondo no plano de uma folha, nunca obtemos uma região poligonal na região de apoio; mas, ao apoiarmos um poliedro, sobre a folha, a região de apoio é sempre uma região poligonal.

Batizando poliedros

A atividade "Carimbando com objetos" pode levar os alunos a distinguirem **poliedros** de **corpos redondos**. Entretanto, em nenhum momento estivemos preocupados em nomear cada um dos poliedros envolvidos nessa atividade.

Cada um tem um nome? Como batizá-los? Que critério seguir para nomeá-los? Por que nomeá-los?

Quando queremos nos referir a um determinado poliedro, é muito mais simples dizer seu nome do que identificá-lo por suas propriedades. Retomando o significado da palavra POLIEDRO (várias faces), podemos encontrar um bom critério para nomeá-los.

Você já percebeu que há poliedros com 4 faces, outros com 5, outros com 6 e assim por diante. Vamos então adotar o seguinte critério: o número de faces do poliedro vai servir para lhe dar nome.

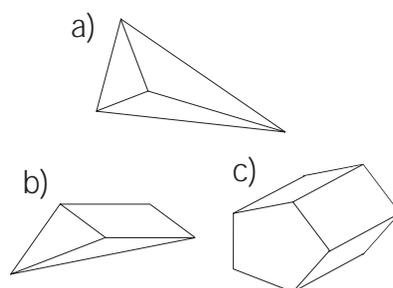
Tradicionalmente, esse número de faces é identificado por uma palavra de origem grega. Assim,

4 será indicado por tetra,
5 será indicado por penta,
6 será indicado por hexa,
7 será indicado por hepta,
8 será indicado por octa.

Da mesma maneira que dizemos "o Brasil conquistou o tetracampeonato de futebol em 1994" para indicar que até aquele ano foram quatro campeonatos mundiais de futebol ganhos pelo Brasil, dizemos que "o cubo é um hexaedro" para indicar que ele é um poliedro com 6 faces (6 = hexa; faces = edro).

Nas figuras representadas no quadro ao lado temos, portanto

- a) tetraedro poliedro com 4 faces
- b) pentaedro poliedro com 5 faces
- c) heptaedro poliedro com 7 faces

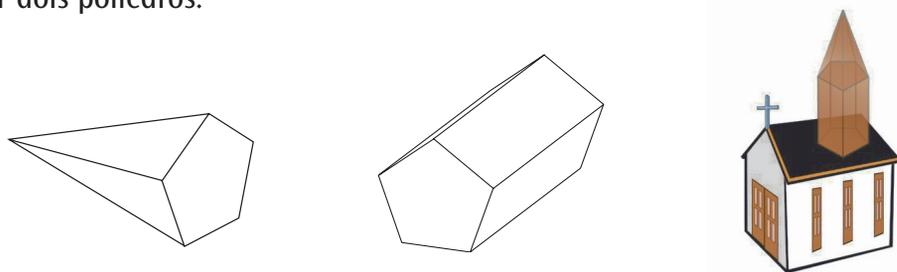


Prismas e Pirâmides. Qual a diferença?

Professor, a atividade seguinte vai levá-lo a pensar nas diferenças existentes entre prismas e pirâmides muito antes de quaisquer considerações que possamos fazer neste texto ou definições que possamos dar.

O conceito de prisma e de pirâmide vai ser construído por você a partir da observação.

Observe a torre da pequena igreja ao lado. Ela está pintada de marrom e é formada por dois poliedros.



Aqui, eles estão representados em outra posição, como se tivessem tombados.





Atividade 14

Antes do “Indo à sala de aula: Carimbando com objetos” você montou caixinhas.

Entre elas, a IX e a XII representam os dois poliedros que formam a torre da igreja. Observando-as, você pode descobrir algumas diferenças entre esses poliedros.

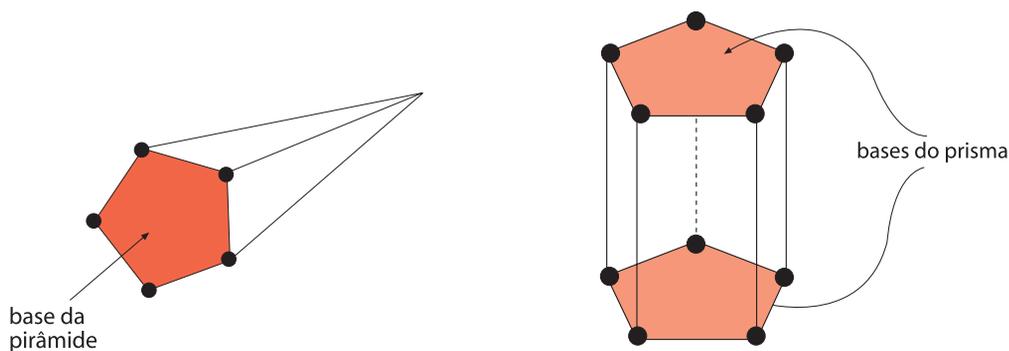
- Um deles tem faces retangulares o outro não.

Mencione outras três diferenças que essas duas caixas apresentam.

Ao procurar as diferenças que caracterizam esses dois poliedros representados pelas caixas, você pode observar também que:

- um dos poliedros possui todos os vértices numa única face, com exceção de um vértice, que fica fora dessa face.

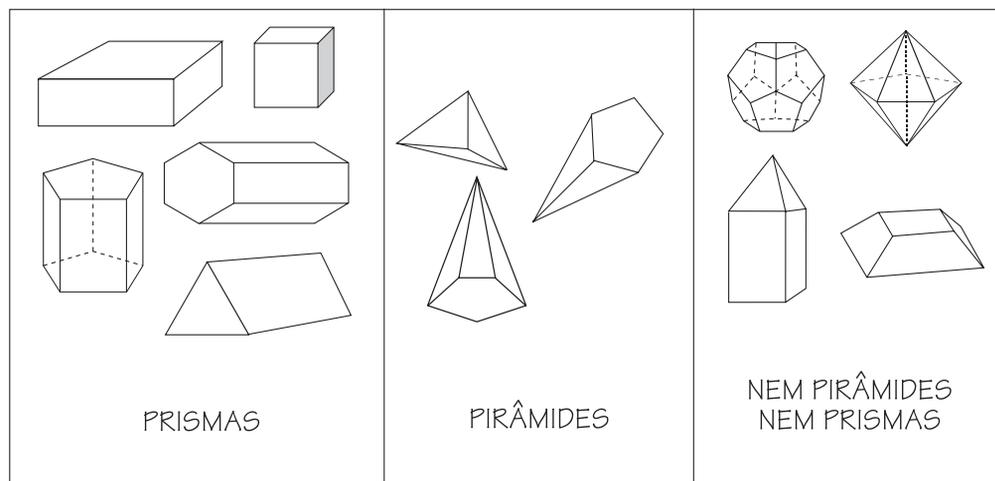
Esse poliedro tem o nome de **pirâmide**



- o outro tem metade dos vértices numa face e metade numa face paralela e igual à primeira, denominadas BASES.

Esse poliedro tem o nome de **prisma**.

Veja alguns grupos de poliedros:



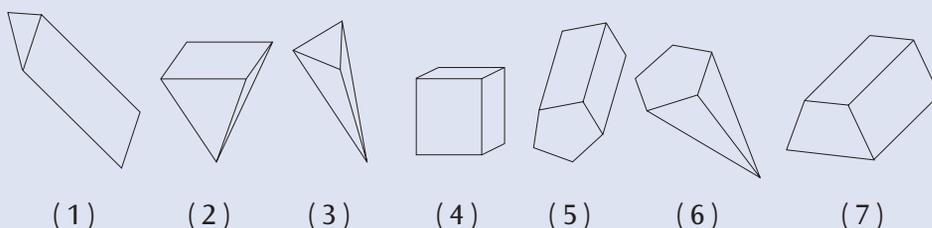
Observe que:

- enquanto os prismas **sempre** têm, pelo menos, um par de faces paralelas, as pirâmides **jamais** apresentam faces paralelas;
- um prisma só pode apresentar, no **máximo**, 2 faces triangulares, enquanto uma pirâmide tem no **mínimo** 4 faces triangulares.

Lição de casa



a) Marque com **X** as faces visíveis de cada prisma e com **#** as faces visíveis de cada pirâmide, nas representações abaixo.



b) Registre na tabela seguinte os números que identificam os prismas e as pirâmides acima. Registre também o nº de vértices, de faces e de arestas de cada um desses poliedros. A primeira linha da tabela já está completa como exemplo.

		nº de vértices	nº de faces	nº de arestas
P r i s m a s	(1)	6	5	9
P i r â m i d e s				

c) Desenhe um molde para o prisma 7 da pergunta a.

Depois, verifique se ele é um “bom” molde, montando o prisma.



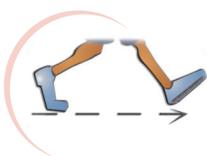
INICIANDO NOSSA CONVERSA

Ao longo deste caderno de Teoria e Prática, estamos discutindo a importância de se trabalhar com Geometria, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental.

A valorização da Geometria, está atualmente presente nos estudos sobre currículos escolares, em todo o mundo. Ela também aparece nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, em que são enfatizadas a observação, a experimentação, a manipulação e a construção, como a base sobre a qual se vai desenvolver todo o trabalho nesta área, nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

A aprendizagem de Geometria, vista sob esta perspectiva, dá aos alunos condições de desenvolverem as capacidades de visão espacial, de intuição, de construção e utilização de diagramas e de modelos, ferramentas muito úteis para a interpretação e resolução de problemas, não só na área de Matemática, como nos mais diversos campos do saber.

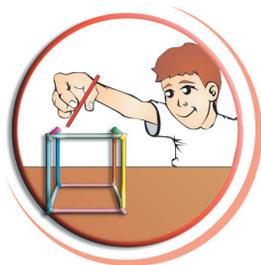
Assim, professor, nesta Unidade, vamos trabalhar com a construção e utilização de moldes e modelos das figuras geométricas, esperando contribuir com você na criação de suas próprias situações didáticas a partir das sugestões aqui apresentadas.



DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Ao final desta unidade, esperamos que você consiga:

- reconhecer que o aprofundamento da característica "forma" e a descoberta de propriedades das figuras pelo aluno são favorecidas pela construção de modelos dessas figuras;
- identificar diferentes moldes de um mesmo sólido com diferentes regiões planas, reconhecendo que cada molde representa um único sólido, propondo uma seqüência didática que desenvolva essa idéia;
- reconhecer que a composição e a decomposição de figuras são ações que favorecem a percepção e a ocupação do espaço, a identificação de propriedades e o estabelecimento de relações entre os elementos das figuras;
- criar situações didáticas para o desenvolvimento desses aspectos.



Seção 1

A construção de modelos

Objetivo a ser alcançado nesta seção:

- reconhecer que o aprofundamento da característica "forma" e a descoberta de propriedades das figuras pelo aluno são favorecidos pela construção de modelos dessas figuras.

A construção do espaço e das figuras geométricas que povoam esse espaço inicia-se, para a criança, de maneira intuitiva, a partir de experiências concretas. É um conhecimento prático que, com a sistematização proporcionada pelas atividades escolares, irá, aos poucos, caminhando para processos mais formalizados, chegando ao plano da representação.

Assim, com o objetivo de levar o aluno a organizar o espaço a seu redor e a estudar as formas presentes nesse espaço, as primeiras atividades a ele propostas devem explorar sua percepção visual e tátil, através de ações como: modelar, construir, traçar, desenhar, visualizar, e comparar.

À medida que o aluno é incentivado a comunicar essas ações aos colegas e professores, falando sobre elas, ou utilizando meios gráficos, ele irá desenvolvendo a capacidade de organização lógica do seu pensamento, até atingir um estágio do conhecimento em que já seja capaz de estabelecer relações entre os objetos do espaço, mesmo na ausência deles, utilizando apenas suas representações, como: desenhos, plantas, mapas e diagramas.

No início de seus estudos, o aluno ainda se encontra no período em que está entrando em contato com o mundo que o rodeia de modo sensorial, sendo a visão e o tato os sentidos privilegiados por ele para conhecer os objetos ao seu alcance. Aproveitando essa característica, é importante que se planejem situações didáticas em que esse aluno seja incentivado a manipular materiais como massa de modelar ou argila, para reproduzir objetos de sua realidade, oferecidos a ele como modelo. Por exemplo:

- uma lata de óleo (forma de um cilindro);



- uma caixa de fósforos (forma de um prisma de base retangular);



- um dado (forma de cubo).



Essas atividades desenvolvem o sentido espacial e preparam os alunos para estudarem, aos poucos, as características das figuras, tanto planas,* como não planas.



Atividade 1

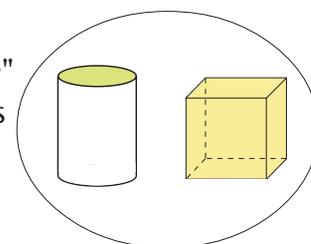
Observe as figuras que uma criança, com massa de modelar, está reproduzindo a partir de modelos: um cubo e um cilindro.



Que propriedades do cubo e do cilindro você imagina que essa criança poderá descobrir através do trabalho realizado?

Provavelmente, você respondeu que

- para construir o cubo, ela pega parte da massa e "bate" com ela no tampo da mesa para construir cada uma das suas 6 faces;
- a criança "enrola" a massa para construir o cilindro.



Fazendo isso, ela descobre que no cilindro há partes de sua superfície que não são planas e que, no cubo, todas as partes de sua superfície são planas.

Isso mostra características que diferenciam os corpos redondos (como o cilindro) e os poliedros (como o cubo).

* As atividades trabalhadas neste caderno Teoria e Prática 5 estão focalizando preferencialmente as figuras não planas. No caderno Teoria e Prática 7 serão trabalhadas mais especialmente as questões que envolvem as figuras planas.

lembrete

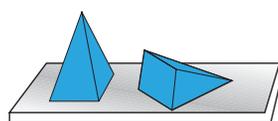
A palavra "poliedro" vem do grego e significa "muitas faces":

poli – muito

edro – face

Assim, esse aluno está descobrindo – de maneira experimental – características desses sólidos geométricos pelo seu aspecto físico e não por uma análise de suas propriedades.

Outra propriedade percebida pelos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental em um sólido geométrico qualquer é a sua possibilidade de apresentar diferentes aspectos, conforme o ponto de vista sob o qual ele é colocado. Por exemplo: ao manipular uma caixinha com a forma de uma pirâmide de base quadrada, uma criança descobre que, conforme a posição em que é apoiada sobre a mesa, ela parece diferente.



É importante que os alunos realizem várias atividades em que possam perceber essa característica: de acordo com a posição em que um objeto é visto pelo observador, ele pode apresentar diferentes aspectos.

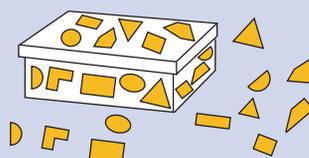
Veja, agora, esta sugestão de um jogo em que os alunos são motivados a observar os diferentes aspectos de uma mesma figura:

INDO À SALA DE AULA

Jogo do passa-passa

O material a ser preparado para esse jogo (para cada grupo de 6 alunos) é:

- um conjunto de 4 ou 5 caixinhas* de cartolina, com diferentes formas (prismas, cones, pirâmides, cilindros);
- uma caixa de sapatos vazia, em que foram abertas (com um estilete) várias "janelas", formadas pelos contornos das diferentes faces de cada uma das caixinhas utilizadas.





INDO À SALA DE AULA

Desenvolvimento do jogo

- O grupo escolhe uma das caixinhas de sua coleção.
 - Cada jogador, na sua vez, com esta caixinha em mãos, indica uma das "janelas", por onde ele imagina poder passar a caixinha.
 - A seguir, o grupo avalia se a resposta do colega está certa e, logo depois, experimentam se a caixinha passa mesmo pela "janela".
 - Se a indicação estiver correta, o aluno ganha 1 ponto e passa a vez ao próximo jogador. Este deverá indicar uma outra "janela" por onde a caixinha poderá passar, ou declarar que não há mais nenhuma "janela" adequada.
- O jogo termina quando todas as caixinhas tiverem sido usadas.

* Para preparar esse material para seus alunos, utilize os moldes dos ANEXOS de 5 a 8.

Os alunos de 3ª ou 4ª série do Ensino Fundamental, que tenham realizado essas atividades iniciais, já têm condições de construir caixinhas, fato que exige que deles a observação dos vários aspectos que uma caixa pode apresentar.

Observe o exemplo do trabalho proposto por uma professora de 3º ano do Ensino Fundamental.



INDO À SALA DE AULA

Que peças vou usar?

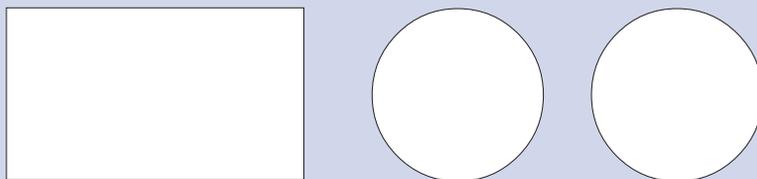
Para cada dupla de alunos de sua sala, a professora forneceu uma folha xerocada, como a que se encontra no ANEXO 9, e fita adesiva. Colocou sobre sua mesa uma coleção de caixinhas e latas (com formas de prismas e de pirâmides, alguns cilindros e cones).

Propôs, então que cada dupla escolhesse uma das caixinhas apresentadas e, depois de examiná-la com cuidado, recortasse da folha do Anexo, as peças que deveriam ser usadas para construir outra caixinha, semelhante à escolhida.

INDO À SALA DE AULA



Por exemplo, uma das duplas escolheu uma lata de refrigerante. Para reproduzi-la, recortaram as peças:



A seguir, construíram uma caixinha com a forma de um cilindro.



Ao final, todas as duplas expuseram para os colegas o resultado de seu trabalho, explicando a construção feita (que peças foram escolhidas e como foram ligadas para formar a caixinha).



Atividade 2

Professor, agora é a sua vez:

Usando as peças recortadas da folha do ANEXO 9, realize a atividade "Que peças vou usar?" A seguir:

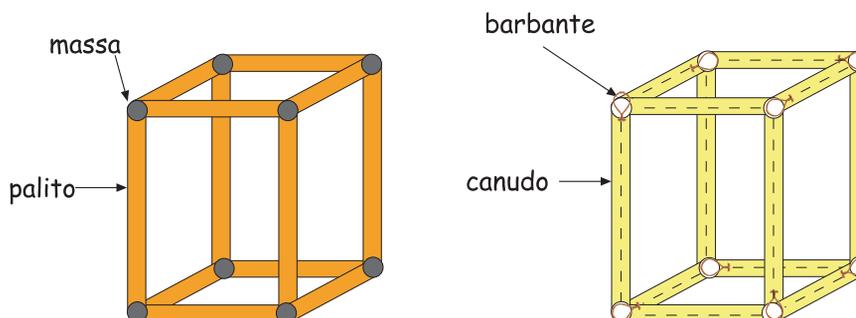
a) indique as formas das caixinhas que você conseguiu construir.

b) imagine a atividade anterior sendo desenvolvida com seus alunos. Você acha a atividade adequada para:

- levá-los a verificar as diferenças de características existentes entre os poliedros e corpos redondos? Justifique sua resposta.

- levá-los a distinguir as figuras planas das não planas? Justifique sua resposta.

Há muitos outros materiais que podem ser usados por seus alunos para construções de modelos, como: varetas cortadas em tamanhos convenientes e massa de modelar; ou canudos de refrigerante (também cortados em tamanhos convenientes), e fios de barbante, linha ou lã. Naturalmente, com estes materiais os alunos só irão representar os vértices e as arestas das figuras geométricas.



Uma outra maneira de representação de figuras geométricas é a gráfica. As crianças já chegam à escola com uma experiência informal de observação de representações gráficas de figuras geométricas que aparecem em revistas, cartazes, propagandas etc. Essa experiência deve continuar na escola, por meio de atividades de desenhar caixinhas, devendo-se sempre estimular a manipulação do modelo a ser representado graficamente.

É importante dar oportunidade à criança de manipular objetos, fazendo observações sobre eles para que, ao vê-los representados em qualquer posição, ela possa reconhecê-los: os objetos poderão estar desenhados de lado, de frente, vistos de cima ou de baixo etc.

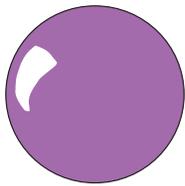
Usando esse procedimento, a criança terá condições, mais tarde, de imaginar os objetos no espaço, sem ter que manipulá-los concretamente, ou seja, está desenvolvendo sua percepção espacial.

Como sabemos, muitos saberes escolares dependem da percepção espacial: distinguir letras e escrever; entender e produzir desenhos, esquemas ou gráficos; conseguir localizar-se ou localizar objetos a partir de plantas ou mapas são algumas das habilidades que dependem de estímulos visuais.

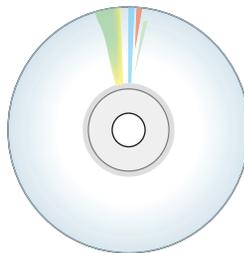
Alunos que não são incentivados a manipular e a representar figuras em posições variadas, recebendo-as prontas, desenhadas sempre em determinadas posições, não descobrem propriedades que caracterizam essas figuras, tornando-se incapazes de distingui-las, quando colocadas em posições diferentes das habituais. Veja o exemplo



Uma dificuldade que os homens têm tentado resolver, ao longo da história, é representar em uma folha de papel (no plano), figuras que não são planas. Por exemplo: uma bola (esfera) ou um disco (círculo) são representados do mesmo modo.



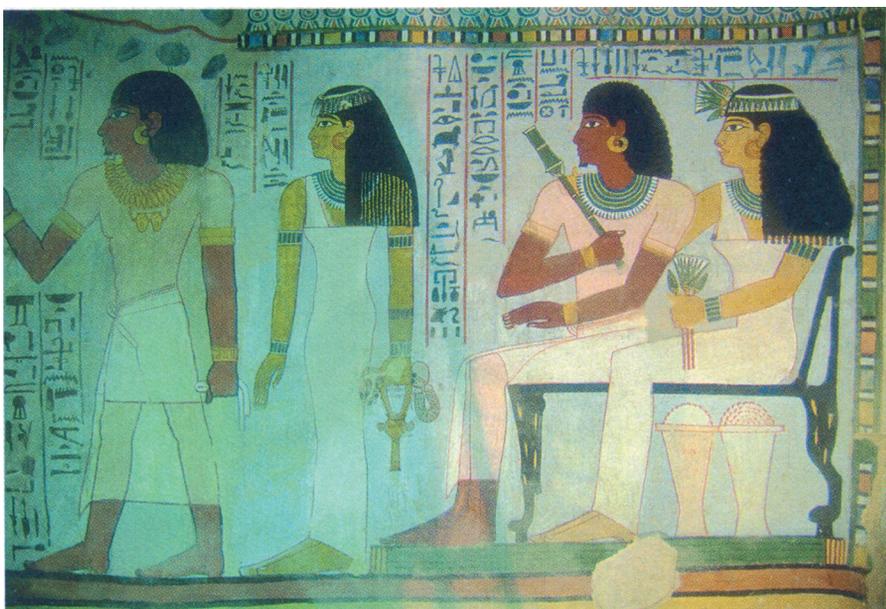
uma bola (esfera)



um C.D. (círculo)

A representação em perspectiva e o uso de luz e sombra, tal como hoje estamos acostumados a observar, demorou muitos anos para ser conseguida.

Por exemplo, a arte egípcia (há 4 mil anos), apresentava as figuras totalmente planas, sem dar a idéia de profundidade.



Tumba dos nobres em Teba, no Egito

Os desenhos feitos por crianças das séries iniciais do Ensino Fundamental também apresentam as figuras totalmente planas – como as dos egípcios.



Evidentemente não se vai sugerir que os professores comecem a ensinar técnicas de perspectiva a seus alunos, mas pode-se encorajá-los a realizarem, de maneira intuitiva, algumas representações. Por exemplo: desenhar objetos não planos bem simples, como uma caixa de sapatos colocada em variadas posições, propicia a esses alunos experiências que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de visualização e representação plana desses objetos.

As representações iniciais devem ser feitas a mão livre, sem grandes preocupações com medidas, tomando-se o cuidado de mostrar que cada objeto pode assumir diferentes aspectos, conforme o ponto de vista sob o qual ele é observado.

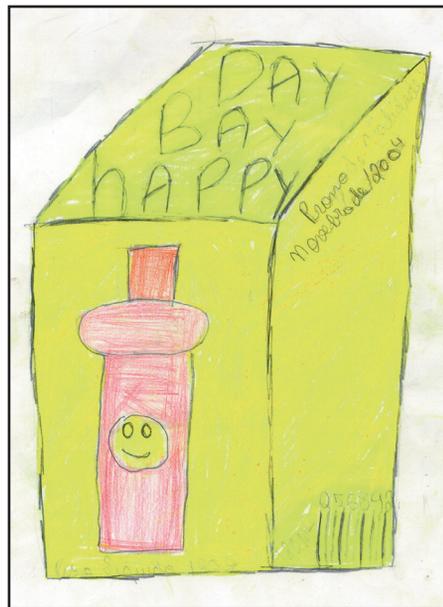


Consequimos efeitos muito positivos quando incentivamos nossos alunos a:

- construir representações gráficas (desenhos) de figuras geométricas planas ou não planas, que lhes são apresentadas como modelos;

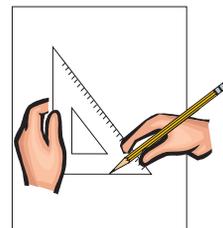
- observarem e analisarem as representações feitas por colegas de classe ou por profissionais (em revistas, obras de arte, livros etc).

Analise os desenhos realizados por dois alunos de uma classe de 4º ano do Ensino Fundamental. Observe como já se percebe neles uma tentativa de representação dentro de uma "perspectiva" que ressalte sua característica de não-planicidade.

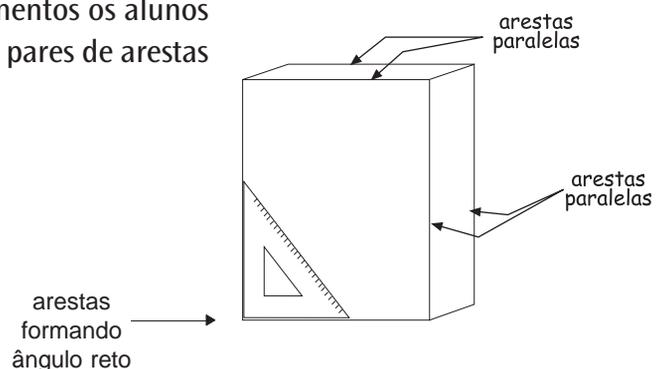


A partir do 3º ano do Ensino Fundamental, quando os alunos já têm condições de realizar um trabalho mais sistematizado com medidas, pode-se propor que reproduzam algumas figuras, utilizando régua, compasso, esquadro.

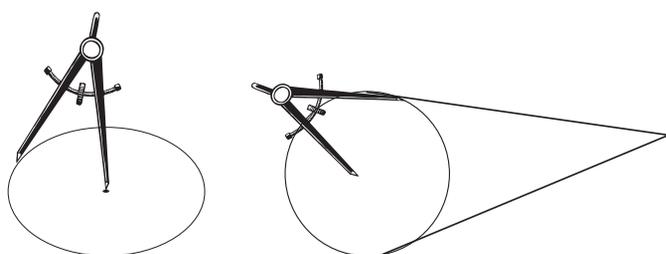
Por exemplo: para desenhar um paralelepípedo, conforme a posição que ele ocupa, os alunos poderão utilizar o esquadro, garantindo que alguns pares de arestas sejam representados formando ângulo reto (perpendiculares).



Naturalmente, outros pares de arestas não estarão nessas condições, devido à visão em perspectiva, mas para esses elementos os alunos usarão a régua, observando as situações em que há pares de arestas paralelas.



Para representar a esfera, ou outro corpo redondo (cone ou cilindro), eles poderão lançar mão do compasso.



Discutimos, até aqui, a importância da manipulação de modelos de figuras geométricas, bem como da construção desses modelos e de sua representação gráfica, como meios que podem proporcionar o desenvolvimento de habilidades como ler e interpretar mapas, roteiros, plantas, gráficos, que irão contribuir para:

- o bom desempenho em algumas das disciplinas escolares como Geografia, Ciências, História, Educação Artística.
- a resolução de situações diversas do dia-a-dia como analisar uma planta ou localizar-se a partir de um roteiro, um guia ou um mapa.
- o exercício de uma futura profissão como arquitetura, marcenaria, artes, artesanatos, tecelagem etc.

Já apresentamos, também, algumas sugestões de atividades a serem trabalhadas em sala de aula. Estas podem ser muito enriquecidas por meio da realização de outras atividades extra escolares como visitas a exposições de pintura, fotografia e escultura disponíveis na comunidade da escola; análise e reprodução de gravuras adequadas, em que você pode enfatizar o aspecto da representação no plano, de objetos não planos; a organização de palestras ou entrevistas com artistas que utilizem figuras geométricas em seus trabalhos (pintura, cerâmica, tecelagem etc).



Atividade 3

- a) Faça um comentário a respeito da afirmação destacada abaixo, levando em conta sua prática.

"Muitas vezes realizamos com nossos alunos atividades que são encaradas como simples divertimentos, tais como quebra-cabeças, jogos de montar, pinturas, colagens etc, aparentemente mais indicadas às aulas de Artes do que de Matemática. Porém, tais atividades não só são importantes para o desenvolvimento da intuição espacial e de habilidades para visualizar, desenhar, interpretar e construir, como têm relação com a formação do pensamento geométrico dedutivo..."

Kaleff, M. A. **Tomando o ensino da geometria em nossas mãos.** in "A educação matemática em revista". Blumenau, SBEM. Ano 1, no 2, 1994

b) Baseando-se nas considerações feitas até aqui, planeje uma situação didática em que você coloque em foco a necessidade de o aluno visualizar e representar objetos no espaço.



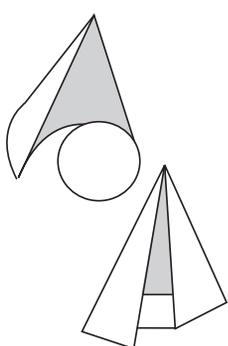
Seção 2

Os moldes: um modo de representar os sólidos

Objetivos a serem alcançados nesta seção:

- identificar diferentes moldes de um mesmo sólido com diferentes regiões planas, reconhecendo que cada molde representa um único sólido;
- propor uma seqüência didática que desenvolva essa idéia.

Um valioso recurso que se tem para a construção de modelos de figuras não planas são os **moldes**.



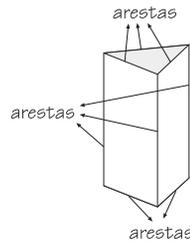
Por volta dos 9 anos, os alunos já apresentam condições de coordenação motora suficientes para construir caixinhas a partir de moldes que lhes são oferecidos.

Ao construir duas caixinhas, por exemplo, uma com a forma de um cone e outra com a forma de uma pirâmide de base quadrada, os alunos percebem que, na primeira, devem "enrolar" uma parte do molde para conseguirem colar as partes, enquanto na segunda, é necessário "vincar" bem as dobras, para obterem **faces planas**.

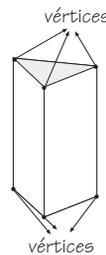
Assim, se já tiveram oportunidade de fazer com massa de modelar, modelos dessas caixinhas, eles estarão diante de uma nova situação que fará com que convivam com as características dos corpos redondos e dos poliedros: a superfície de um poliedro pode sempre ser decomposta em regiões planas (que são as suas faces). Perceberão que o mesmo não vai acontecer com os corpos redondos.

Ao utilizar molde para construir um poliedro, entre seus elementos principais, além das **faces**, se destacam:

- os alunos observam que cada dobra deve ser bem vincada, entre duas faces; com isso, eles entrarão em contato com as **arestas** do poliedro;



- observam, também, que o poliedro sempre apresenta "pontas", onde algumas das arestas se encontram; com isso, eles entrarão em contato com os **vértices**.



Assim, o conhecimento físico destes elementos é construído pelos próprios alunos, cabendo ao professor apenas informar os seus nomes à classe, sem a preocupação de exigir sua memorização pois os alunos vão se familiarizando com eles aos poucos.

Uma atividade que provoca o aluno para a análise das faces, arestas e vértices de um poliedro é a que leva à contagem do total desses elementos em cada uma das caixinhas que compõem a coleção proposta pela professora, como já foi sugerido na Unidade 1, seção 3.

A atividade de construção de caixinhas com formas de sólidos geométricos dá oportunidade de serem realizados vários tipos de trabalhos integrados com outras disciplinas. Vejamos um exemplo ocorrido em uma escola da rede estadual, cuja professora realiza um bom trabalho em Geometria, bem de acordo com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais.



Vamos criar um produto?

Em uma sala de 4º ano do Ensino Fundamental quando a professora se propunha a fechar atividades de montagem de modelos de sólidos geométricos, fez a seguinte proposta:

- usando um dos moldes de caixinhas fornecidos a vocês, cada grupo de 5 alunos deverá criar um "produto" e uma embalagem para esse produto;
- a seguir, cada grupo fará um cartaz de propaganda do seu "produto";
- terminados os trabalhos, eles serão expostos para a classe e cada grupo falará a respeito das vantagens do "seu" produto.



Atividade 4

Vemos aqui um bom exemplo de atividade interdisciplinar.

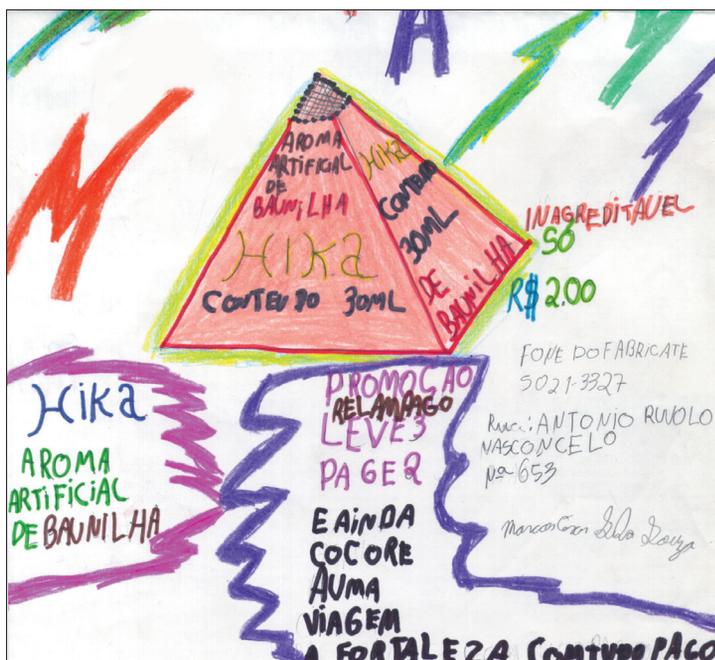
Analise a atividade e descreva que competências essa atividade está desenvolvendo nas diversas disciplinas escolares.

A atividade "Vamos criar um produto?" produziu resultados melhores do que a professora estava esperando: os alunos ampliaram os moldes das caixinhas, para fazerem suas embalagens, usando papelão ou cartolina; criaram rótulos bonitos e harmônicos para suas embalagens; elaboraram textos muito criativos para a divulgação do "produto". Assim, a professora conseguiu propor uma atividade integrando Matemática, Língua Portuguesa e Educação Artística.

Além disso, essa atividade empolgou muito a turma toda, inclusive aqueles alunos que eram pouco interessados e pouco atentos às atividades comuns da classe. Muitos deles realizaram trabalhos melhores do que os dos alunos reconhecidamente mais aplicados, o que elevou sua auto-estima.

Houve, também um importante trabalho de cooperação entre os elementos dos grupos, pois cada aluno era escolhido para liderar os trabalhos no momento em que era necessária uma habilidade que ele dominasse melhor que seus colegas.

A professora aproveitou uma reunião de pais e mestres para fazer a exposição dos trabalhos, o que motivou ainda mais a turma, que fez questão de participar da organização e decoração da classe para o evento.

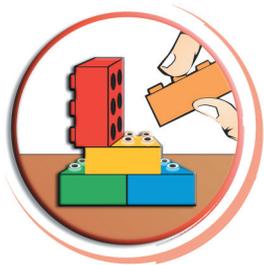


Atividade 5

A partir da atividade descrita, crie uma situação didática a ser desenvolvida por seus alunos.

- a) Ao planejar a situação didática, estabeleça:
 - o conceito geométrico a ser construído;
 - as disciplinas com as quais essa atividade poderá se integrar.

- b) Descreva, com detalhes, as atividades a serem realizadas por seus alunos criando uma situação didática adequada a seus propósitos.



Seção 3

A composição e a decomposição de figuras

Objetivos a serem alcançados nesta seção:

- reconhecer que a composição e decomposição de figuras são ações que favorecem a percepção e ocupação do espaço, a identificação de propriedades e o estabelecimento de relações entre os elementos das figuras;
- criar situações didáticas para o desenvolvimento desses aspectos.

Nas seções anteriores, você refletiu sobre a importância das atividades de manipulação de modelos de figuras geométricas, sejam elas planas ou não planas, como meios de desenvolver, nas crianças, habilidades necessárias para a compreensão do mundo físico, resolvendo situações-problema ligadas ao espaço e aos objetos que povoam esse espaço.

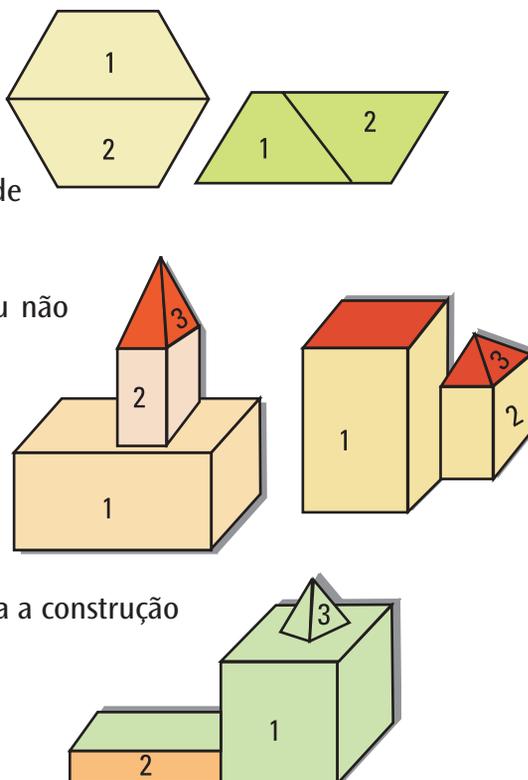
Além disso, o uso da intuição na descoberta de propriedades das figuras geométricas, acompanhada da descrição (seja ela oral ou feita por meio de representações) e a busca de modos de justificar suas descobertas permitem a esse aluno caminhar para processos mais formalizados, desenvolvendo a capacidade de organização lógica do seu pensamento.

Entre as experiências geométricas mais enfatizadas pelos pesquisadores em Educação Matemática, estão as que envolvem a composição e decomposição de figuras.

Assim como a composição e decomposição de números contribui para que a criança adquira uma mobilidade mental que muito facilita cálculos, previsões de resultados ou resolução de problemas, a composição e decomposição de figuras (planas ou não planas) tem um papel fundamental em Geometria, pois contribui para o desenvolvimento de habilidades que permitem:

- a visualização e representação de figuras (planas ou não planas) no espaço;
- a descoberta de propriedades das figuras;
- o estabelecimento de relações entre essas propriedades.

No estudo das Grandezas e Medidas, o trabalho com a composição e decomposição de figuras é fundamental para a construção



do conceito de área de uma superfície (composição e decomposição de figuras planas), bem como o de volume de um sólido geométrico (composição e decomposição de figuras não planas).

Além disso, as atividades ligadas à composição e decomposição de figuras sempre propiciam o desenvolvimento da criatividade, bem como da "sensibilidade pela observação das formas geométricas na natureza, nas artes, nas edificações." (P.C.N. - Matemática, p. 25).

Nas séries iniciais do Ensino Fundamental, o trabalho de composição de figuras deve partir de construções como a apresentada a seguir.



INDO À SALA DE AULA

As construções

Você, professor, pode pedir, com antecedência, que os alunos colecionem caixinhas vazias de fósforos (iguais).

Para realizar esta atividade, a classe deve estar organizada em grupos de quatro alunos.

Dependendo das atividades planejadas, você pode realizar todas as etapas descritas em uma só seção, ou cada uma delas em um dia diferente.

1ª etapa:

Cada grupo é convidado a construir a figura que quiser, utilizando quantas caixinhas forem necessárias (em geral, aparecem foguetes, prédios, viadutos, pontes etc) de acordo com os interesses e motivações das crianças.

A seguir, cada grupo deve representar, em uma folha de papel, a figura construída.

Terminada a tarefa, é organizada uma exposição dos trabalhos para a classe, em que cada grupo apresenta sua construção e a representação feita, falando sobre seu trabalho: por que foi escolhido aquele tema; se o tema está baseado em algum fato ligado à realidade deles; se estiver ligado a alguma história de ficção, falar de sua localização, época de sua existência etc.

2ª etapa:

Nesta etapa, você solicita que construam uma figura qualquer, previamente escolhida pela classe, agora utilizando uma quantidade de caixinhas iguais, determinadas por você (por exemplo, 18 caixinhas).

A seqüência da atividade pode ser a mesma que a da 1ª etapa.

Nessa atividade, os alunos começam a se familiarizar com situações ligadas à equivalência de figuras, embora sem que se discuta com eles esta questão:

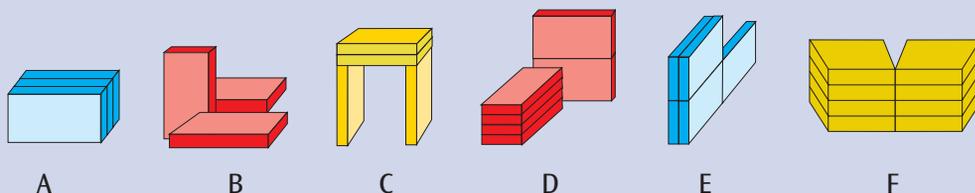
INDO À SALA DE AULA



“Se cada uma das figuras construídas é formada por 18 caixinhas, todas elas têm o mesmo volume – “18 caixinhas”, considerando-se “1 caixinha” como a unidade de volume – embora tenham formas diferentes. Então elas são equivalentes, em relação ao volume.

3ª etapa:.

Cada grupo recebe uma folha em que estão reproduzidas figuras como:



Cada grupo deve fazer algumas “fichas”: em cada uma deve estar registrada uma letra, de A até F. A seguir, as fichas são colocadas em um saquinho.

Cada jogador, na sua vez, sorteia uma ficha, analisa a figura com a letra correspondente na folha recebida pelo grupo, reproduz essa figura, usando as caixinhas de fósforos.

Se conseguir fazer isso corretamente, ganha 1 ponto; se não conseguir, não ganha ponto e passa a vez ao próximo jogador.

A atividade continua até que todas as fichas tenham sido sorteadas. Ganha o participante que tiver conseguido mais pontos.



Atividade 6

Professor, realize, com alguns colegas, as três etapas da atividade “As construções” descrita anteriormente, manipulando as caixinhas como os alunos deverão fazer.

Avalie o trabalho realizado pelo seu grupo, indicando:

a) os aspectos que você considera importantes na atividade;

b) as modificações que faria para tornar o jogo mais adequado a seus alunos;

c) uma possível 4ª etapa da atividade, que permita fazer integração com outra(s) disciplina(s) do currículo de sua escola.

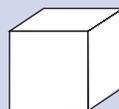
Um material a ser aproveitado em atividades de composição, decomposição e representação de figuras são os “cubinhos” do Material Dourado. Com eles, é possível criar uma série de desafios, como:



Novas construções

Com a classe organizada em grupos de quatro alunos, você pode propor as seguintes situações:

- construir todas as figuras diferentes que o grupo conseguir, usando 4 cubinhos. Representar, em uma folha de papel, todas as construções feitas.
- construir cubos de diversos tamanhos, usando a quantidade de cubinhos que for necessária.
- responder às questões, justificando suas respostas:
 - com 10 cubinhos é possível construir um cubo?
 - e com 64 cubinhos?
- construir prismas de base retangular (ou paralelepípedos), usando 24 cubinhos. Quantos prismas seu grupo conseguiu construir? Descreva cada um deles.



- responder se é possível construir um paralelepípedo usando 18 cubinhos.
 - responder se é possível construir um paralelepípedo usando 19 cubinhos.
- É importante que cada grupo explique as respostas dadas às questões propostas.

Atividades envolvendo contagem de cubinhos que compõem uma figura contribuem para o desenvolvimento da visão espacial e preparam os alunos para o trabalho com medidas referentes a volume de um sólido.

Você pode também realizar atividades em que se pede contagem das peças iguais que compõem uma figura representada no papel.

Nessas atividades, é importante que haja situações em que nem todas as peças estejam visíveis na representação da figura, o que exigirá dos alunos um nível mais elevado de abstração.

Este tipo de representação deve ser trabalhado com alunos por volta dos 9 ou 10 anos pois, só a partir dessa fase, eles se mostram capazes de imaginar, no espaço, partes de figuras que não aparecem na sua representação.

No caso de haver dificuldades iniciais, pode-se sugerir que, em primeiro lugar, os alunos utilizem caixinhas ou os cubinhos do Material Dourado para reproduzirem a figura representada. Só depois de bem compreendida a figura, eles deverão fazer a contagem das suas peças, olhando para a ilustração. Por exemplo:

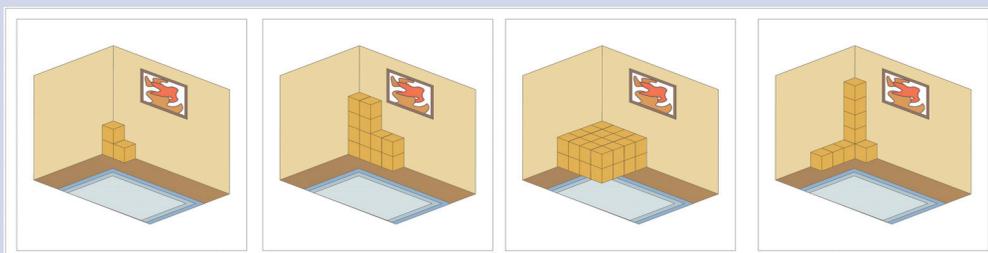


INDO À SALA DE AULA

Vamos contar os tijolinhos?

Com os alunos organizados em duplas, forneça a cada dupla uma folha em que estão representadas algumas figuras compostas por cubinhos (que representam os tijolinhos da construção) e o desafio lançado à classe é:

“Cada uma dessas figuras está encostada no canto de uma sala. Quanto tijolinhos há em cada figura?”*



* Atividade do livro “**Formas num mundo de formas**”, de Suzana L. Cândido, Ed. Moderna.



Atividade 7

Professor, resolva as atividades descritas nos dois últimos quadros “Indo à sala de aula...” (Novas construções e Vamos contar os tijolinhos?), manipulando os cubinhos do Material Dourado, sempre que possível.

A partir dessa experiência, crie novas situações que exijam dos alunos empilhamentos de cubinhos, envolvendo contagens deles, em cada figura organizada. Ou proponha a situação inversa: solicite que organizem alguns empilhamentos de cubinhos, dando-lhes a quantidade de cubinhos que deverão usar em cada empilhamento, representando, depois, a composição feita.

- Descreva, aqui, uma atividade criada por você.

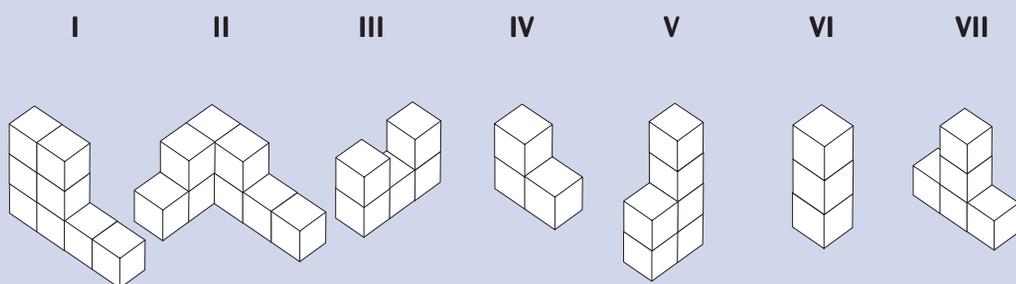
Outra importante habilidade relacionada à representação espacial é a de interpretação da “vista superior” de figuras, pois ela permite compreender mapas, plantas de máquinas, de casas, de terrenos ou de bairros etc. É essa habilidade que auxilia o indivíduo na locomoção, orientação e resolução de situações-problema relacionadas à direção e sentido, tanto dele próprio, quanto de objetos que povoam esse espaço.

INDO À SALA DE AULA



Vistas superiores (*)

Com a classe organizada em trios de alunos, entregue a cada trio uma folha com diversas representações de construções, como:



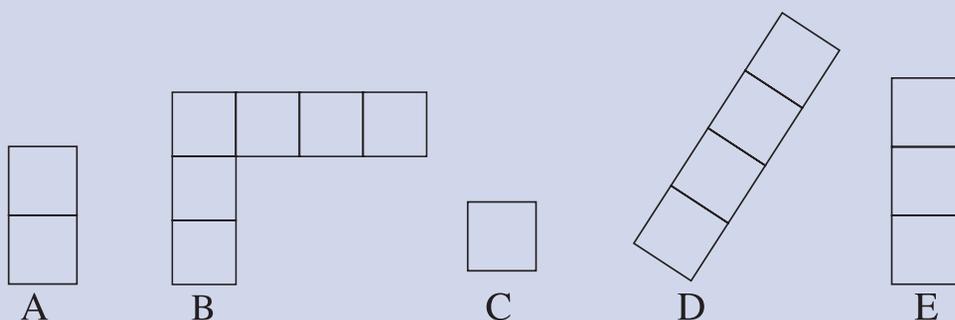
A seguir, você pode fazer as seguintes propostas:

1. utilizando os “cubinhos” do Material Dourado, façam as construções representadas;
2. distribua uma nova folha (como a do modelo apresentado a seguir) a cada trio de alunos. Esta folha deve conter vistas superiores das diversas construções feitas.

O objetivo é que os alunos associem cada construção à sua respectiva vista superior.

Note-se que uma mesma vista superior pode corresponder a mais de uma construção.

Por exemplo, a vista A corresponde às construções IV e V.



(*) Adaptada do livro “Novo caminho - Matemática”, de Imenes, Jakubo e Lellis, Ed. Scipione (3ª série, p. 86).



Nesta Unidade, foram trabalhados temas bastante importantes para o ensino de Geometria, como:

- a importância das reproduções e construções de modelos, como elementos facilitadores da descoberta de propriedades das figuras, pelos alunos;
- a utilização de moldes para a construção de caixinhas, como um recurso para levar o aluno a passar das figuras planas para as não planas, e vice-versa;
- o trabalho de composição e decomposição de figuras para desenvolver a visão espacial, para estabelecer as relações entre as partes que compõem a figura, e também para auxiliar os cálculos de medidas de áreas e de volumes;
- a representação de figuras não planas no plano, por meio de desenhos, bem como a possibilidade de imaginar, no espaço, a figura não plana representada em um desenho, como um modo de desenvolver a visão espacial e de facilitar a leitura e compreensão de plantas, mapas etc.



Lição de casa

Professor,

- I. Se você trabalha com uma classe do 4º ano, proponha a atividade “Vistas Superiores” a seus alunos. A seguir:
 - a) faça um pequeno relatório sobre a aplicação da atividade, indicando as situações que foram facilmente resolvidas por seus alunos e aquelas em que houve dificuldades, procurando entender e explicar os motivos das dificuldades apresentadas.
 - b) planeje uma nova atividade, semelhante a esta, em que as dificuldades que surgiram sejam retomadas e discutidas pelos alunos.
- II. Se você não trabalha com classe de 4º ano, você poderá escolher uma das duas propostas seguintes para desenvolver:
 - 1ª) Planeje a aplicação da atividade “Vistas Superiores” com algum colega que tenha alunos de 4º ano e procure participar do trabalho. Após avaliar, com seu colega, a atuação dos alunos durante essa aula:
 - a) faça um relato de como transcorreu a atividade, enfatizando os pontos em que os alunos demonstraram facilidade e aqueles em que houve dificuldade;
 - b) planeje uma atividade semelhante a esta que você considera adequada a seus próprios alunos.

- 2ª) Escolha uma das atividades propostas nesta Unidade, considerada adequada à sua classe e a desenvolva com seus alunos. A seguir:

- a) faça um relato de como transcorreu a atividade, enfatizando os pontos em que os alunos demonstraram facilidade e aqueles em que houve dificuldade;
- b) planeje uma nova atividade, semelhante à escolhida por você, em que sejam usados materiais diferentes dos aqui sugeridos.



INICIANDO NOSSA CONVERSA

Nas unidades anteriores, foi dado início ao estudo do espaço e de algumas das figuras geométricas que o povoam (com ênfase nas figuras não planas).

Vimos como é importante que, inicialmente, as crianças entrem em contato com esses entes geométricos, de maneira experimental, percorrendo o espaço, localizando-se nele e localizando nele os objetos de sua realidade; manipulando, observando e reproduzindo diversos modelos de sólidos geométricos. Vimos, também, que, a partir da manipulação dos objetos, da comparação entre eles, na busca de semelhanças e diferenças, os alunos começam a descobrir propriedades, estabelecer relações, enfim começam a construir um conhecimento organizado a respeito do espaço e das figuras geométricas.

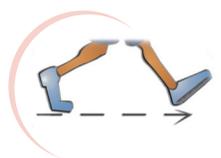
Nesta unidade, retoma-se o trabalho com figuras geométricas, criando novas situações que levem os alunos a ampliarem e aprofundarem os conhecimentos já construídos.

Assim, passaremos a analisar a relação entre as figuras planas e as não planas, realizando um trabalho de planificação da superfície de alguns sólidos geométricos. Esta planificação pode ser feita:

- por decomposição de caixinhas (modelos de sólidos geométricos) em suas diversas partes, o que nos fornecerá regiões planas;
- a partir dos contornos das faces desses sólidos, o que produzirá linhas planas.

Este trabalho permitirá que os alunos comecem a caminhada pelo mundo das figuras planas (tema a ser retomado no caderno Teoria e Prática 7).

Um outro importante aspecto a ser explorado nesta Unidade é a simetria, característica presente em algumas figuras do nosso universo. Este estudo pode ser iniciado a partir da observação de sua presença não só em seres da natureza, como nas artes. Pode também ser desenvolvido de maneira experimental, por meio de atividades que explorem o próprio corpo e objetos familiares aos alunos (a simetria nas figuras planas será focalizada no caderno Teoria e Prática 7, em que se estudará mais especialmente as figuras planas).



DEFININDO NOSSO PONTO DE CHEGADA

Esperamos que ao final desta Unidade, você seja capaz de:

- identificar a estreita relação entre figuras planas e não planas, criando condições para que os alunos identifiquem regiões poligonais e polígonos como partes da superfície de um poliedro e regiões não poligonais como partes da superfície de um corpo redondo;

- identificar a simetria como uma característica de algumas figuras não planas aqui estudadas.



Seção 1

A passagem do espaço para o plano

Objetivo específico a ser alcançado nesta seção:

- identificar a estreita relação entre figuras planas e não planas, criando condições para que os alunos identifiquem regiões poligonais e polígonos como partes da superfície de um poliedro e regiões não poligonais como partes da superfície de um corpo redondo.

Como já vem sendo discutido, a visão espacial das crianças pode ser muito desenvolvida por meio de atividades em que figuras não planas são representadas no plano e vice-versa.

Assim, construindo caixinhas que representam sólidos geométricos, os alunos tiveram a oportunidade de passar das figuras planas (os moldes) para as não planas (as caixinhas). Um trabalho complementar a esse é o movimento contrário: a planificação das figuras não planas, isto é, passar das caixinhas para seus moldes planos. Isso é feito por meio da decomposição da superfície das caixinhas, nas diversas partes que compõem seu molde.

Vejamos alguns exemplos de atividades que podem ser desenvolvidas com alunos que já tenham tido a oportunidade de examinar algumas caixinhas (modelos de poliedros) e seus elementos principais, como faces, arestas e vértices.

Desmontando a caixinha

Professor, na véspera da realização desse trabalho, você deve solicitar que cada aluno traga de casa uma embalagem vazia de creme dental.

Uma primeira atividade a ser proposta aos alunos é que examinem suas caixinhas para descobrirem algumas características, como:

- sua forma;
- total de faces, arestas e vértices;
- quantas faces e quais são iguais;
- posições em que se encontram as faces iguais;
- total de arestas que se encontram em cada vértice etc.

INDO À SALA DE AULA



INDO À SALA DE AULA

Após esse estudo inicial, você pode solicitar que cada aluno abra cuidadosamente sua caixinha, eliminando as "orelhas" (ou abas), que só servem para fechar melhor a embalagem.



Os alunos deverão, a seguir, cortar as 6 faces da caixinha, separando-as.

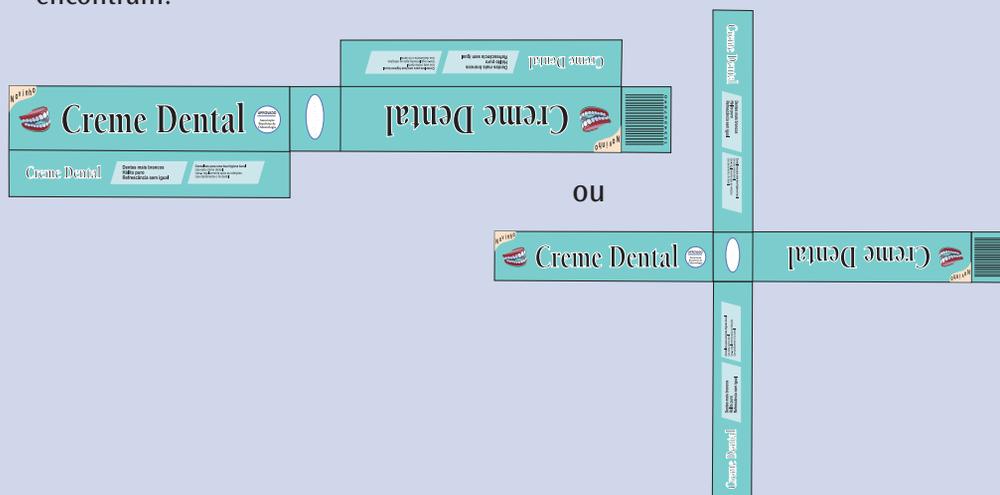
Organizados em grupos de quatro, devem realizar a atividade proposta abaixo:

- Cada aluno, na sua vez, deve organizar as 6 faces sobre a carteira, de modo que, com fita adesiva, se possa ligar essas faces, obtendo novamente a caixinha. É importante que cada jogador procure imaginar como estas faces ficarão, depois de coladas.
- Para verificar se a proposta de um dos colegas está correta, basta que o grupo cole as faces, na posição proposta e observe se a caixinha original aparece corretamente.
- Se o jogador apresentou uma solução certa, ganha 1 ponto. O jogador que não conseguir uma nova solução, diferente das já apresentadas (ou não puder convencer os colegas de que já não há novas soluções), passa a vez, sem ganhar ponto.

Em geral, a primeira solução encontrada é a mais comum, pois foi essa que os alunos visualizaram, quando estavam desmontando a caixa.



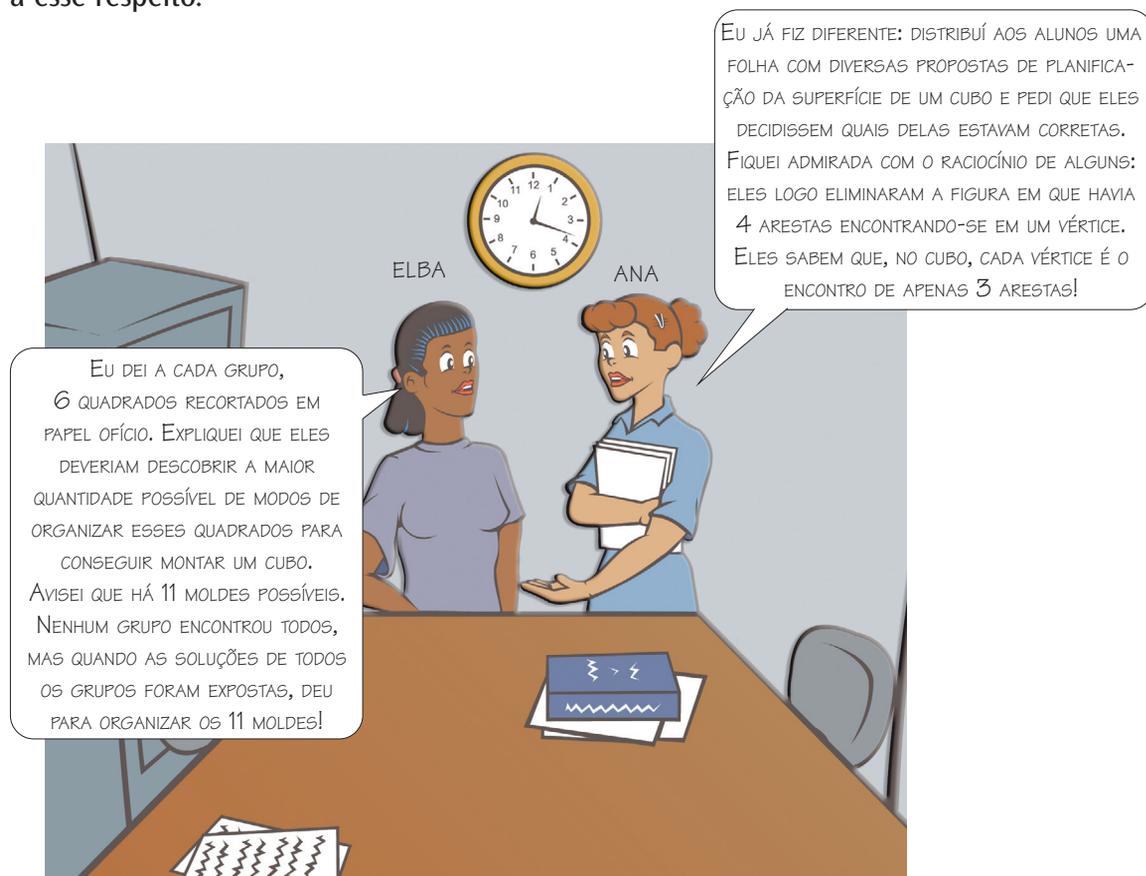
A próxima solução demora a aparecer, mas quando surge em qualquer um dos grupos, os alunos passam a acreditar que existem outras soluções e realmente as encontram:



Terminado o jogo, cada grupo recebe uma folha de papel manilha (ou papel pardo) e pincel atômico. A tarefa agora é contornar cada uma das figuras planas obtidas pelo grupo e que permitiram formar a caixinha. Essas folhas são expostas para a classe, pois todas elas são moldes do prisma de base retangular representado pela caixinha de creme dental.

Além de contribuir muito para o desenvolvimento da habilidade da visão espacial e também da criatividade e da observação, esse jogo permite que os alunos descubram várias relações entre os elementos do prisma considerando: como são suas faces; que relação existe entre as faces opostas; quantas arestas estão em cada face; quantas arestas se encontram em cada vértice; a necessidade ou não de que todas as arestas sejam iguais etc.

A seguir, pode-se propor aos alunos outras atividades semelhantes a esta envolvendo a planificação de um prisma especial: o cubo. Veja a conversa de duas professoras a esse respeito.



Atividade 1

Professor, agora é a sua vez.

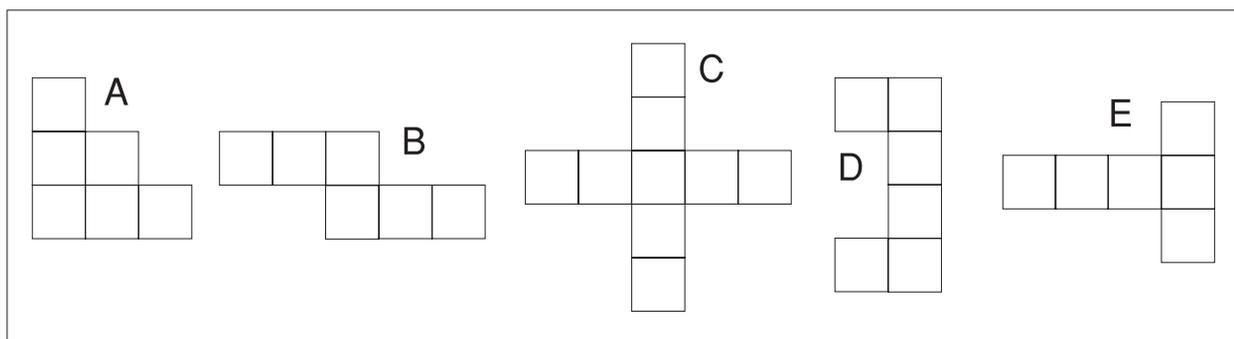
- Realize, sozinho ou com algum colega, as atividades propostas pelas professoras Elba e Ana.

É interessante que, para a realização do trabalho, vocês tenham um cubo à sua disposição e a folha proposta pela professora Ana, disponível no final dessa atividade.

- Compare essas atividades com a atividade anterior "Desmontando a caixinha", registrando abaixo as semelhanças e diferenças observadas, ressaltando os elementos que tornaram cada questão mais fácil (ou mais difícil) que a inicial.

- Crie, junto com alguns colegas, outra atividade que seja uma variação das apresentadas.

Para a atividade proposta pela professora Ana, use a seguinte folha-tarefa:



Ainda explorando a habilidade de visão espacial, é possível realizar a atividade seguinte.



INDO À SALA DE AULA

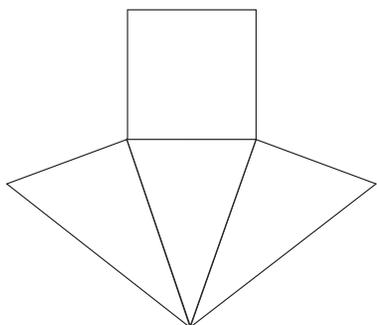
Fecha ou não fecha?

Após realizar as atividades já descritas, cada dupla de alunos receberá uma folha com diversos "moldes", disponível em seguida a esta atividade. As duplas deverão:

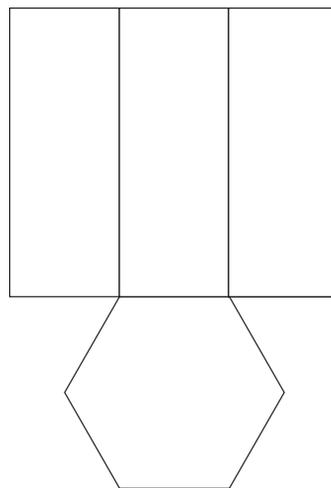
- examinar cada figura e indicar se ela está completa (ou é realmente um molde), ou seja: se apresenta todas as faces necessárias para fechar a caixinha desejada;
- em caso de considerarem que a caixinha não poderá ser fechada, os alunos deverão indicar quantas faces estão faltando e desenhá-las;
- em seguida, cada "molde" deverá ser recortado, montando-se a caixinha correspondente a ele para verificar se cada resposta dada estava correta.

Folha com os moldes

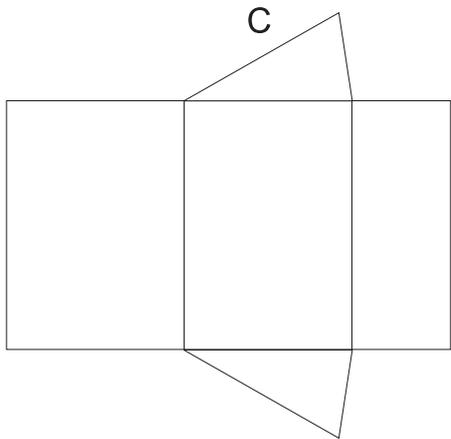
A



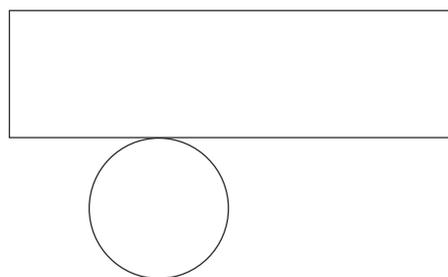
B



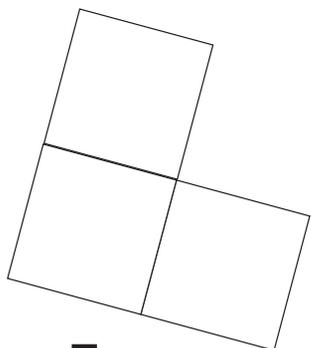
C



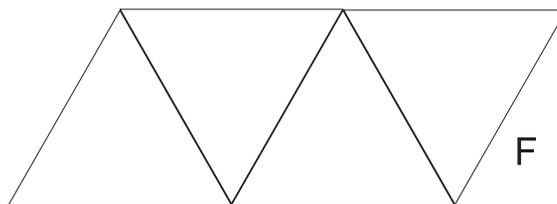
D



E

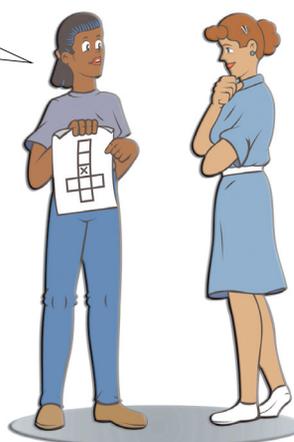


F

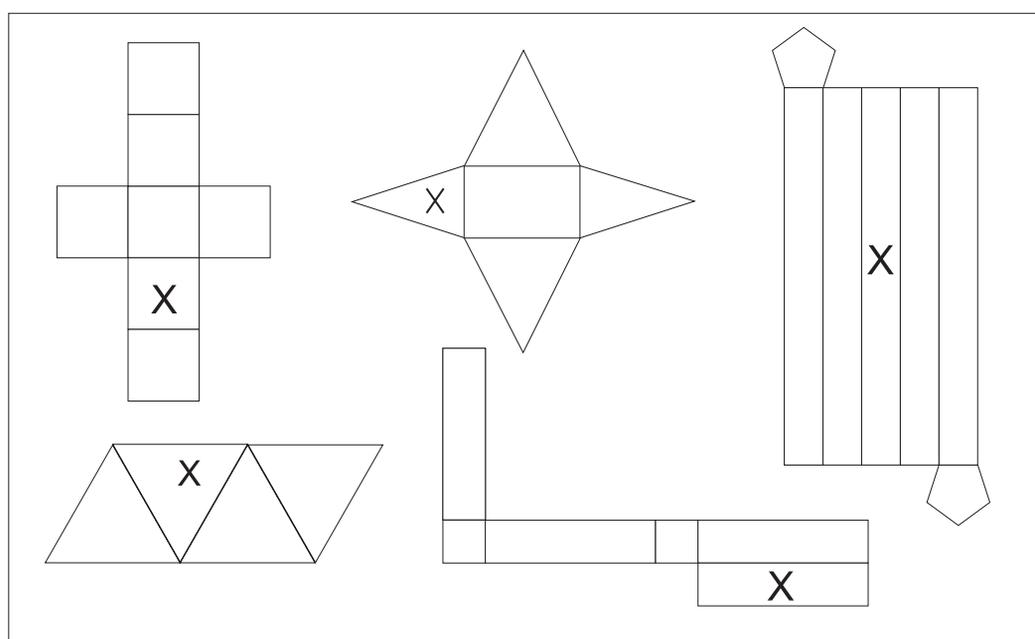


Veja uma variação dessa atividade, planejada pela professora Elba.

EU OFERECI A CADA ALUNO UMA FOLHA COM VÁRIOS MOLDES DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS. EM CADA UM DELES HAVIA UMA FACE MARCADA COM X. EM SEGUIDA, PROPUS O SEGUINTE DESAFIO: — PINTE, EM CADA CAIXINHA, TODAS AS FACES QUE VOCÊ IMAGINA QUE IRÃO SE ENCONTRAR COM A FACE MARCADA COM X, QUANDO A CAIXINHA FOR FECHADA. DEPOIS FECHOU TODAS ELAS E VERIFIQUE SE SUA IMAGINAÇÃO FUNCIONOU BEM!



Veja a folha que a professora Elba organizou para essa atividade:

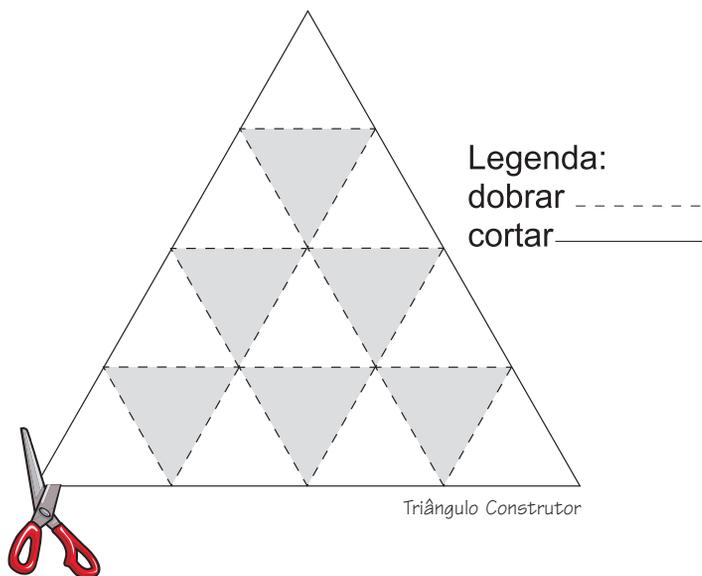


Atividade 2

Professor,

- utilize as folhas com os moldes e realize as atividades "Fecha ou não fecha?" e a atividade proposta pela professora Elba, cuja descrição você acaba de ler;
- a partir dessas duas atividades, planeje uma outra situação em que os alunos devem imaginar como ficará a caixinha depois de fechada e a relação entre as posições de cada uma de suas faces. Descreva aqui, a atividade planejada por você.

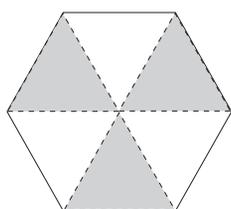
O uso de **dobraduras** pode contribuir não só para o desenvolvimento de habilidades motoras, como também para a criatividade e o estabelecimento de diversas relações, ampliando e aprofundando os conceitos que o aluno vem trabalhando. Um material muito rico em possibilidades é o chamado "triângulo construtor" *, com o qual os alunos poderão construir figuras planas e não planas: quanto mais eles manipularem esse material, mais figuras conseguirão obter. Veja:



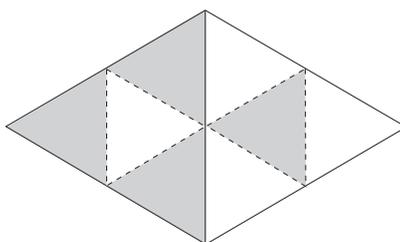
OBSERVAÇÃO

O nome "triângulo construtor" é um nome fantasia, dado pelo autor P. Patilla, pois com esse triângulo, pode-se construir uma coleção de figuras.

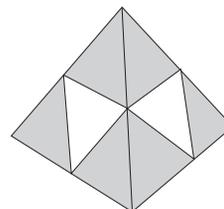
Como sugestão para "aquecimento" dos alunos, apresentamos algumas figuras formadas pelo "triângulo construtor", após ter sido dobrado de várias maneiras diferentes:



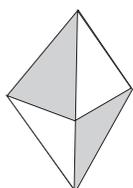
HEXÁGONO



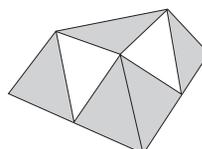
QUADRILÁTERO



PIRÂMIDE



OCTAEDRO



TRONCO DE PIRÂMIDE

* Adaptação do livro "Triângulos, pirâmides & cones", de P. Patilla, Ed. Moderna.



Atividade 3

Reproduza o "triângulo construtor" em uma folha de papel e

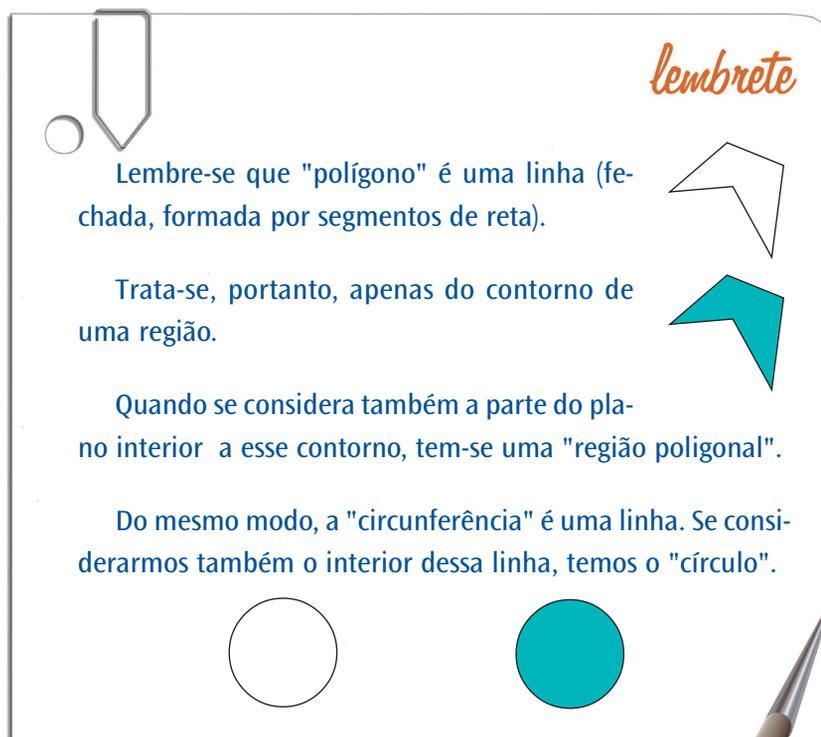
- forme todas as figuras descritas no texto;
- crie novas figuras (mesmo que você não saiba os nomes delas).

A seguir, desenhe aqui as figuras que você conseguiu criar.

o

Até aqui, vimos como, a partir de moldes e recortes em folhas de papel, os alunos constróem algumas relações entre os sólidos geométricos e as regiões poligonais ou de outro tipo*, que compõem sua superfície.

É também possível levar esses alunos a se familiarizarem com polígonos, ou outro tipo de figuras planas, através da realização de atividades de contornar as superfícies que compõem cada um dos sólidos.



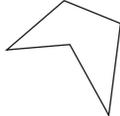
lembrete

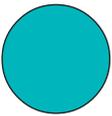
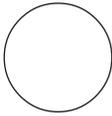
Lembre-se que "polígono" é uma linha (fechada, formada por segmentos de reta).

Trata-se, portanto, apenas do contorno de uma região.

Quando se considera também a parte do plano interior a esse contorno, tem-se uma "região poligonal".

Do mesmo modo, a "circunferência" é uma linha. Se considerarmos também o interior dessa linha, temos o "círculo".





Vejam algumas sugestões de atividades relacionando figuras não planas com: polígonos ou outras curvas planas, não poligonais.

* Observação: Nos poliedros, as regiões obtidas são poligonais; nos corpos redondos, as regiões não são poligonais.



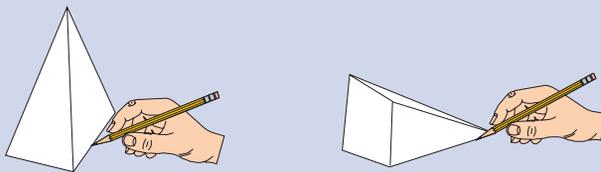
Os CONTORNOS

1ª etapa:

Solicite que cada aluno pegue, na sua coleção de caixinhas, uma que tenha a forma de uma pirâmide de base quadrada.

O aluno deverá examinar bem a caixinha e indicar, em seu caderno, quantas figuras diferentes ele irá obter, apoiando essa pirâmide sobre o caderno, de todos os modos possíveis, e contornando as superfícies de apoio.

Depois de contornar essas superfícies da pirâmide, ele deverá observar as figuras obtidas (polígonos), conferindo se sua previsão inicial estava correta ou não.



Professor:

Se achar conveniente, você poderá informar aos alunos o nome "polígono" dado a cada uma dessas figuras. Como o nome "poliedro", essa nova palavra também vem do grego: "poli" – muito "gono" - ângulo; ou seja, "figura com muitos ângulos".

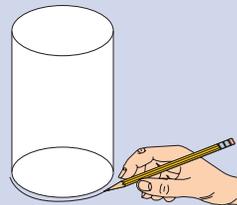
O mesmo trabalho de contornar superfícies deverá ser feito com outros poliedros: pirâmides de diferentes bases, ou vários prismas de diferentes bases, tirados da coleção de caixinhas. Os alunos continuarão obtendo figuras que são polígonos.

Para esta atividade, poderão também ser usados os corpos redondos: cone e cilindro, o que permitirá aos alunos descobrirem que

- há modos de apoiar cada caixinha que determinam apenas um segmento (pedaço) de reta sobre o papel;

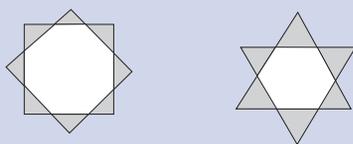


- há outros modos de apoiá-la que determinam uma circunferência (no caso do cone) ou duas circunferências iguais (no caso do cilindro).



2ª etapa:

Você pode, a seguir, propor que coloquem sua criatividade para funcionar, criando belas figuras, a partir dos contornos de algumas faces das caixinhas. Por exemplo: ESTRELAS



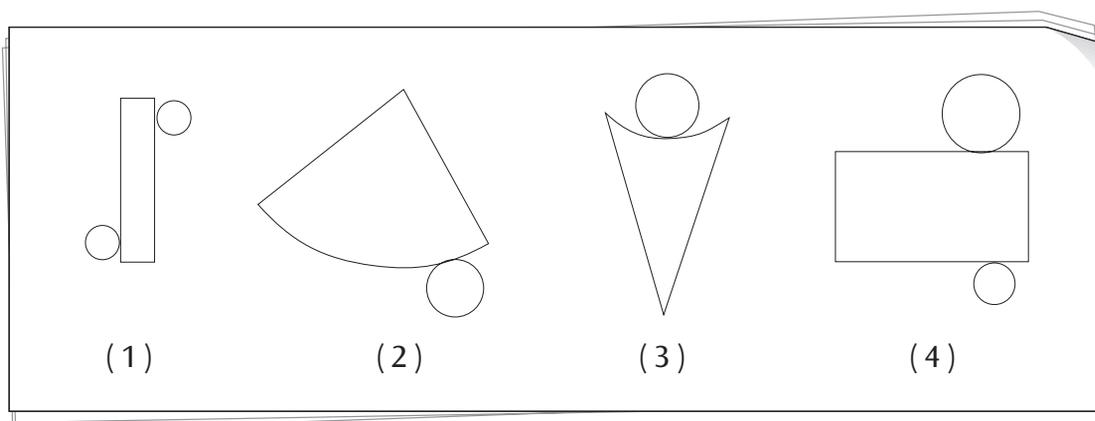
Depois de desenhadas e coloridas muitas figuras, os alunos poderão expor suas produções para os colegas, ou mesmo formar um painel ou um mosaico com a produção de todos.

Uma atividade proposta por um professor de 4º ano do E. F. foi a seguinte:

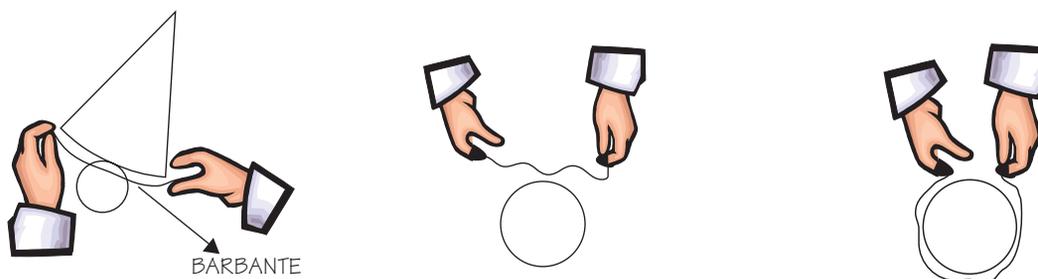
EU APRESENTEI AOS ALUNOS UMA SÉRIE DE "MOLDES" DE CONES E DE CILINDROS PARA ELES INDICAREM QUAIS ESTAVAM CORRETOS, OU SEJA, QUAIS DELES FECHAVAM, FORMANDO UMA CAIXA. QUANDO ELES NÃO CONSEGUIAM ANALISAR AS MEDIDAS DAS DIVERSAS PARTES APENAS OBSERVANDO AS FIGURAS, EU SUGERI QUE USASSEM UM FIO DE BARBANTE FINO PARA CONTORNAR AS FIGURAS E MEDIR SEU COMPRIMENTO.



Veja a folha proposta pelo professor para realização dessa atividade:



Observe como os alunos comparavam as medidas das figuras.





Atividade 4

Professor, utilizando a folha-modelo apresentada acima, responda:

- quais desses “moldes” formarão uma caixa?

- que objetivos você está atingindo quando desenvolve uma atividade como essa com seus alunos?



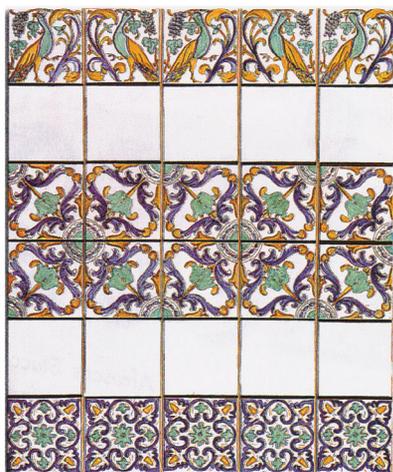
Seção 2

A simetria: uma propriedade das figuras planas e das não-planas

Objetivos a serem alcançados nesta seção:

- identificar a simetria como uma característica de algumas figuras não planas;
- criar situações didáticas que permitam aos alunos reconhecer a simetria em algumas figuras não planas.

A simetria, que característica é essa?



Em toda história da humanidade, a procura pela beleza tem sido constante. É verdade que o conceito estético de beleza varia com a época e com a cultura dos povos. Entretanto, padrões de simetria sempre têm sido valorizados nessa procura.

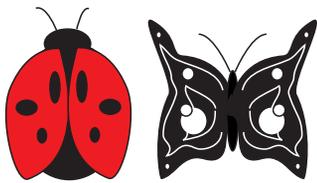
Não há como deixar de ficar maravilhado diante dos mosaicos que enfeitam paredes e pisos desde a Antiguidade até hoje. O que mais nos chama a atenção são seus padrões simétricos que se repetem, alternando suas posições, ora virados para à direita, ora para a esquerda, ora para cima, ora para baixo.

A simetria também está presente nas cerâmicas, como em tantos outros objetos e construções produzidos pelo homem.



Para fazer tantas belas obras e lindos objetos em que a simetria está presente, o homem tem se inspirado na natureza, onde sem dúvida nenhuma, encontramos os mais encantadores exemplo dessa característica – a simetria – tanto nos reinos animal, vegetal como no mineral.

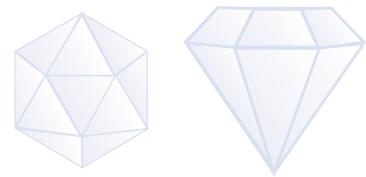
Nos animais...



Nos vegetais...



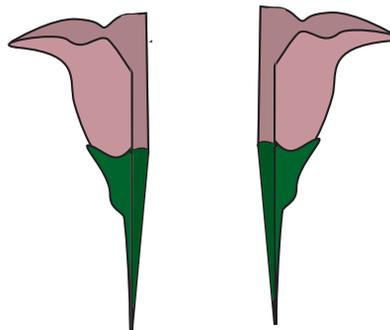
Nos cristais...



Mas, afinal, o que significa possuir essa tal simetria?

Você deve ter percebido que os objetos apresentados acima podem ser repartidos em duas partes de mesma forma e tamanho, como se fossem espelhados.

Veja esse exemplo:



Se, de nenhuma maneira você conseguir partir o objeto de modo a obter duas partes “iguais e espelhadas”, é porque nele não existe simetria.

Como isso pode ser identificado em sala de aula?



INDO À SALA DE AULA

Ao propor a seus alunos uma atividade em que eles possam construir objetos com massa de modelar e partí-los em seguida para obter 2 partes iguais, você estará favorecendo a construção da idéia de simetria em figuras não planas.

Mesmo a escola não tendo à disposição massa de modelar é possível “improvisar” e preparar um tipo de massa que torna possível realizar algumas atividades.

INDO À SALA DE AULA



“Misturando-se duas xícaras de farinha de trigo, uma xícara de sal, uma xícara de água, uma colher de sopa de óleo e um pacote de Ki-suco dissolvido em água, obtém-se uma massa colorida de modelar de ótima qualidade e que, além do mais, não é prejudicial à saúde.”

Atividades Matemáticas Ciclo Básico - Volume 2, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - 1994

Com a massa em mãos, os alunos serão solicitados a resolver o seguinte problema:

“Modele, com a massa, dois objetos. Um que possa ser partido em duas partes iguais e outro que não possa.”

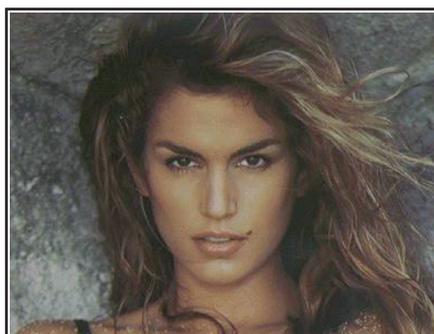
Ao exibir o produto de sua modelagem, a classe discutirá se cada aluno teve ou não sucesso na construção dos 2 objetos.

Em caso de dúvida, sempre é possível partir os objetos construídos com uma faca de plástico para reforçar a argumentação a favor ou contra.

Os objetos que têm a propriedade de poderem ser partidos em duas partes iguais, na forma e no tamanho, como se fossem espelhados são denominados **objetos simétricos**.

A idéia que você está formando sobre a simetria presente em alguns objetos pode ficar um pouco mais clara, se você observar objetos não simétricos.

Vai perceber que um toque de assimetria, de desequilíbrio nas formas, muitas vezes também favorecem a beleza: é o cabelo repartido do lado, uma pinta perto do lábio...



Na foto abaixo você encontra uma construção elaborada pelo homem (a casa) e um produto da natureza (o pequeno coqueiro) que não possuem essa característica, a simetria.



De um modo geral, a simetria e a assimetria (não simétrico) convivem no nosso dia-a-dia, produzindo sensações visuais muito agradáveis e soluções para a construção de objetos pelo homem.

O arranjo de flores naturais no vaso ao lado nos mostra bem essa convivência: enquanto o vaso é um objeto simétrico, o arranjo de flores não é.



Também neste castiçal que é um objeto simétrico encontramos uma decoração não simétrica em seu corpo e outra simétrica em seu pé.



Atividade 5

Professor, pense nos objetos relacionados abaixo e registre, na frente de cada um, se você os considera simétricos ou assimétricos.



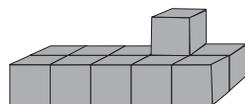
Uma bola de bilhar



Um violão



O enfeite de metal como acima



Uma configuração com cubos idênticos como acima.



Uma antiga cadeira de escritório



Uma maquete para escultura, de Emanuel Araújo, feita em aço carbono pintado. 1998.



Da mesma maneira que os alunos trabalham com partes simétricas de uma mesma figura, poderão identificar e compreender o que ocorre com duas figuras que são simétricas entre si em relação a um espelho, como é o caso de uma pessoa e sua imagem refletida!



Brincando de estátua no espelho

Para familiarizar o aluno com uma figura e sua simétrica, ele pode começar a lidar com o próprio corpo, tomando consciência dos movimentos que deverá fazer para obter uma figura simétrica de outra, com o uso de um espelho.

Uma atividade que desenvolve esses aspectos pode ser feita no pátio, com dois grupos de igual número de alunos.

Peça a um dos grupos que forme uma estátua. A seguir, o outro grupo deverá produzir a estátua, como se fosse a imagem do outro grupo num espelho.

Caso queira, você pode começar esta atividade com duplas de alunos, em que cada criança imita as poses da outra, também com se estivessem no espelho.

Depois de formadas algumas estátuas, abra uma discussão com a classe para que eles possam falar das dificuldades ou de como tiveram de proceder para reproduzir a imagem da estátua no espelho.

Um aspecto a ser discutido é o relacionado à impossibilidade de a imagem da estátua ser perfeita, já que os alunos dos dois grupos são diferentes.

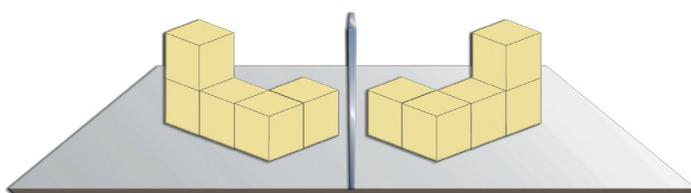
O objetivo da atividade se concentra em encontrar as posições corretas das pessoas em relação ao espelho.

Esta mesma atividade pode ser feita com cubos idênticos, em vez de alunos.

Um grupo monta uma configuração com 5 cubos.

Outro grupo, com cubos iguais ao da outra equipe, monta a configuração que representa a imagem da primeira num espelho imaginário entre as duas.

A comprovação de que a montagem da imagem foi correta pode ser feita utilizando-se um espelho real.



Para enriquecer a atividade, mude a posição de 1 ou mais cubos numa das configurações e solicite aos alunos que “arrumem” a nova configuração como se fosse a imagem refletida no espelho.

Aproveitando os cubos, peça para cada equipe montar, com 10 cubos idênticos, duas configurações com 5 cubos em cada uma, de tal modo que uma delas seja simétrica e a outra não.

Finalizando

No ensino de matemática, as simetrias das figuras são estudadas para desenvolver no aluno a capacidade de perceber se duas figuras têm ou não a mesma forma e o mesmo tamanho, independentemente da posição que ocupam no espaço.

Mas é importante lembrar que nas séries iniciais este deve ser um trabalho lúdico, fortemente marcado pelo prazer de trabalhar com as cores e pela oportunidade de criar belas formas através da composição de figuras e da criação de imagens. É, portanto, um trabalho marcado pelo exercício das habilidades de observação, concepção e representação.

(Adaptado de OCHI, Fusako H. e outros. O uso de quadriculados no ensino da geometria – vol 1 IME/USP)



Lição de casa

Escolha uma atividade da seção 1 e outra da seção 2 desta unidade para aplicar em sua sala de aula.

Faça um pequeno relatório sobre:

- como se deu o desenvolvimento das atividades,
- qual foi a reação dos alunos,
- quais foram os objetivos alcançados em termos de aquisição de conhecimento, competências, habilidades e atitudes desenvolvidas pelas crianças durante a realização dessas atividades.

Referências bibliográficas

GRANDE, J.J. *Percepção espacial e geometria primária*. In LINDQUIST, M.M.. e SHULTE, A.P. (org.) **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994 (p.156 – 167).

Neste texto, o autor discute sobre as habilidades de percepção espacial que podem ser desenvolvidas durante a aprendizagem de geometria. Além disso, ele propõe algumas “atividades de percepção espacial” que levam o aluno a superar dificuldades e desenvolver as habilidades descritas na primeira parte do artigo.

CÂNDIDO, S. L. **Formas num mundo de formas**. São Paulo: Moderna, 1997.

Neste livro, a autora pretende levar o leitor a descobrir, analisar, conhecer alguns atributos das figuras geométricas, como a planicidade, a dimensão, a convexidade e a forma, não só como interesse da matemática, mas também porque as figuras e suas propriedades fazem parte do nosso mundo e de tudo que está a nossa volta. Perguntas e atividades misturam-se ao texto, numa perspectiva de instigar o leitor, levando-o a construir modelos para testar suas hipóteses a respeito das figuras geométricas e resolver problemas que as envolvem.

CROWLEY, M. L. *O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico*. In LINDQUIST, M. M. e SHULTE, A. P. (org.). **Aprendendo e ensinando Geometria**. São Paulo: Atual, 1994 (p.1-20)

Neste artigo, o autor comenta sobre os “vários níveis de compreensão que descrevem características do processo de pensamento geométrico”, pelos quais é possível que os estudantes de geometria passem, segundo o modelo de Van Hiele. No texto, a visualização, a análise, a dedução informal, a dedução formal, e o rigor – os níveis de compreensão do modelo Van Hiele – são amplamente explicados e exemplificados, além de serem complementados com comentários sobre: propriedades desse modelo.

Correção das
atividades de estudo

GESTAR

COMPROMISSO COM A QUALIDADE NO ENSINO

PD
P

5

Unidade 1 - Seção 1

Atividade 1

Resposta pessoal.

Atividade 2

- A casa de Maria e o livro são objetos principais a serem localizados. Entretanto, para localizá-los a pessoa também precisa localizar a quadra, o bloco, o andar, o apartamento, a cozinha, a saleta, a parede e a mesa.
- Quadra 305-sul, bloco F 4º andar, apartamento 45. Sobre a mesa da saleta que fica ao lado da cozinha.

Atividade 3

Resposta pessoal.

Muitos exemplos já foram dados antes dessa atividade.

Atividade 4

- na foto (2)
- o palhaço Pipoca

Atividade 5

- João utilizou seu próprio corpo.
- Saindo pelo portão, João vira à esquerda, 1ª à direita, 1ª à direita, 1ª à esquerda; 1ª à esquerda, caminha um quarteirão para chegar à casa de Júlio.
- Resposta pessoal. Uma possível resposta: saindo pelo portão, João vira à direita, 2ª à esquerda, 2ª à esquerda, caminha dois quarteirões para chegar à casa de Júlio.

Atividade 6

- b) Deve percorrer a Estrada de Baixo e abastecer no posto G, pois:

Na Estrada de Cima: 450 está entre $30+200+50$ e $50+200+30+200$, isto é, 450 está entre 280 e 480.

Na Estrada de Baixo: 450 está entre $100+150+150$ e $100+150+150+100$, isto é, 450 está entre 400 e 500.

Como 400 é maior que 280, podendo andar até 450 km ele vai preferir a Estrada de Baixo e abastecer no posto G que está a 400km de Brejo Seco.

Atividade 7

a)

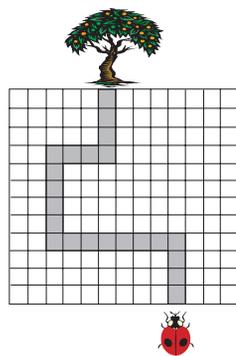


- b) O cruzamento fica na 2ª rua ao sul do Rio Doce com a 1ª rua a oeste da Av. do Moínho.
 c) Sentido norte/sul e sentido sul/norte.
 d) Sentido leste/oeste e sentido oeste/leste.

Atividade 8

a) Quadro A: Descrição do caminho percorrido pelo coelho: 3 quadrinhos em frente;

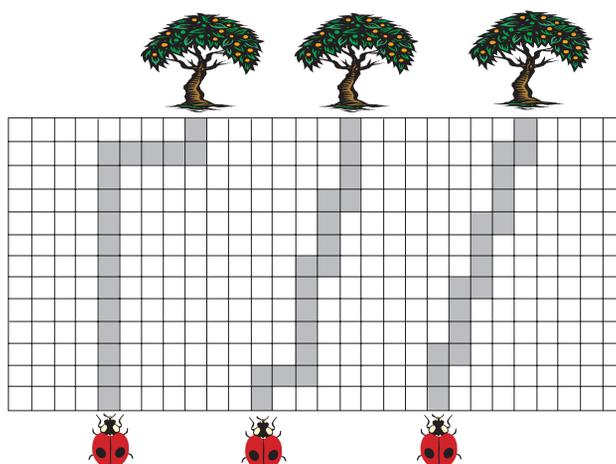
Quadro B:
 caminho percorrido
 pela joaninha.

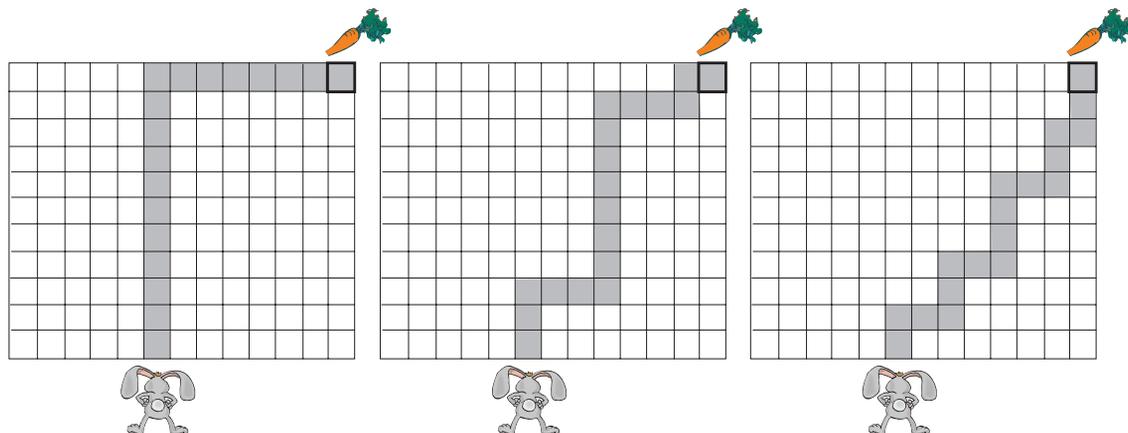


5 quadrinhos à direita;
 4 quadrinhos à esquerda;
 2 quadrinhos à esquerda;
 2 quadrinhos à direita;
 7 quadrinhos à esquerda;
 2 quadrinhos à direita;
 11 quadrinhos à direita.

- b) Os referencias são o coelho ou a joaninha ou o leitor.
 c) É possível considerar cada quantidade de quadrinhos como uma medida, de modo que a unidade utilizada foi o quadradinho.
 d) Os caminhos percorridos não são os menores possíveis. O coelho se deslocou na horizontal para a direita, para a esquerda e novamente para a direita, o que aumentou o comprimento do caminho. Também a joaninha não fez o caminho mais curto pois, na horizontal ela se deslocou para a esquerda e depois para a direita.
 e) Resposta pessoal.

Há várias soluções em cada caso. Por exemplo:





f) Resposta pessoal

Possíveis habilidades:

- Localizar-se no espaço, mediante um referencial escolhido.
- Descrever um caminho.
- Interpretar a descrição de um caminho representando-o ou vice-versa, representar um caminho mediante sua descrição.

Unidade 1 - Seção 2

Atividade 9

a) b) Resposta pessoal.

Uma atividade como “Contando uma História” já tem sido desenvolvida com crianças que estão no 1º ano de escolaridade, porque ela não exige nenhum conhecimento específico de Geometria, mas apenas criatividade, cooperação, ousadia, e isso as crianças de 7/8 anos têm de sobra.

Essa atividade pode ser desenvolvida com os objetivos de:

- Familiarizar os alunos com os objetos com os quais vão trabalhar daqui para frente.
- Dar condições aos alunos de lidar informalmente com a ocupação do espaço por vários objetos e sua localização uns em relação aos outros.
- Representar e ordenar os acontecimentos de uma história.
- Integrar e socializar as crianças que estão iniciando a escolaridade (em muitos grupos ela tem servido como quebra-gelo).
- Desenvolver atitudes de cooperação e respeito ao colega, no que se refere às suas idéias, à sua argumentação, à sua criação etc.

Atividade 10

Resposta pessoal.

Unidade 1 - Seção 3

Atividade 11

Resposta pessoal.

Uma possível resposta:

- aponte a bola;
- ela é redonda e os outros objetos não são.

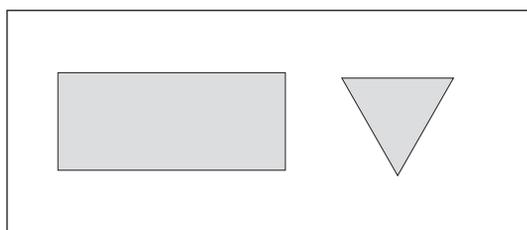
Atividade 12

(np) cone	(p) quadrado	(p) reta	(np) pirâmide
(p) circunferência	(np) cubo	(np) caixa de fósforo	(np) cilindro

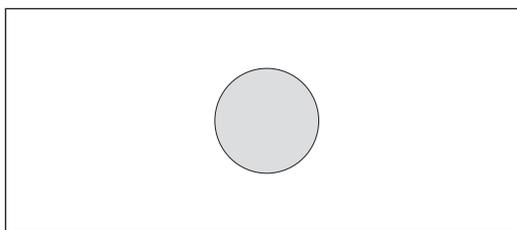
Atividade 13

a) Resposta pessoal.

Uma possível resposta



Regiões do corte da pedra de sabão



Região do corte da bola de massa de modelar

b) São poliedros as figuras a, b, f.

Podemos obter um círculo na região do corte, se cortarmos as figuras c, d, e. Em d, o corte pode ser feito em qualquer lugar da esfera; em c e em e, o corte deve ser feito paralelamente às suas bases.

Atividade 14

Resposta pessoal.

Outras diferenças são mencionadas no próprio texto, após os quadros com prismas e pirâmides.

Lição de Casa

- a) marcar com x as faces de 1, 4, 5 e 7
as faces de 2, 3 e 6

b)

	nº	nº de vértices	nº de faces	nº de arestas
P r i s m a s	(1)	6	5	9
	(4)	8	6	12
	(5)	10	7	15
	(7)	8	6	12
P i r â m i d e s	(2)	5	5	8
	(3)	4	4	6
	(6)	6	6	10

Unidade 2 - Seção 1

Atividade 1

Resposta no próprio texto.

Atividade 2

- a) Muitas são as caixas que poderão ser construídas. Por exemplo:
- Usando os 6 quadrados ($Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_6$) constrói-se um cubo.
 - Com um dos retângulos maiores (R_5 , por exemplo) e os dois círculos (C_1 e C_2), constrói-se um cilindro.
 - Com os quatro retângulos médios (R_6, R_7, R_8, R_{11}) e os dois pequenos (R_9, R_{10}) constrói-se um prisma retangular (paralelepípedo).
 - Com o hexágono (H) e os 6 triângulos grandes ($T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$) constrói-se uma pirâmide de base hexagonal.
 - Com 4 retângulos grandes (R_1, R_2, R_3, R_4) e dois quadrados (Q_1, Q_2), pode-se obter prisma de base quadrada (paralelogramo).
 - Com um quadrado (Q_3), e os quatro triângulos pequenos (T_7, T_8, T_9, T_{10}), constrói-se uma pirâmide de base quadrada.
 - Com 4 triângulos grandes (T_1, T_2, T_3, T_4) e um quadrado (Q_4), constrói-se outra pirâmide de base quadrada.
 - Com os 4 retângulos médios (R_6, R_7, R_8, R_{11}) e os 2 retângulos pequenos (R_{10} e R_9), constrói-se o paralelogramo já citado em 1.
 - Com um retângulo grande (5) e os 2 círculos (C_1 e C_2), constrói-se o cilindro já citado em 1.
- b) 1. Nessa atividade, os alunos poderão construir diversos poliedros e apenas um corpo redondo: o cilindro. Eles poderão perceber que no cilindro (corpo redondo), eles usaram figuras não poligonais (os círculos) e tiveram que “enrolar” o retângulo, para poder construir o cilindro. Em todas as demais figuras, as faces são formadas por figuras poligonais e nenhuma delas tem que ser “enrolada”.

2. Nesse caso, fica muito claro que cada uma das figuras do ANEXO 9 - é uma figura plana (todos os seus pontos estão no plano da folha do Anexo 9). Cada caixinha construída pelos alunos é uma figura não plana: ao apoiá-la sobre a mesa, apenas 1 de suas faces fica sobre o tampo da mesa, as demais ficam fora dele.

Atividade 3

- a) Resposta pessoal.
- b) Sugestão: Pode-se, por exemplo, sugerir que os alunos escolham, uma figura que gostariam de construir, usando algumas caixinhas de sua coleção:
- A figura mais votada deverá ser construída por todos os alunos.
 - Suponhamos que a figura é “um foguete”. Então, cada aluno escolherá, em sua coleção, as caixinhas que considera adequadas para a sua construção.
 - Após todos terem construído seu “foguete”, peça que o representem com um desenho, em seu caderno.
 - Prontos todos os trabalhos, cada aluno deixa expostos, em sua carteira, a construção com as caixinhas e o desenho.
 - Todos os alunos serão convidados a percorrerem as carteiras, apreciando os trabalhos realizados por todos os colegas.

Unidade 2 - Seção 2

Atividade 4

A atividade “Vamos criar um produto?” envolve conhecimento de Geometria: quando o aluno constrói a caixinha; Educação Artística: quando ele decora a caixa, de acordo com o “produto” que vai ser embalado nela;

Língua Portuguesa:

- 1) quando deve ser produzido um texto em que haja a propaganda do “produto” que o aluno criou;
- 2) quando o aluno comunica oralmente a seus colegas o desenvolvimento de seu trabalho: a escolha do “produto”, a montagem da caixinha, os argumentos utilizados na propaganda feita para o “produto” etc.

Atividade 5

Resposta pessoal.

Unidade 2 - Seção 3

Atividade 6

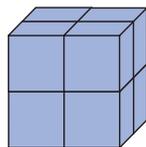
- a) Resposta pessoal.
- b) Resposta pessoal.
- c) Sugestão: integração com Artes (compor figuras com os blocos e depois desenhá-las e colorir o resultado), Estudos Sociais (construir uma cidade; ou algum meio de transporte; ou um viaduto; etc).

Atividade 7

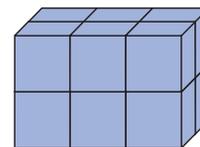
Resposta pessoal.

Respostas das questões propostas nos quadros "Indo à sala de aula":

No quadro "Novas construções" - com 10 cubinhos não se pode construir um cubo, pois ele deve ser formado por pilhas que tenham a mesma quantidade de tijolinhos no comprimento, largura e altura:



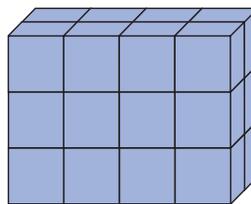
$$2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ tijolinhos}$$



$$3 \times 3 \times 3 = 27 \text{ tijolinhos}$$

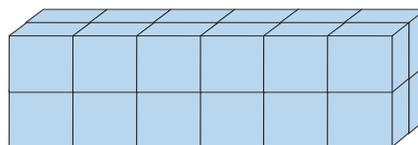
com 64 tijolinhos, é possível $4 \times 4 \times 4 = 64$ tijolinhos

- Com 24 cubinhos, podemos formar, por exemplo, um prisma que tenha comprimento, largura e altura medindo:

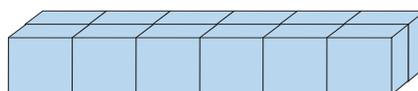


$$3 \times 4 \times 2 = 24$$

Poderia ser também:

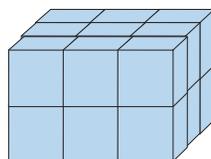


$$6 \times 2 \times 2 = 24 \text{ tijolinhos ou}$$



$$12 \times 2 \times 1 = 24 \text{ tijolinhos}$$

- É possível construir um paralelepípedo com 18 tijolinhos, com, comprimento, largura e altura medindo:



$$3 \times 3 \times 2 = 18 \text{ tijolinhos}$$

- Com 19 tijolinhos não há modos de se construir um paralelepípedo.

No quadro "Vamos contar tijolinhos?", os totais de peças nas figuras são: 1ª figura: 3 peças; 2ª figura: 12 peças; 3ª figura: 32 peças; 4ª figura: 9 peças.

Lição de Casa

Respostas pessoais.

Respostas das questões do quadro "Vistas Superiores": questão 2.

vista A: resposta no texto

vista B: construção II
vista C: construção VI
vista D: construção I
vista E: construções III e VII

Unidade 3 - Seção 1

Atividade 1

- Tanto na atividade “Desmontando a caixinha” quanto nas atividades das professoras Elba e Ana, a proposta é estabelecer relações entre as figuras planas - as faces dos prismas (o paralelepípedo ou o cubo) e as figuras não planas, que são as caixinhas.

Na 1ª atividade, a caixinha está pronta e é desmontada: passa-se da figura não plana para a plana.

Nas atividades das professoras Elba e Ana, são dadas as faces (figuras planas) e deve ser construída a caixinha (figura não plana).

- As demais respostas são pessoais.

Resposta da atividade proposta pela professora Ana: moldes corretos do cubo: B, E.

Atividade 2

Resposta pessoal.

Atividade 3

Resposta pessoal.

Atividade 4

- Nenhuma das caixinhas fecha, pois as dimensões de cada um de seus elementos não estão adequadas.
- Essa atividade ajuda os alunos a se apropriarem da forma do cilindro e da forma do cone. Ajuda também a levá-los a observar os elementos que formam cada uma dessas figuras e estabelecerem, experimentalmente, a relação de igualdade entre as medidas:

no cilindro: o comprimento do retângulo e o comprimento de cada círculo que forma suas bases.

no cone: o comprimento do círculo que forma a base e o comprimento da linha curva que limita a sua superfície lateral.

Unidade 3 - Seção 2

Atividade 5

Objetos simétricos: bola de bilhar – violão – cadeira

Os demais não são simétricos: maquete para escultura – enfeite de metal

configuração com cubos idênticos

Lição de Casa

Resposta pessoal.

Oficinas de Formação

GESTAR

COMPROMISSO COM A QUALIDADE NO ENSINO

PD

5

Geometria 1: Características das Figuras e Representações

Atividade: Sessão Presencial Introdutória (1 h)

Professor,

Vamos iniciar, com o caderno de Teoria e Prática 5, um processo de reflexão e ação sobre o ensino e aprendizagem de Geometria.

Todos sabemos que, durante algum tempo, o trabalho com as figuras geométricas e suas propriedades ficou bastante marginalizado, nos currículos escolares de todo o mundo. Assim, muitos de nós, professores, não tivemos a experiência necessária com o tema, o que tem produzido um certo desconforto para trabalhá-lo com nossos alunos.

A finalidade desta Oficina é, portanto, oferecer condições para que você se envolva com o mundo das figuras geométricas, analisando modelos de algumas mais usuais, bem como descobrindo alguns de seus elementos e propriedades fundamentais.

Para essas atividades, você vai precisar de alguns materiais como, régua, tesoura, cola, fita adesiva e... muita disposição para examinar, experimentar, construir, estabelecer relações e tirar conclusões.

Então, vamos lá?

1ª Atividade

Professor, você vai descobrir maneiras de montar uma caixa, a partir de diversos materiais. Essa montagem vai auxiliá-lo a construir seu próprio material de ensino.

Também para os alunos, atividades desse tipo são fundamentais para que eles desenvolvam habilidades como: visão espacial, esclarecimento de relações posicionais entre objetos, estimativas de medidas.

Essas habilidades só são desenvolvidas a partir da ação. Assim, você também deve construir as figuras, avaliando as possíveis facilidades ou dificuldades que seu aluno poderá encontrar ao desenvolver esse tipo de atividade.

Examine o cubo que seu grupo recebeu do formador.

1. Descubra quantos e como são os polígonos com os quais se pode montar uma caixa como essa.

2. Desenhe, em uma folha de papel, os polígonos necessários para construir uma caixa com mesma forma e mesmas medidas do modelo que você recebeu do formador.

3. Recorte e cole esses polígonos, montando o novo cubo.

Realizada a tarefa, responda à pergunta abaixo.

- Que características do cubo os alunos podem descobrir a partir desta atividade?

Agora, juntamente com todos os colegas, discuta a respeito das conclusões a que chegaram.

2ª Atividade

Você viu como é possível, a partir de 6 regiões quadradas, montar um cubo. O mesmo você pode fazer, utilizando um material que é bastante adotado: os moldes.

Para tanto, utilize a folha do Anexo 1 deste material.

Nesse anexo, você encontra algumas figuras, marcadas pelas letras de A a H, que podem ou não representar moldes de cubo.

1. Decida quais delas representam moldes de cubos e marque com **X** a letra correspondente.

A B C D
 E F G H

2. Justifique por que algumas das figuras não são moldes do cubo. Em caso de dúvida, recorte a figura e tente montar a caixa.

3. Recorte as figuras que você considerou como moldes do cubo e monte as caixinhas.

Que habilidades os alunos estarão desenvolvendo a partir do desenvolvimento das atividades 1 e 2?

Geometria 1: Características das Figuras e Representações

Atividade: Sessão Presencial Semanal (2 h)

Unidade 1: Características Geométricas das Figuras

Professor,

Na oficina de hoje você terá a oportunidade de refletir juntamente com seus colegas sobre o que leu na unidade 1 do TP5, tanto do ponto de vista do ensino da Geometria, quanto do ponto de vista do conteúdo lá discutidos.

Nesta oficina, vamos enfatizar um característica importante das figuras: a forma.

Você deve ter em mãos as caixinhas montadas a partir dos moldes contidos nos anexos do TP5 e uma bolinha.

1ª Atividade (individual)

1. Escolha uma dentre essas caixinhas e coloque-a sobre a mesa. A seguir, faça um desenho a mão livre, no quadro abaixo, para representar a caixinha que você está vendo.

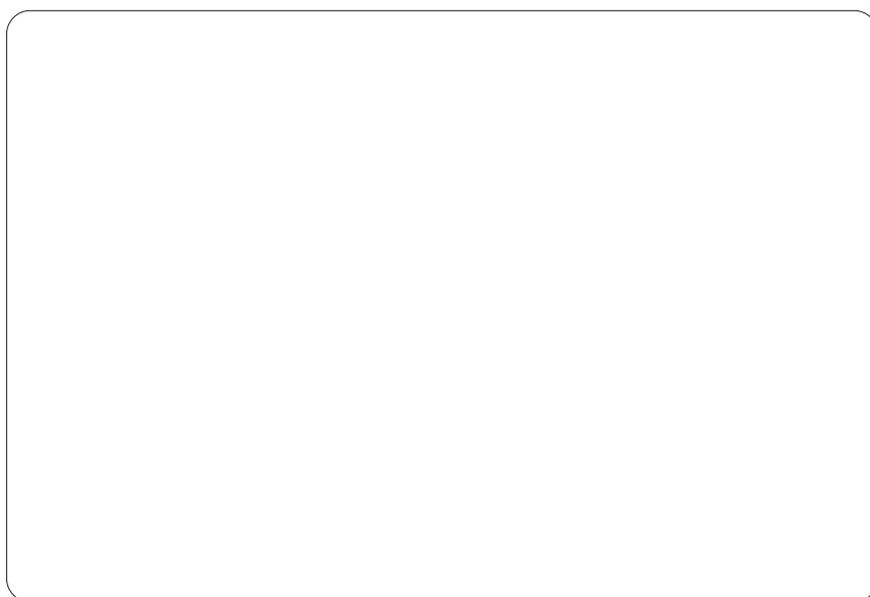
2. Essa caixa que você escolheu é um corpo redondo? Por quê?

É um poliedro? _____ Por quê? _____

Ela tem faces? _____ Quantas? _____

Em seu desenho, todas as faces estão visíveis? _____ Por quê?

3. Se você escolheu inicialmente um poliedro, escolha agora um corpo redondo (e vice-versa) para representá-lo abaixo.



4. Observando as duas caixinhas que você escolheu, faça uma lista de semelhanças e diferenças entre elas.

SEMELHANÇAS	DIFERENÇAS

5. Compare suas respostas às perguntas anteriores com as de outro colega, para observar semelhanças e diferenças entre elas, complementá-las ou mesmo reformulá-las.

2ª Atividade (em pares)

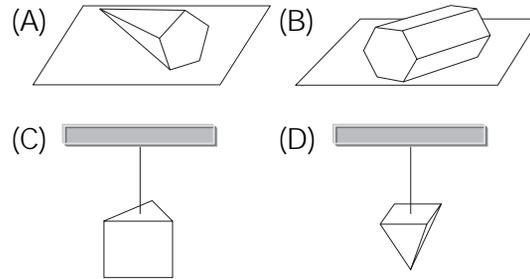
Junte sua coleção de caixinhas com a de um colega. Não esqueça de incluir as bolinhas nesse material.

Separem os corpos redondos da nova coleção e guarde-os. Vocês vão trabalhar somente com os poliedros.

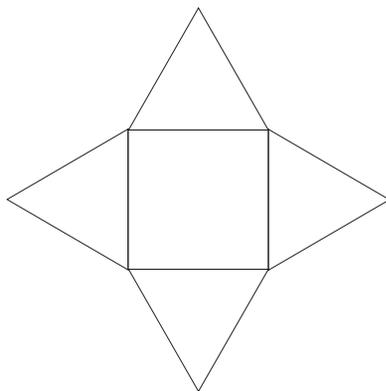
1. Separem-nos em prismas e pirâmides sobre a mesa.

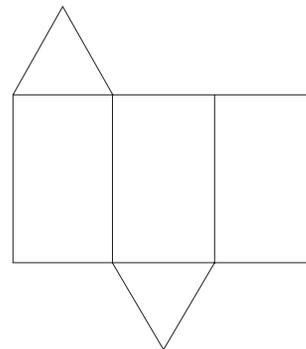
Em que grupo você colocaria os poliedros representados ao lado? Para responderem, preencham a tabela abaixo com as letras que os identificam.

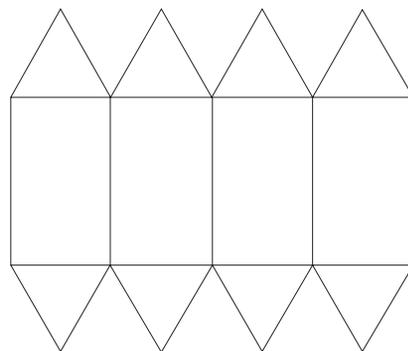
Prisma	Pirâmide

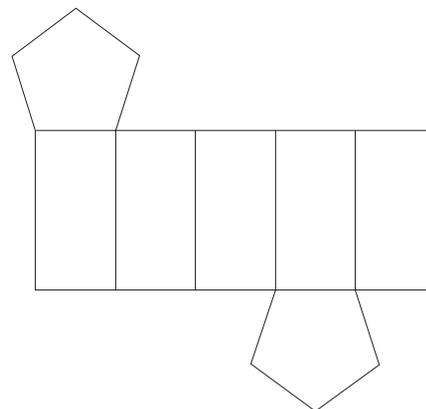


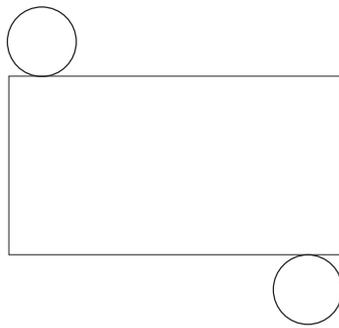
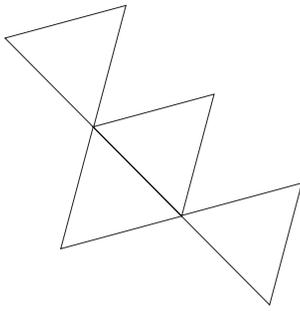
2. Dentre as figuras abaixo, há moldes de pirâmide e de prismas. Quais são eles?

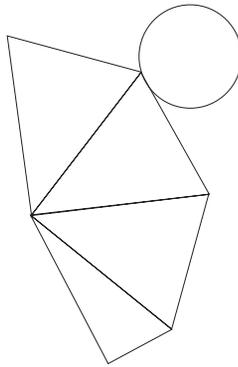
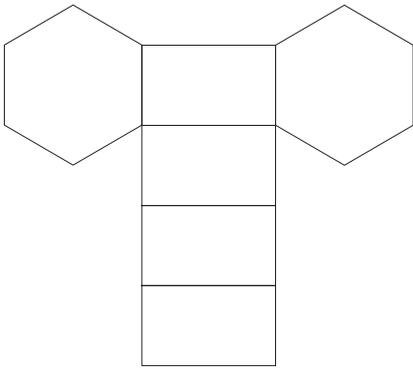












3. Registrem, agora, na tabela abaixo, uma lista de semelhanças e diferenças entre prismas e pirâmides.

SEMELHANÇAS	DIFERENÇAS

3ª Atividade (em grande grupo)

Tendo vivenciado as Atividades 1 e 2, respondam às perguntas formuladas abaixo.

- Para que ano de escolaridade essas atividades são adequadas?
- Que elementos facilitadores de aprendizagem em Geometria essas atividades contêm?
- Que dificuldades você acredita que os alunos terão para realizarem essas atividades?

Geometria 1: Características das figuras e Representações

Atividade: Sessão Presencial Semanal (2 h):

Unidade 2: Moldes e Modelos

Professor,

Este é mais um encontro no qual você terá a oportunidade de analisar e discutir os assuntos tratados no Caderno de Teoria e Prática 5. Em especial, nesta oficina será focalizado o papel da construção de moldes e modelos de sólidos geométricos, bem como o da composição e decomposição de figuras, no aprofundamento da compreensão sobre a forma dessas figuras e algumas propriedades decorrentes dela.

A atividade a seguir será desenvolvida em duas etapas: na 1ª, você realizará um trabalho em dupla com um colega; na 2ª etapa, participarão todos os colegas.

1ª Etapa (em duplas)

Juntamente com um colega, observe os grupos de figuras do Anexo 2, que se encontra no final desse caderno.

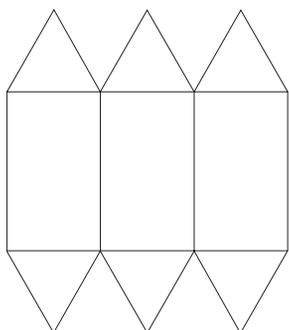
a) O que vocês consideram que as figuras desenhadas nessa folha representam?

É bem possível que vocês tenham respondido que em cada campo do Anexo 2 temos as faces de uma caixa.

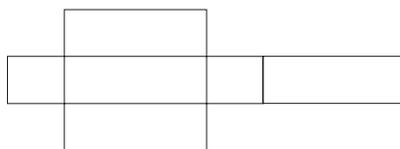
b) Vocês consideram que, em todos esses casos, é possível montar uma caixa com todos os elementos? Justifiquem sua resposta.

c) Façam uma previsão de como cada uma dessas caixas ficará, depois de montadas. Representem as caixas montadas no campo abaixo.

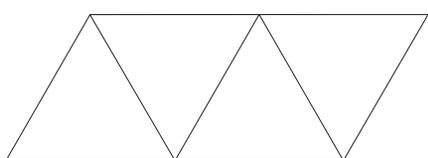
Caixa 1



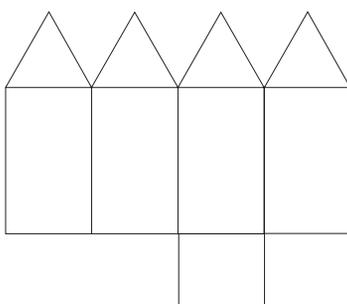
Caixa 2



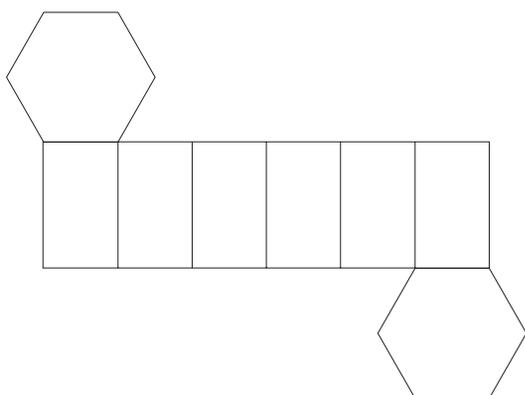
Caixa 3



Caixa 4



Caixa 5



Agora, vocês vão desenvolver um projeto de criação de um produto que possa ser acondicionado numa caixa. Para tanto, sigam os procedimentos indicados abaixo.

- d) Escolham um caixa para ampliar. Usem o Anexo 3 para fazer a ampliação das faces; cole essa ampliação numa cartolina e recortem as faces.
- e) Criem um produto que será acondicionado nessa caixa. Para tanto:
- escolham o tipo de produto e o nome;
 - definam a clientela a que se destina o produto.

- f) Elaborem um texto publicitário para a divulgação do produto, registrando-o nas linhas abaixo.

- g) Criem uma caixa com a forma de bloco retangular, que possa embalar meia dúzia de caixinhas iguais às que vocês construíram. Coloquem-se no lugar do produtor e economizem na construção dessa embalagem:
- determinem as medidas que ela deve ter,
 - façam um molde dessa caixa,
 - montem a caixa.

2ª Etapa (em grande grupo)

Agora que vocês terminaram esse projeto, vão exibir o produto do trabalho feito e discutir o processo de desenvolvimento dessa atividade com os demais colegas, em grande grupo. Esta discussão deverá ter dois enfoques:

- no que se refere à atividade em si, com todos os conceitos matemáticos nela envolvidos;
- no que se refere às possibilidades didáticas de propor uma atividade como essa para uma classe de 4º ano do Ensino Fundamental.

Para isso, o formador coordenará a discussão, destacando, inicialmente, alguns pontos fundamentais a respeito da atividade desenvolvida.

Atividade: Sessão Presencial Semanal (2 h)

Unidade 3: Figuras planas e não planas

Professor,

Hoje você está finalizando o trabalho com o caderno de Teoria e Prática 5, refletindo e discutindo sobre o ensino de Geometria, principalmente no que se refere a:

- como e por que levar as crianças a passarem do espaço para o plano,
- uma importante propriedade das figuras: a simetria.

Nesta oficina você terá a oportunidade de retomar as principais idéias discutidas na Unidade 3 do TP5, para ampliar seus conhecimentos sobre elas, tirar dúvidas que, porventura tenham surgido durante a leitura e, finalmente, para discutir sobre o ensino e a aprendizagem dessas idéias.

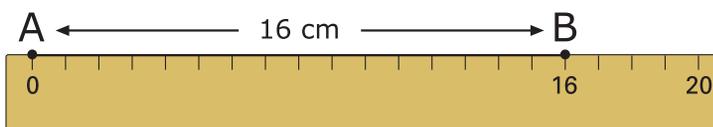
Para tanto, você vai fazer algumas atividades individualmente para depois discutir sobre elas com seus colegas.

1ª Atividade (individual)

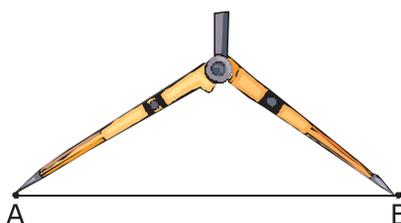
Vamos construir um **triângulo construtor** (TC) maior do que o que foi sugerido no TP5?

Você vai precisar de 1 folha de papel sulfite, lápis, régua e compasso. Agora é só seguir as indicações.

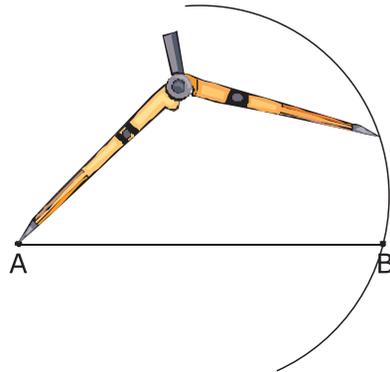
- Trace com a régua um lado AB do triângulo, com 16cm.



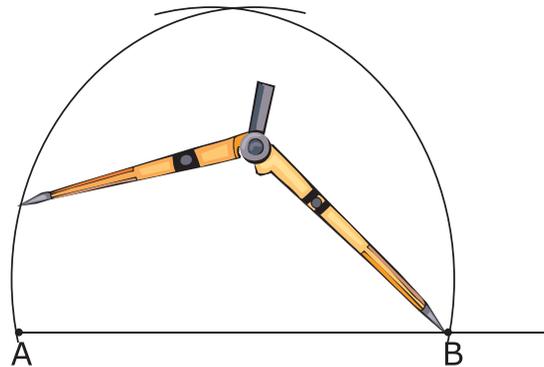
- Fixe a ponta seca do compasso numa das extremidades (A) desse lado e abra-o até a ponta com grafite atingir a outra extremidade (B) do segmento.



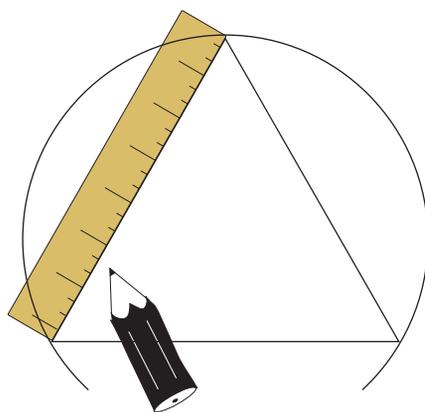
- Com o compasso aberto dessa maneira, você pode transportar o lado de 16cm para qualquer lugar da folha.
- Mantendo a ponta seca do compasso em A, gire-o, marcando no papel uma parte de circunferência.



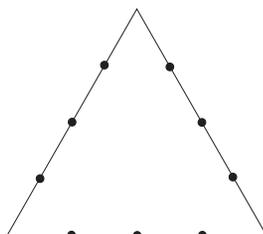
- Faça o mesmo, ficando a ponta seca do compasso em B. Não se esqueça de manter a abertura em 16cm.



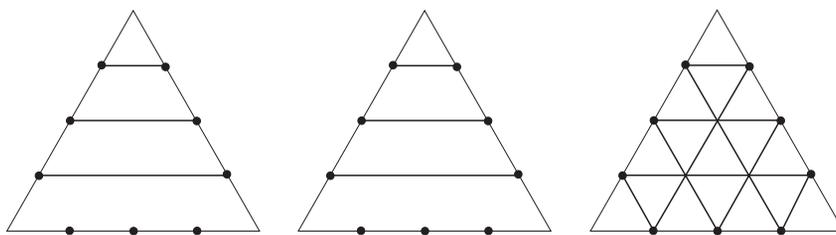
- Um dos pontos de encontro das circunferências é o terceiro vértice do triângulo que você deseja construir. Basta usar a régua para obtê-lo.



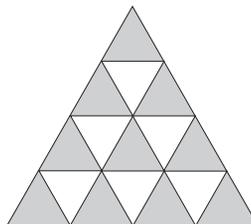
- Para fazer os triângulos internos, divida cada lado do triângulo ABC em 4 partes iguais, usando a régua.



- Com a régua, ligue cada 2 pontos, obtendo segmentos paralelos aos lados do triângulo ABC.



- Agora é só pintar, como no modelo.



Recorte seu triângulo construtor da folha, dobre-o nas linhas obtidas, vincando bem cada uma delas.

2ª Atividade (individual)

- a) Com seu triângulo construtor, dobre-o convenientemente nos vincos obtidos e construa:

* uma pirâmide

* um octaedro

* um trapézio

* um hexágono

* um paralelogramo

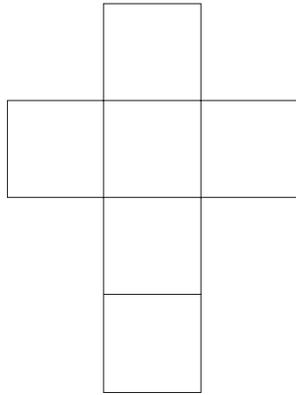
- b) Dessas figuras construídas com o triângulo construtor, quais são planas? Quais não são? Por quê?

- c) Das figuras não planas que você construiu com o triângulo construtor, quais são simétricas? Por quê?

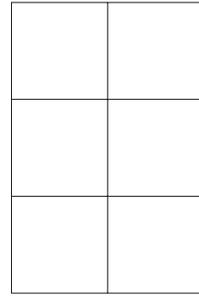
3ª Atividade (em grande grupo)

Terminadas as 2 atividades anteriores, você deverá discutir com seus colegas, no grande grupo:

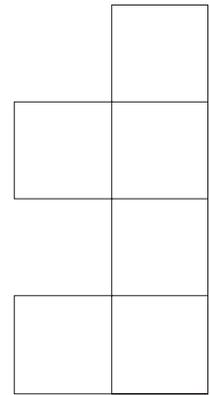
- os resultados das situações propostas e as conclusões que você tirou delas;
- as possibilidades de desenvolver um trabalho como este, com seus alunos.



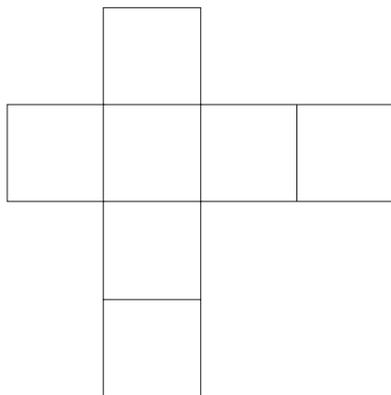
(A)



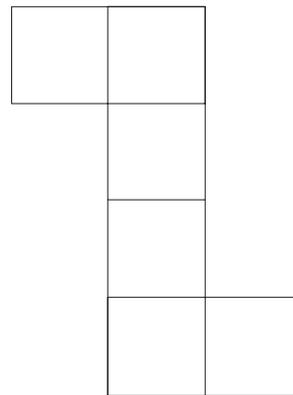
(B)



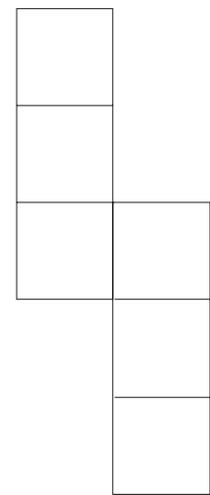
(C)



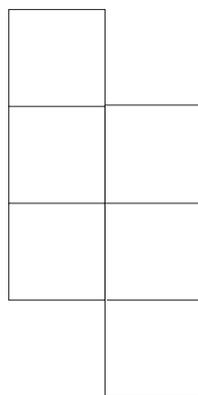
(D)



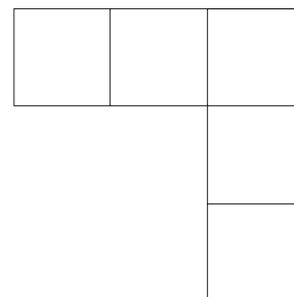
(E)



(F)

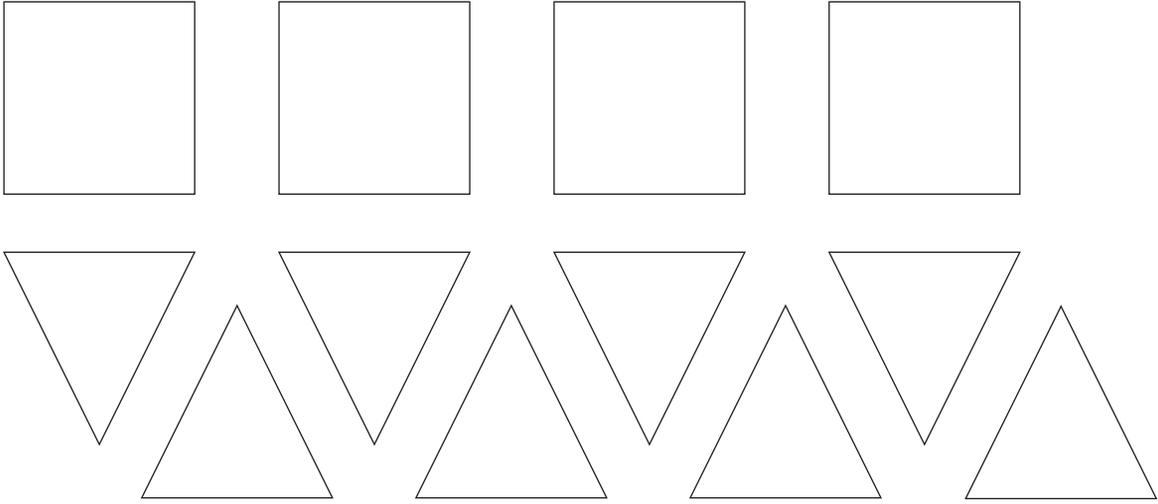


(G)



(H)

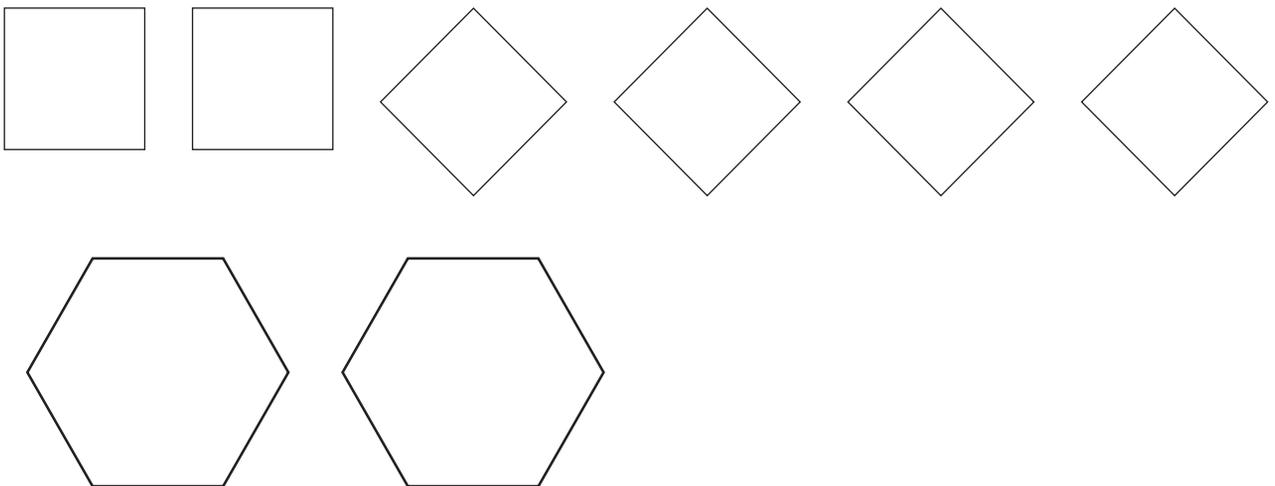
Grupo 1



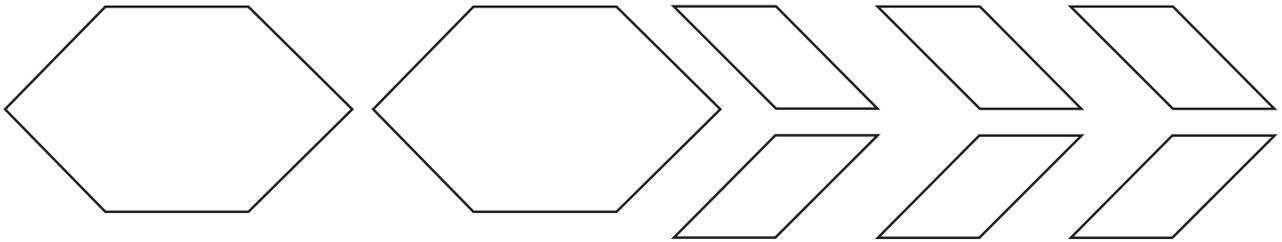
Grupo 2



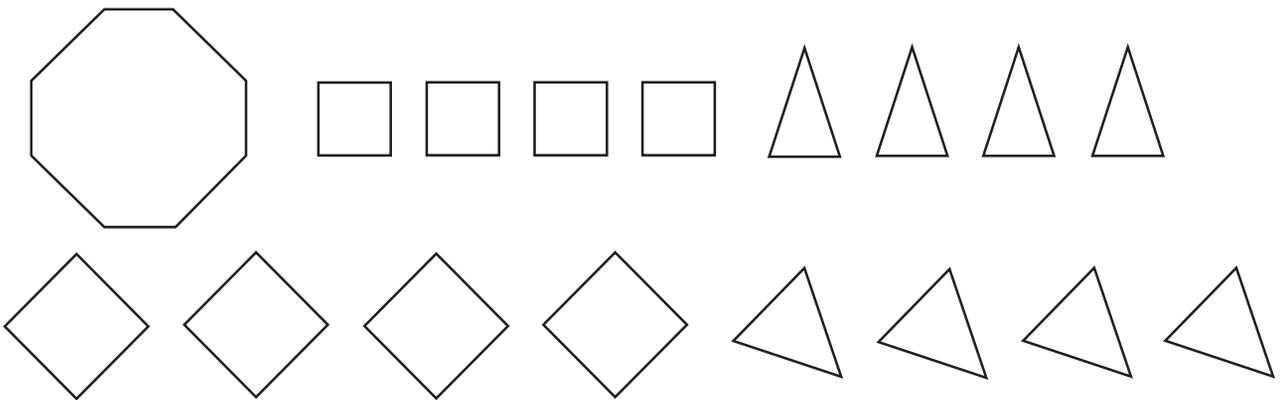
Grupo 3



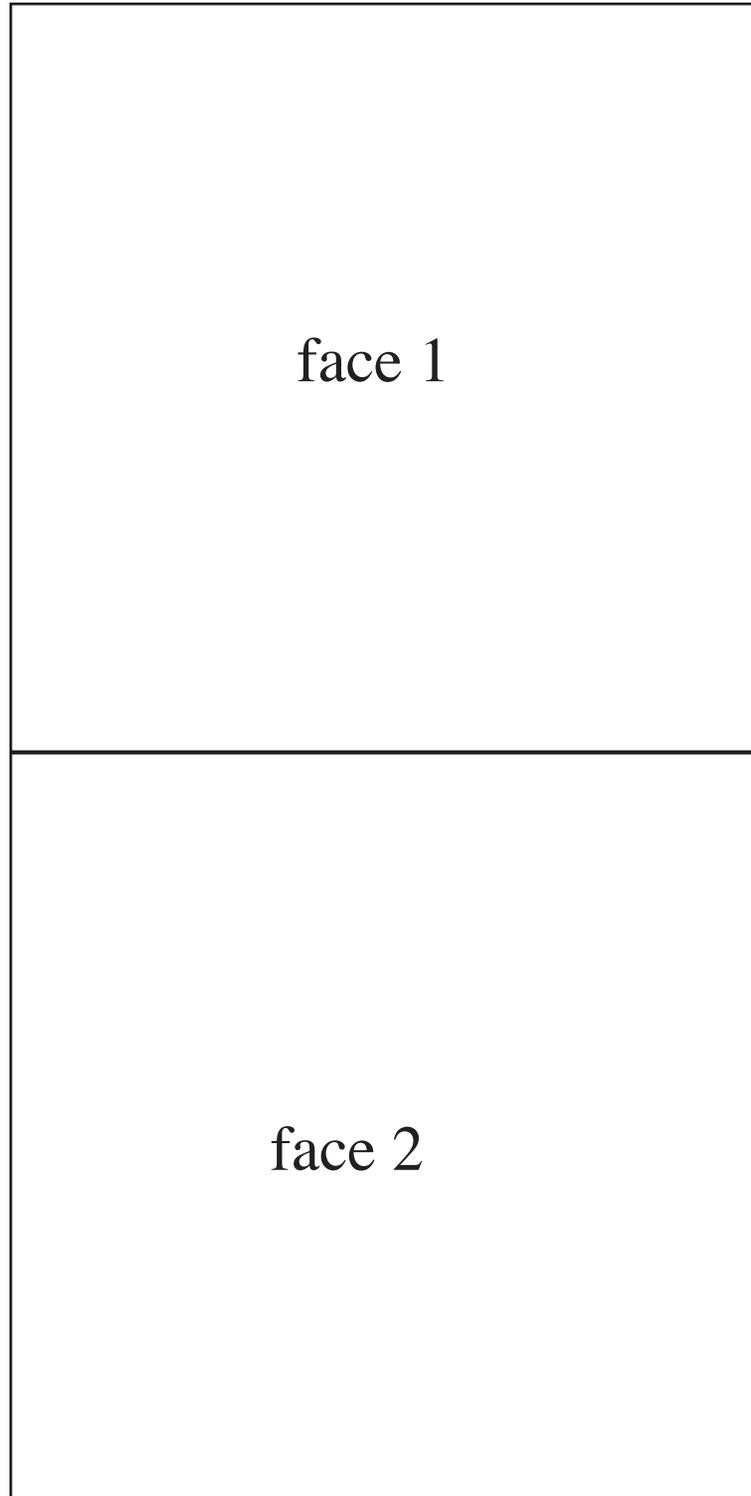
Grupo 4



Grupo 5



Caixa I

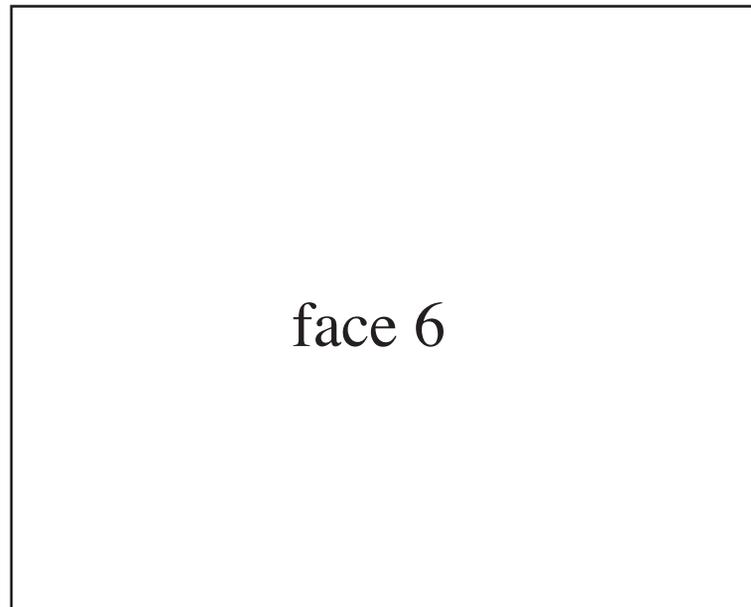


Caixa I

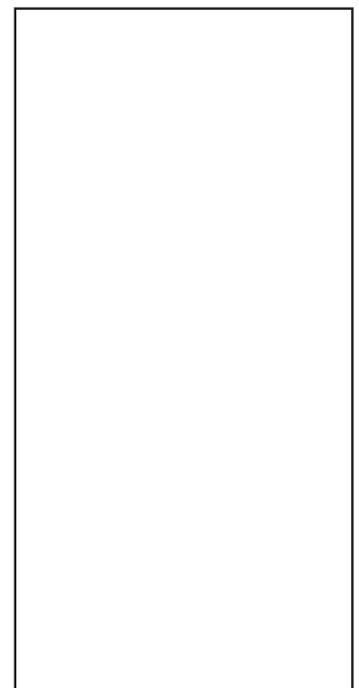
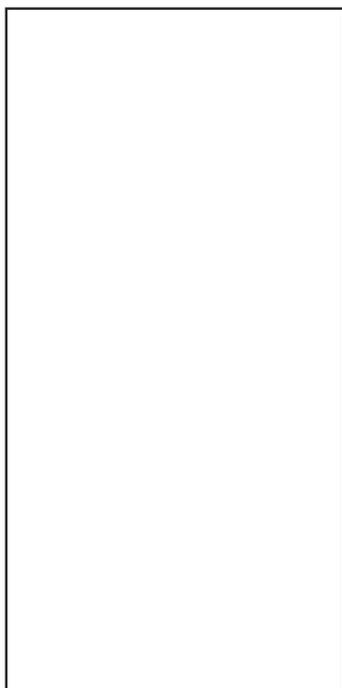
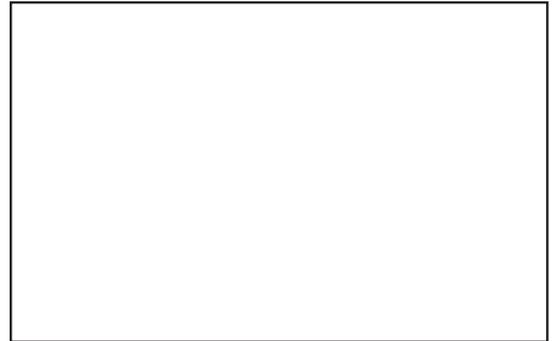
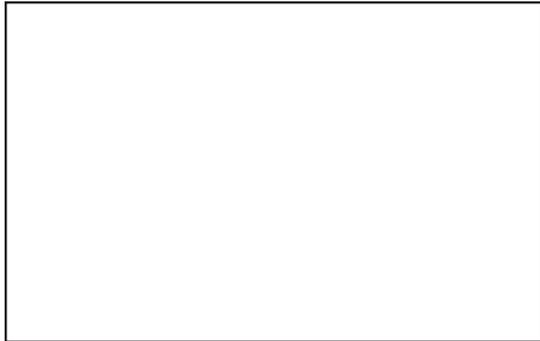
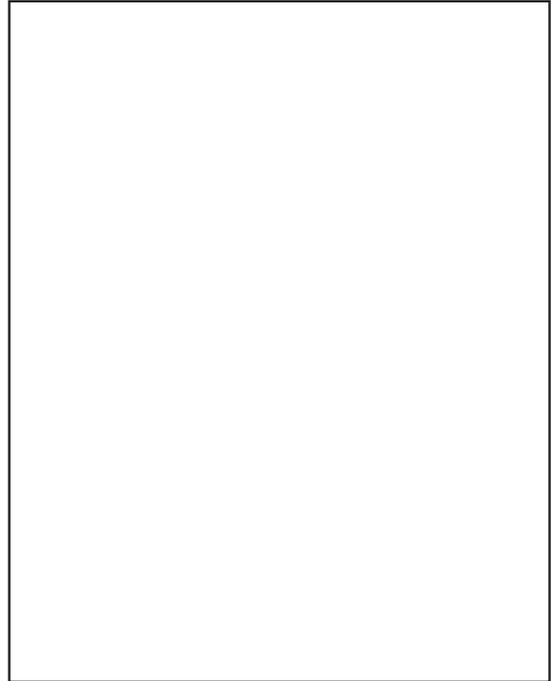
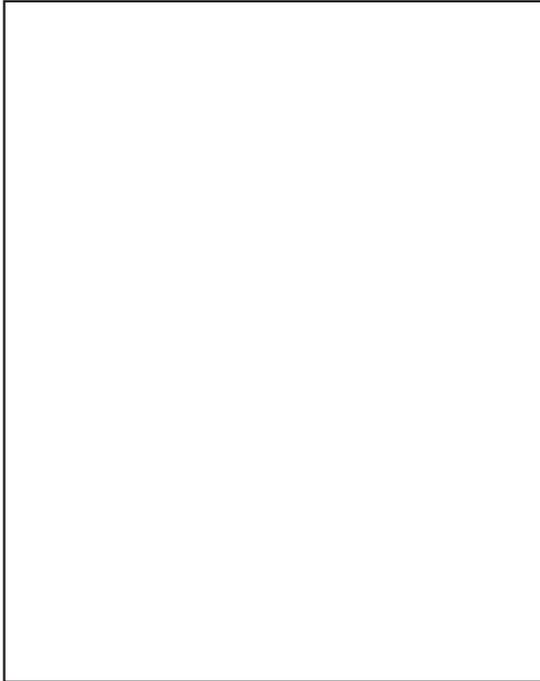
face 3

face 4

Caixa I



Caixa II



Caixa III

face 1

face 2

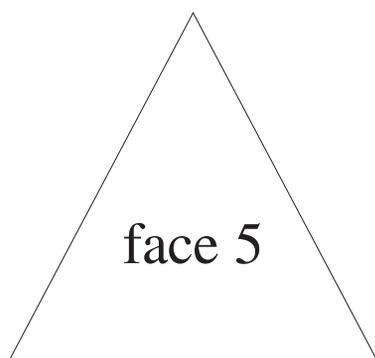
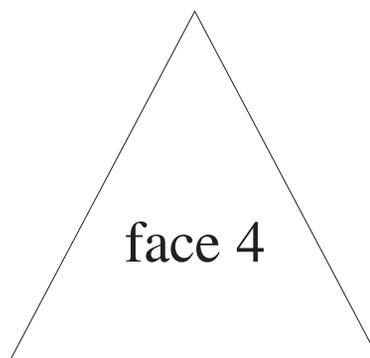
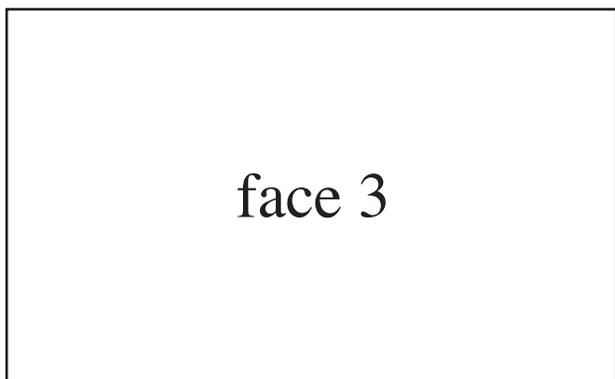
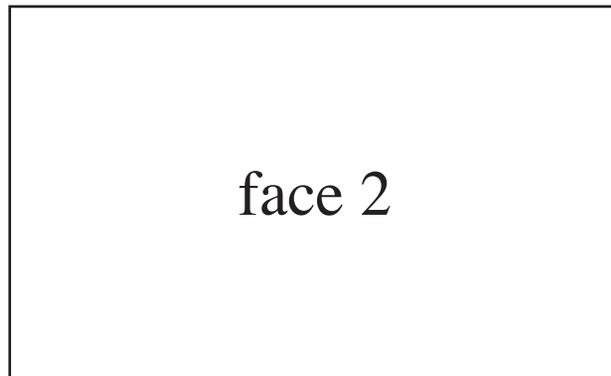
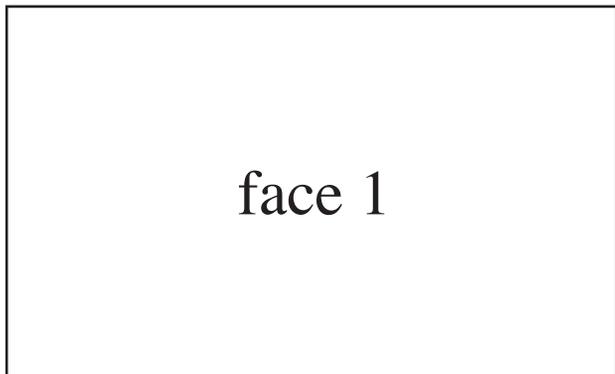
face 3

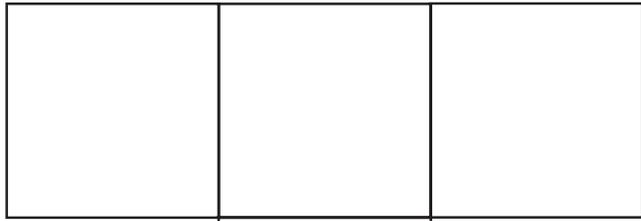
face 4

face 5

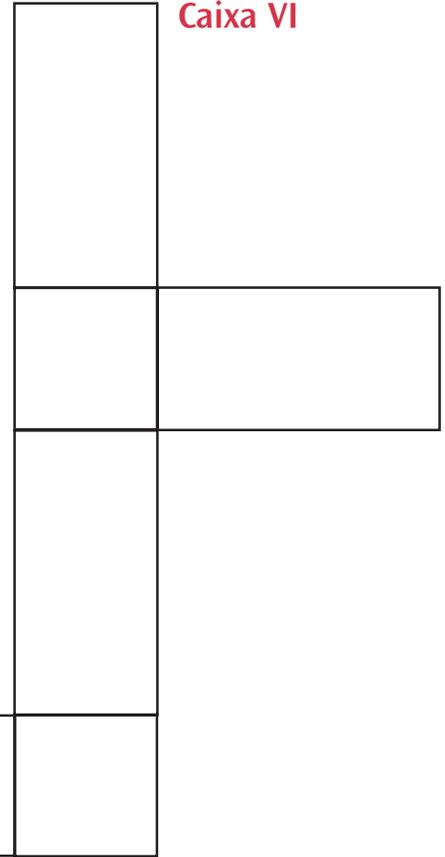
face 6

Caixa IV

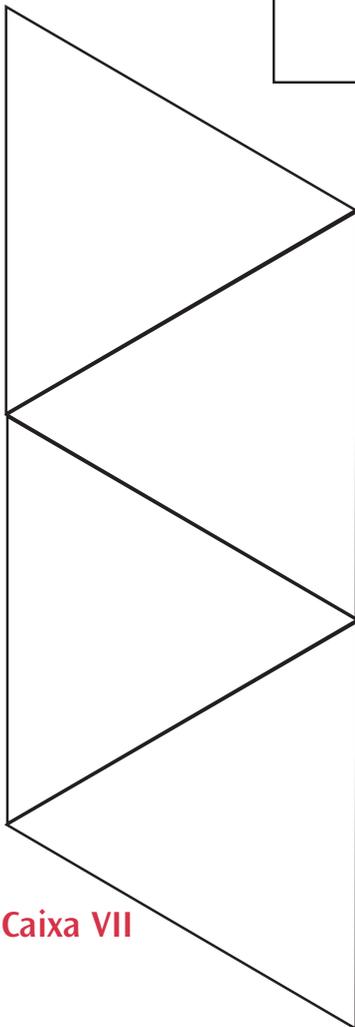




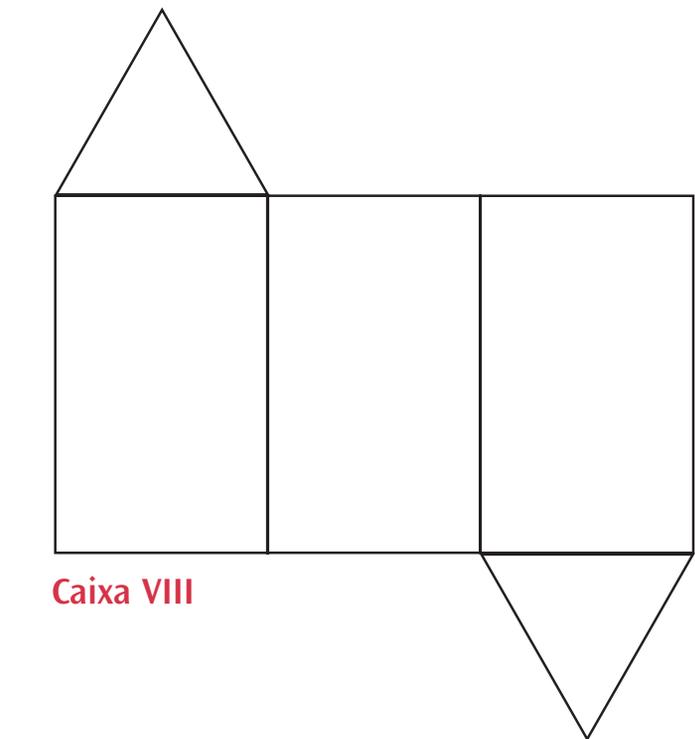
Caixa V



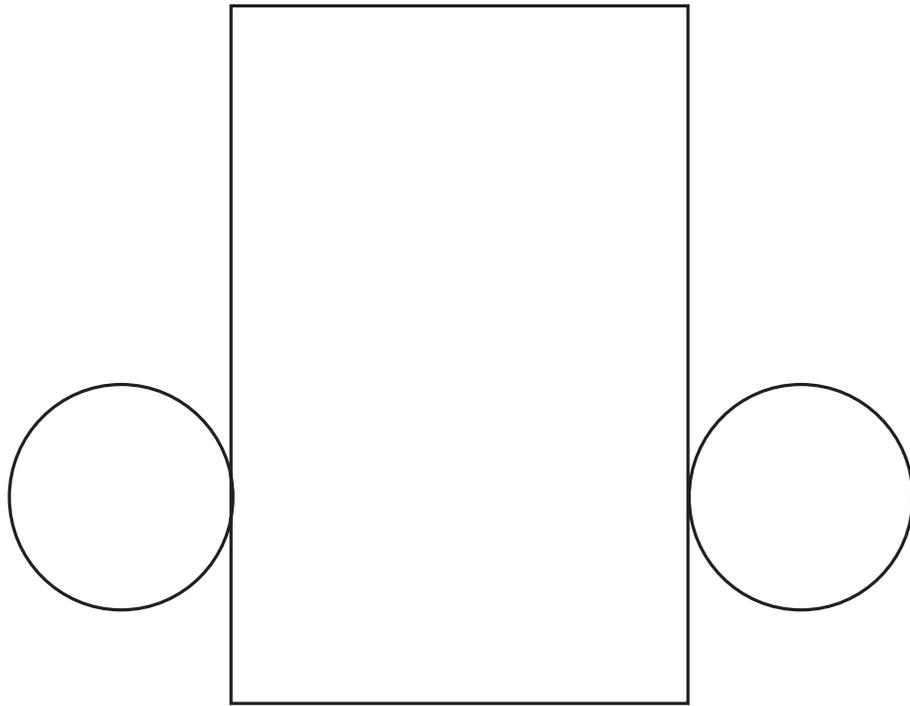
Caixa VI



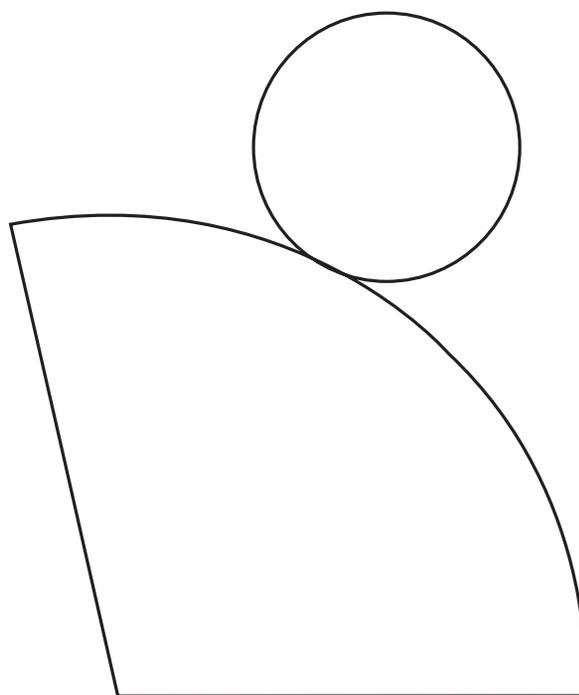
Caixa VII



Caixa VIII

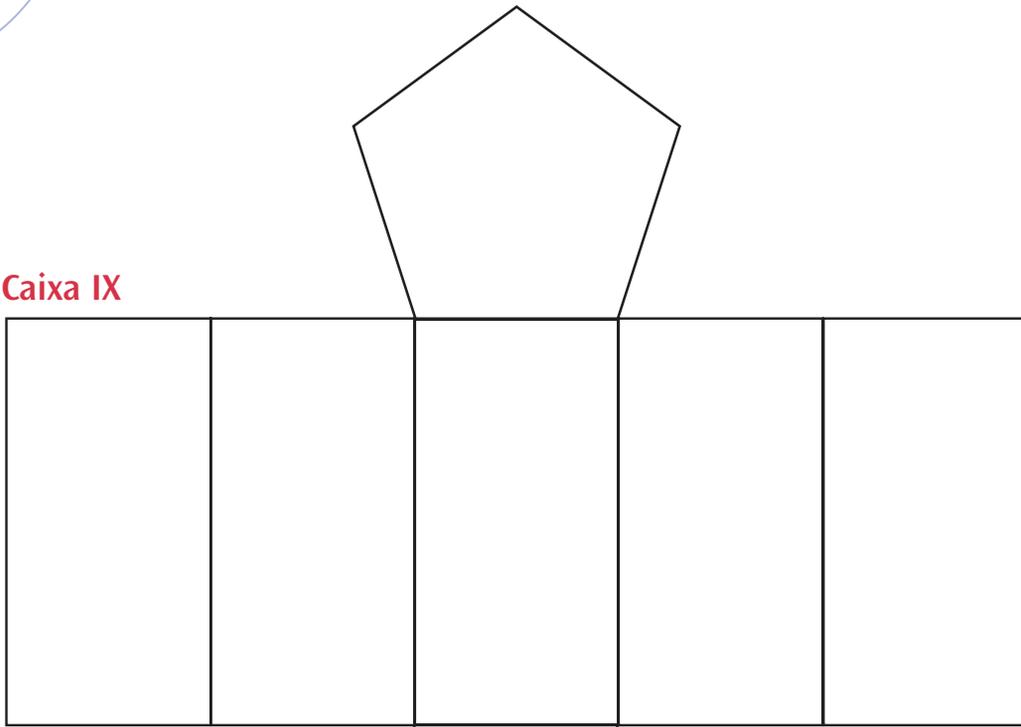


Cilindro

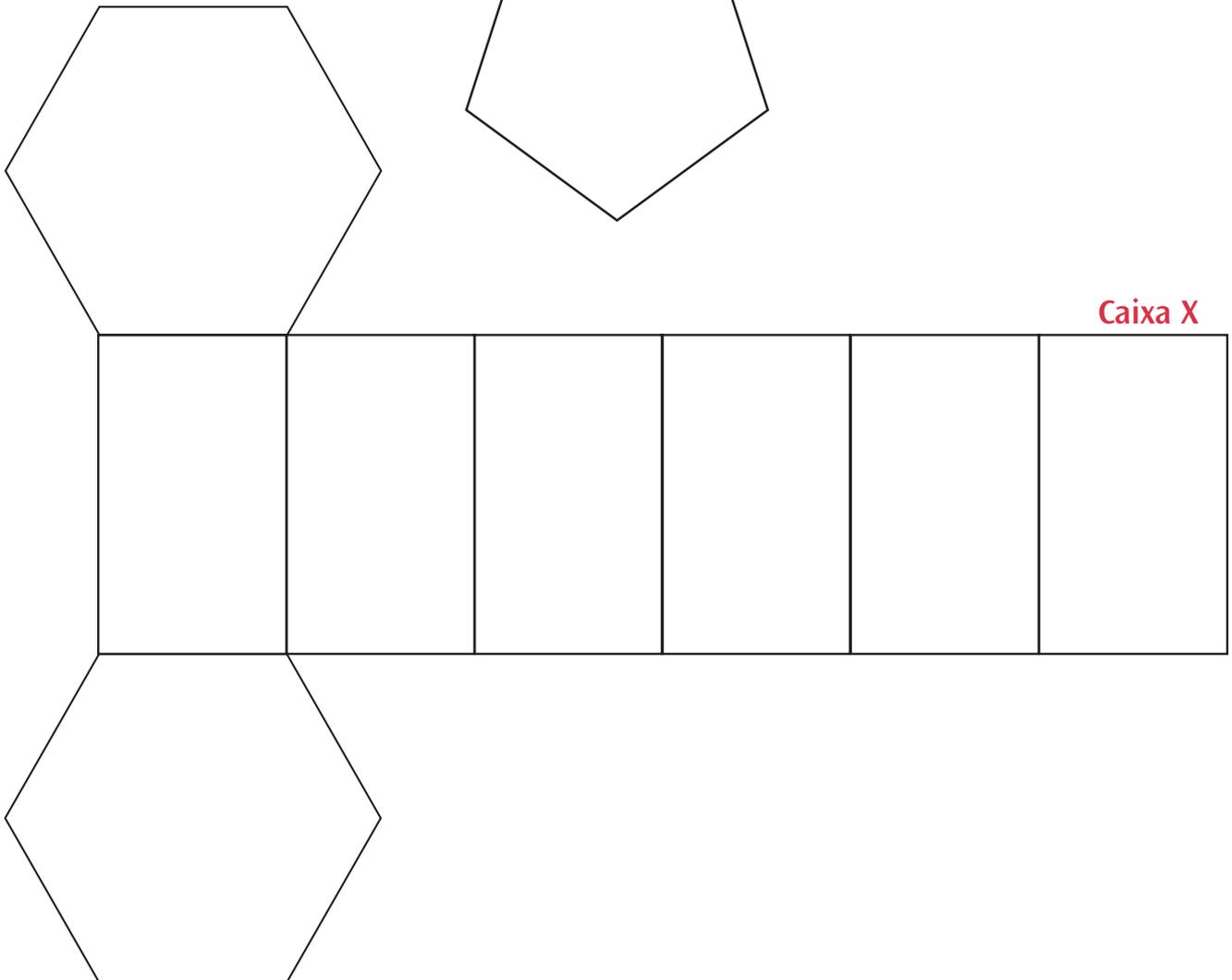


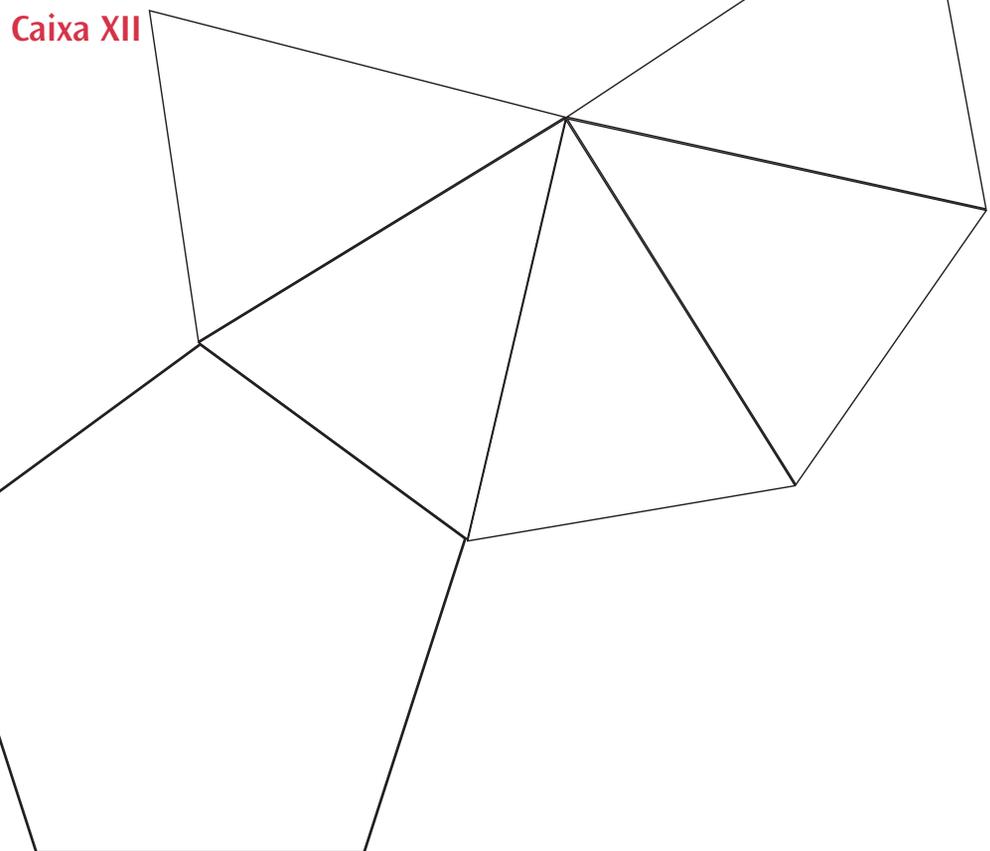
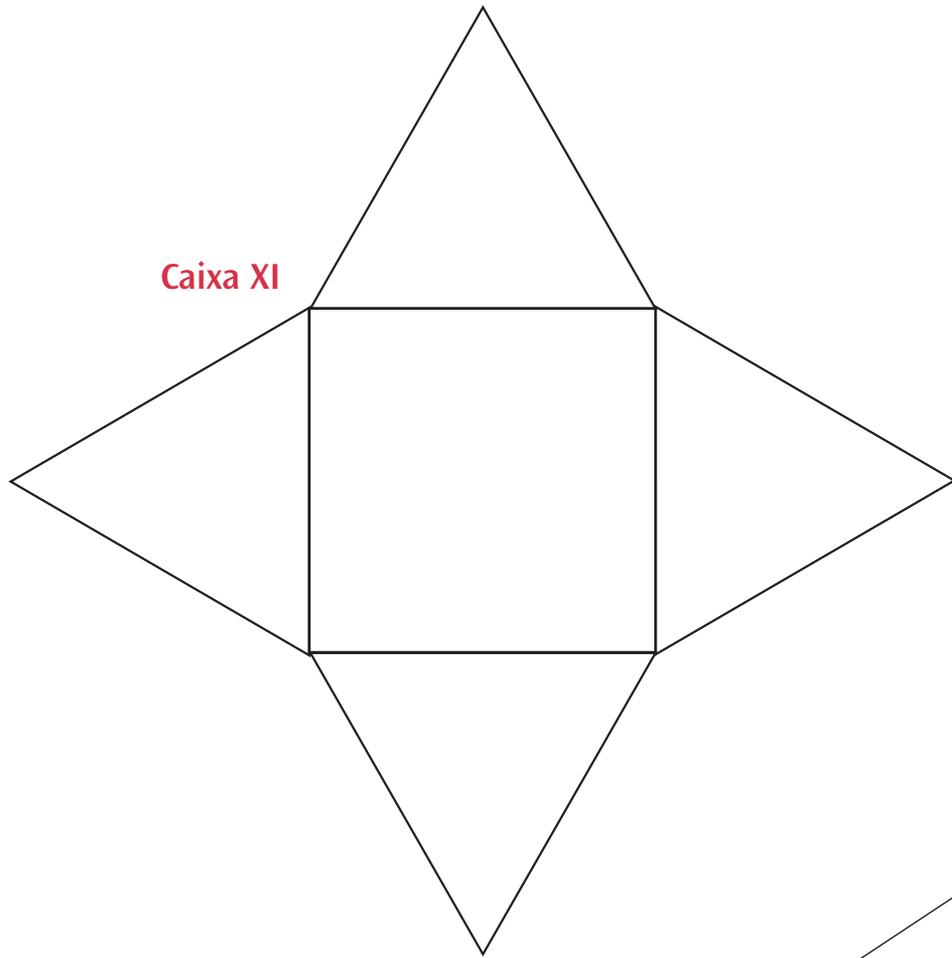
Cone

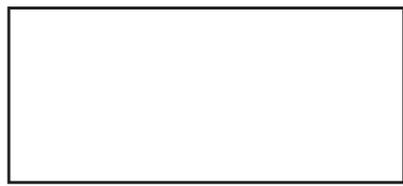
Caixa IX



Caixa X



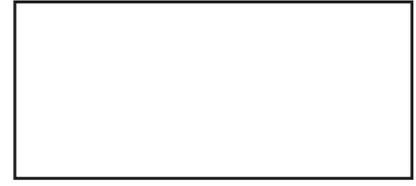




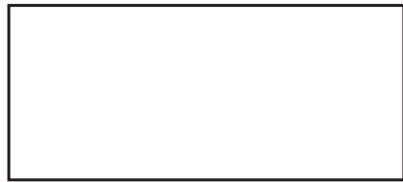
R1



Q1



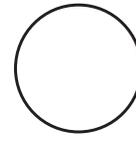
R5



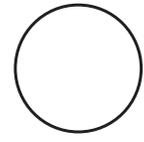
R2



Q2



C1



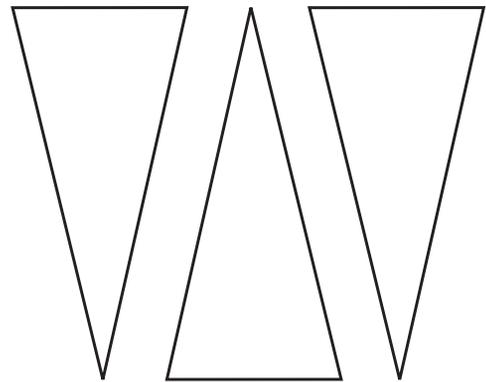
C2



R3



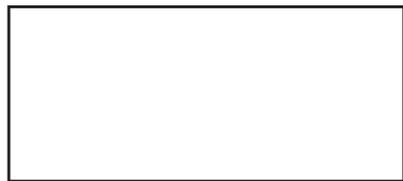
Q3



T1

T2

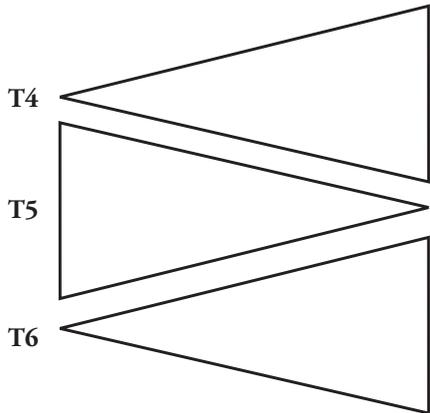
T3



R4



Q4



T4

T5

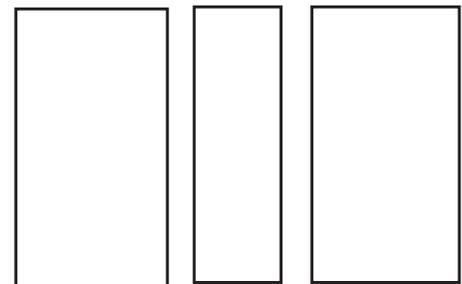
T6



Q5



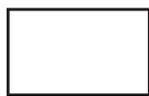
Q6



R6

R7

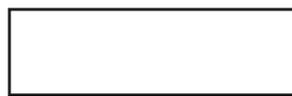
R8



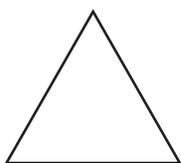
R9



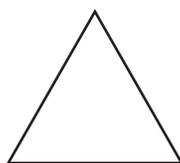
R10



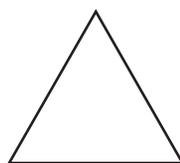
R11



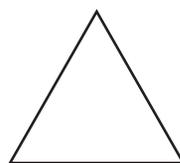
T7



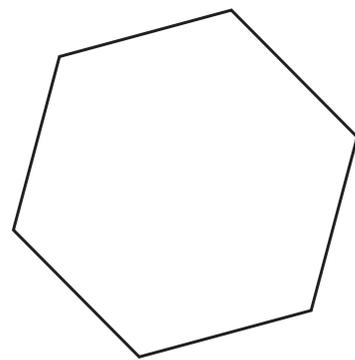
T8



T9



T10



H

Polígonos e Círculos

PROGRAMA GESTÃO DA APRENDIZAGEM ESCOLAR
GESTAR I

DIPRO / FNDE / MEC

CONSULTORES DAS ÁREAS TEMÁTICAS

Língua Portuguesa

Maria Antonieta Antunes Cunha

Doutora em Letras - Língua Portuguesa
Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG

Professora Adjunta Aposentada - Língua Portuguesa - Faculdade de Letras
Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG

Matemática

Cristiano Alberto Muniz

Doutor em Ciência da Educação
Universidade Paris XIII

Professor Adjunto - Educação Matemática - Faculdade de Educação
Universidade de Brasília/UnB

Nilza Eigenheer Bertoni

Mestre em Matemática
Universidade de Brasília/UnB

Professora Assistente Aposentada - Departamento de Matemática
Universidade de Brasília/UnB

PROGRAMA GESTÃO DA APRENDIZAGEM ESCOLAR

GESTAR I

DIPRO / FNDE / MEC

Diretora de Assistência a Programas Especiais - DIPRO

Ivone Maria Elias Moreyra

Chefe da Divisão de Formulação e Implementação - DIFIM

Débora Moraes Correia

EQUIPE EDITORIAL

Assessoria Pedagógica

Maria Umbelina Caiafa Salgado
Consultora - DIPRO/FNDE/MEC

Coordenação Geral

Suzete Scramim Rigo - IQE

Coordenação Pedagógica

Regina Maria F. Elero Ivamoto - IQE

Elaboração

Marília Barros Almeida Toledo - Matemática - IQE

Suzana Laino Cândido - Matemática - IQE

Maria Valéria Aderson de Mello Vargas - Língua Portuguesa - IQE

Kahori Miyasato - Língua Portuguesa - IQE

Equipe de Apoio Técnico

Marcelina da Graça S. Peixoto - IQE

Maria Christina Salerno dos Santos - IQE

Produção Editorial

Instituto Qualidade no Ensino - IQE