



# Matemática

---

## Espaço e Forma

---

### fascículo 3

---

*Berenice Schwan Ledur*  
*Fernanda Wanderer*  
*Josaine de Moura Pinheiro*  
*Julia Hennemann*  
*Maria Helena Selbach Enríconi*  
*Rosane Wolff*

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS



# Sumário

Apresentação .....	6
Roteiro de trabalho para o terceiro encontro.....	7
Pensando juntos .....	7
Trabalhando em grupo .....	7
1. Construindo a maquete .....	7
2. Trabalhando com a representação do espaço de convivência .....	8
3. Classificação de sólidos geométricos.....	9
4. Texto para leitura: A importância do estudo da Geometria nos anos iniciais .....	9
Nossas conclusões .....	11
Roteiro de trabalho individual .....	12
Parte 1: Explorando localização e orientação .....	12
Seção 1: Atividades de localização e orientação .....	12
Seção 2: Representações por meio de vistas .....	13
Seção 3: Mudança de direção: ângulos.....	14
Parte 2: Trabalhando com as figuras geométricas.....	15
Seção 1: Explorando figuras planas .....	15
Seção 2: Reflexão de figuras: simetria .....	17
Seção 3: Paralelismo .....	19
Seção 4: Geometria e Arte.....	20
Parte 3: Preparando para o estudo de frações .....	21
Seção 1: Trabalhando com o Tangran .....	21
Seção 2: Saberes geométricos nas práticas do trabalho cotidiano .....	22
Obras consultadas.....	24

## Apresentação do Fascículo 3

Para organizar este fascículo, voltado ao estudo de *espaço e forma*, recorreremos às orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), de onde destacamos os seguintes aspectos conceituais e procedimentais:

- localização e movimentação no espaço a partir de diferentes pontos de referência;
- observação e reconhecimento de formas geométricas presentes na natureza e nos objetos criados pelo ser humano;
- exploração e criação de situações que envolvam formas geométricas.

A exploração do tema busca respeitar as diferentes manifestações da cultura. Procuramos problematizar os espaços de convivência e a Geometria presente nos diferentes ofícios e também nas produções artísticas.

Além de propor situações para estudo e discussão, este trabalho pretende promover a reflexão a respeito do que já vem sendo realizado por você, professor ou professora, na escola. Por isso, sua participação neste estudo é fundamental, socializando experiências em que você obteve sucesso, bem como trazendo questões em que você encontrou dificuldades. Acreditamos que estas práticas e o seu envolvimento com este trabalho possam qualificar sua ação docente.

O presente fascículo está organizado em um roteiro de trabalho a ser desenvolvido em grupo e outro individual. Este último está subdividido em três partes: as duas primeiras retomam e ampliam as questões do trabalho em grupo; a terceira parte encaminha a discussão sobre frações, tema do fascículo 4. Cada uma delas é constituída de seções com tarefas e questões que você realizará em casa para depois partilhar com seus colegas de grupo e tutor.

Desejamos que este estudo, além de colaborar com o aperfeiçoamento de sua prática docente, seja prazeroso, contribuindo para o seu crescimento pessoal.

Bom trabalho!

# Fascículo 3 - Espaço e Forma

## Roteiro de trabalho para o terceiro encontro

### Pensando juntos

Estudamos anteriormente os números naturais e seu uso no dia-a-dia. Da mesma forma, a nossa localização e orientação nos espaços cotidianos podem se constituir em objeto de estudo, fazendo uma preparação para representações do espaço, de forma que seja possível identificar figuras geométricas.

- **Questão 1: Em suas aulas de matemática, vocês exploram a localização e a orientação do aluno em algum espaço do cotidiano?**

### Trabalhando em grupo

#### Tarefa 1

##### Construindo a maquete

Para a realização desta primeira tarefa, serão necessários os seguintes materiais: quatro folhas em tamanho ofício justapostas, compondo uma nova folha, com dimensões de aproximadamente 42 cm x 60 cm; embalagens diversas como, por exemplo, caixinhas e latinhas, além de canetinhas ou lápis coloridos.

Sobre esta folha de papel vamos dispor estas embalagens que poderão representar um espaço de convivência com casas, igreja e escola ou também equipamentos como automóveis, brinquedos ou bancos de praça. Lembramos que no trabalho com crianças dos primeiros anos do ensino fundamental, a preocupação com a escala não é tão rigorosa. Ou seja, nem sempre as crianças têm preocupação com que a maior caixinha represente o maior prédio do espaço representado. Já vocês professores, no trabalho com o grupo de estudos, podem dar maior atenção à escala. Para demarcar os caminhos, ruas, calçadas, esquinas, canteiros e jardins ou demais detalhes que o grupo considerar importantes, usem as canetinhas e os lápis com muita criatividade, procurando transformar esta composição numa bela maquete.

Agora vamos fazer uma exploração de localização e orientação por meio de deslocamentos nesta maquete. Um dos componentes do grupo escolhe um ponto de partida e um ponto de chegada e outro colega do grupo dá as



orientações de um possível trajeto para um deslocamento de um ponto ao outro, dizendo, por exemplo: Ande duas quadras para frente, dobre à direita e ande mais três quadras para frente.

- ▶ **Questão 2: Que cuidados aquele que dá a orientação precisa tomar? Escolhendo o mesmo trajeto, a tarefa de dar a orientação é mais complexa para o colega que está ao lado ou para o colega em frente? Por quê?**

## Tarefa 2

### Trabalhando com a representação do espaço de convivência

Para dar continuidade à tarefa, a base dos “prédios” será contornada com uma canetinha ou um lápis, ficando representados diferentes polígonos. Atenção: Não se esqueça de identificar nos polígonos os “prédios” que estes representam. As embalagens serão retiradas para serem utilizadas posteriormente na 3ª tarefa, ficando apenas representado, no plano, o espaço de convivência, visto de cima.

Quadriculando esta representação, é possível transpô-la para uma folha de papel quadriculado de tamanho menor. Este trabalho de transpor de um quadriculado maior para um quadriculado menor, mantendo a localização do traçado da base dos prédios, será uma redução da representação inicial. Esta redução manterá a proporcionalidade entre as representações.

Se o primeiro quadriculado é composto por quadrados de 3cm de lado e o segundo quadriculado, para onde vamos transpor a figura, é composto por quadrados de 1cm de lado, estamos trabalhando com uma redução. A razão entre as medidas do desenho e as medidas originais, ambas expressas na mesma unidade, denominamos de escala. No nosso exemplo, a razão 1:3 (lê-se um para três) significa que cada 1cm no novo desenho está representando 3cm da figura original.

- ▶ **Questão 3: Na realização da tarefa, qual foi a escala utilizada?**
- ▶ **Questão 4: Em que outras situações se faz uso de escala?**
- ▶ **Questão 5: O que significa uma escala de ampliação?**



## Atividade em dupla

De posse da representação do espaço de convivência, dê orientações para o deslocamento, por exemplo, a partir da escola, supondo que esta faça parte deste espaço. Ao final destas orientações, pergunte ao colega qual é o ponto de chegada. Esta atividade de movimentação pode ser enriquecida com a inserção de novas condições como, por exemplo, não permitir a passagem por uma determinada rua.

Tais experiências não convencionais em matemática merecem ser realizadas, pois se constituem em situações vivenciadas por todos nós e que, nesta tarefa, receberam um tratamento geométrico.

### Tarefa 3

#### Classificação de sólidos geométricos

Retomando as embalagens utilizadas anteriormente na maquete, propomos que estas sejam agrupadas segundo critérios estipulados pelos participantes deste estudo.

#### ▶ Questão 6: Quais foram os critérios adotados pelo grupo para separação das embalagens? Quantos agrupamentos formaram?

Na continuidade, propomos a separação das embalagens em apenas dois grupos, numa tentativa de se chegar aos que “rolam” e “não rolam”. Em outras palavras, deseja-se identificar dois grupos de sólidos geométricos: os corpos redondos (que rolam) e os poliedros (que não rolam).

Nesta tentativa, podem surgir dificuldades em relação à classificação de objetos redondos e poliedros, uma vez que se faz uso do termo “rolar lápis” para um lápis sextavado que não é um corpo redondo. Para contribuir com essa discussão, sugerimos que as crianças sejam incentivadas a perceberem as diferenças entre estes objetos por meio do tato. Ao comparar a superfície dos objetos, através do tato, ela também tem condições de fazer esta classificação.

É importante a percepção de que existem objetos que se assemelham a cilindros, cones, cubos, prismas e pirâmides que ajudam a reconhecer o uso da geometria no cotidiano para nomear objetos, percebendo suas propriedades.

Observando os poliedros, é possível identificar que as faces que os compõem são figuras planas. Cada colega do grupo pode escolher um poliedro para contornar com lápis ou caneta, reproduzindo no papel, em desenho, suas faces.

Denominamos estas faces de polígonos. Lembramos que o termo “polígono” advém do idioma grego e quer dizer muitos (poly) e ângulos (gon)

Caso seja de interesse do grupo, pode-se aprofundar a nomenclatura das figuras geométricas planas e espaciais. No entanto, cabe ressaltar que este não é o foco de estudo dos anos iniciais. Nessa tarefa, o objetivo foi partir do espaço que é de domínio de todos nós para, posteriormente, introduzir a Geometria plana, por meio de suas propriedades.

#### Texto para Leitura - A importância do ensino da Geometria nos anos iniciais

Os sentidos atribuídos ao ensino da Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de um modo geral, estão vinculados a aplicação de fórmulas, a desenhos (em preto e branco) de figuras geométricas e a exploração de teoremas, constituindo-a como um conjunto de “verdades eternas” sem relações com a cultura dos estudantes. Talvez tais concepções estejam presentes entre nós pelo fato de a Geometria ter estado praticamente excluída de nossa trajetória escolar, ou então por ter sido pouco enfocada – ainda encontramos livros didáticos que exploram esta área apenas nos capítulos finais, gerando a noção de que é um estudo para “o final do ano letivo”, pouco relevante para a formação dos estudantes.

Cabe assinalar que a Geometria ensinada nas escolas se sustenta, de um modo geral, na denominada “Geometria Euclidiana”, produzida pelo matemático grego Euclides (em 300 a.C., aproximadamente), o qual buscava sistematizar o saber geométrico através da enunciação de definições, postulados e axiomas para a

dedução de teoremas. Este sistema constitui-se, então, no modelo capaz de gerar e classificar os saberes geométricos, os quais, uma vez “provados”, passam a ser considerados como “verdadeiros” e inquestionáveis. A Geometria escolar, baseada no modelo euclidiano, também passa a agregar conhecimentos tidos como universais e absolutos, como se pré-existissem às culturas dos professores e estudantes.

Outra característica marcante no ensino da Geometria, influenciada também pelo sistema euclidiano, é a linearidade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), nesta direção, destacam que a concepção linear ainda está muito presente nas práticas pedagógicas desta área ao privilegiar o trabalho centrado na seqüência: ponto, reta, linhas, figuras planas e, posteriormente, os sólidos geométricos. Tal seqüência se contrapõe, geralmente, às experiências vivenciadas pelos estudantes na exploração do espaço em que vivem. Desde cedo, as crianças manipulam muitos objetos geométricos (como bolas, caixas, latas) e, posteriormente, centram sua atenção às figuras geométricas planas, vértices e arestas que os compõem, mostrando o quanto a seqüência estipulada pela escola caminha na direção oposta à da vida.

Buscando justamente romper com as marcas da linearidade e aridez que ainda caracterizam muitas práticas pedagógicas na área da Educação Matemática, principalmente na Geometria, enfatizamos a relevância de uma educação geométrica capaz de auxiliar nossos estudantes no entendimento do ambiente que os cerca, aguçando sua percepção para examinar e organizar o próprio espaço que habitam. Como enfatiza Fonseca et al. (2001), antes de freqüentarem a escola, os estudantes já exploram o espaço e detêm um conhecimento sobre o mesmo – através de suas brincadeiras e da própria construção de brinquedos, de passeios realizados e também quando auxiliam seus familiares em alguma atividade de trabalho – cabendo a você, professor ou professora, ampliar e sistematizar estes saberes para que “a criança melhore sua percepção espacial, visual e tátil, identificando as características geométricas desse espaço, apreendendo as relações espaciais entre objetos nesse espaço” (IBIDEM, p. 47).

Você, professor ou professora, poderia então se questionar: Por que ensinar Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Qual é a relevância de uma educação geométrica? Para sinalizar algumas respostas, no sentido de aprofundarmos uma discussão e reflexão sobre nossas próprias práticas pedagógicas, acompanhamos Fonseca et al. (2001) quando problematizam tais questões. Para as autoras, além da dimensão utilitária como a resolução de problemas da vida cotidiana, o estudo da Geometria se torna importante também como meio de facilitar as percepções espaciais dos estudantes, contribuindo para uma melhor apreciação das construções e dos trabalhos artísticos, tanto dos seres humanos quanto da natureza.


Finalizamos destacando a relevância de proporcionarmos práticas pedagógicas centradas no estudo e na exploração do ambiente que nos cerca, fazendo uso, então, de conhecimentos geométricos. Para isto, além de enfocarmos os saberes presentes nos livros didáticos, poderemos enfatizar, analisar e problematizar aqueles gerados pelos próprios estudantes e seus familiares nas diferentes práticas sociais que produzem e que envolvem noções geométricas. Desta forma, estaremos inserindo na escola, não só outros saberes matemáticos que enriquecem nossas práticas pedagógicas, mas, principalmente, elementos da cultura e da vida de nossos estudantes.



## Nossas conclusões


**P** Para preparar coletivamente um relatório deste dia de trabalho, não se esqueça de discutir:

- Pontos a destacar na proposta de trabalho realizada;
- Uma breve avaliação do trabalho do grupo.



### Relatório de memória do grupo de trabalho

Entregue este relatório e  
todos os materiais  
selecionados ao seu tutor.



# Fascículo 3 - Espaço e Forma

## Roteiro de trabalho individual

### Parte 1: Explorando Localização e Orientação

Nesta etapa em que o trabalho é individual vamos abordar algumas idéias sobre localização e orientação que talvez já tenham sido discutidas em grupo, mas que serão retomadas a fim de colaborar no aprofundamento das mesmas para que sejam utilizadas em sala de aula.

Queremos sugerir que, na medida em que as tarefas forem executadas, sejam realizados apontamentos a respeito de dúvidas, novas idéias, sugestões e críticas para serem compartilhadas com o tutor e colegas no próximo encontro de grupo.

#### Seção 1: Atividades de Localização e Orientação

A figura abaixo ilustra uma possível organização de uma sala de aula vista de cima.

A

Na figura, queremos localizar onde sentam alguns alunos, conhecendo as seguintes informações:

- João é o que senta mais longe da professora;
- Ana senta em frente à mesa da professora;
- André e Felipe sentam-se lado a lado;
- Carlos senta-se longe de João e ao lado da janela;
- Maria senta-se próxima à porta;
- Joana senta-se à frente de João e bem próxima de Felipe;
- Júlia senta-se atrás do Carlos;
- Rosa e Pedro sentam-se em frente ao quadro, sendo que Rosa se senta mais perto da professora do que Pedro;

**Sabendo que Camila se senta ao lado de João, onde se senta Fabiane?**

Nesta atividade, além de trabalharmos as idéias de *perto*, *longe*, *ao lado*, *em frente e atrás*, algumas informações envolveram a relação com dois referenciais, como, por exemplo, quando afirmamos que Carlos se senta longe de João e ao lado da janela.



■ ■ ■ TI 1

A seguir sugerimos que você professor selecione uma das alternativas para realização da tarefa:

Alternativa 1: Represente a sua sala de aula e forneça as informações necessárias para que seus colegas de grupo identifiquem a posição onde sentam seus alunos. Sugestão: Que tal pedir ajuda a seus alunos para a elaboração destas informações? Cada um dos alunos pode fornecer as informações a respeito de sua localização.

Alternativa 2: Busque um guia de ruas (planta baixa) de sua cidade ou de seu bairro e transponha para o papel quadriculado algumas ruas e pontos de referência importantes para a comunidade (Agência de Correios, Igrejas,...). A partir desta representação e utilizando as idéias de perto, longe, em frente, atrás, peça aos colegas que localizem algum prédio por você selecionado.

## Seção 2: Representações por meio de vistas

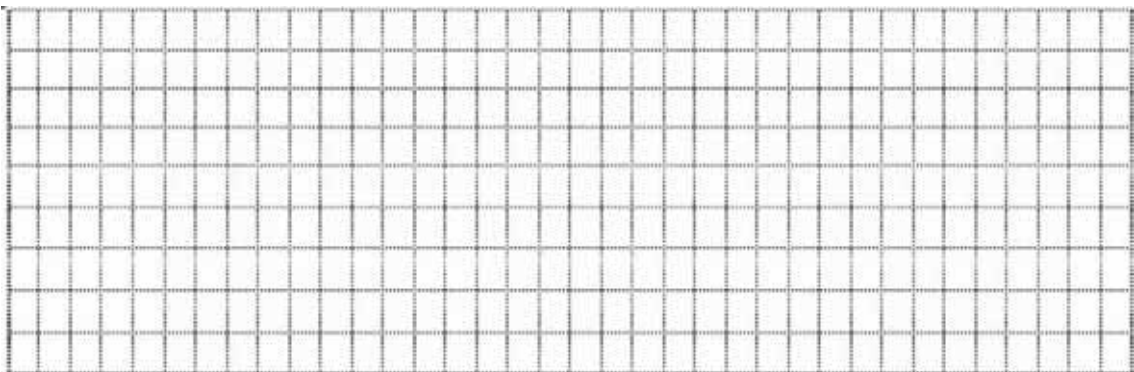
Na tarefa da seção anterior, a sala de aula está sendo representada vista de cima. Nesta seção, vamos explorar as representações com diferentes vistas.

Vamos iniciar com duas embalagens dispostas conforme a figura abaixo:



■ ■ ■ TI 2

No papel quadriculado, represente as vistas de cima, de frente e lateral da figura.



Identifique, nas representações em forma de vistas, as figuras geométricas planas utilizadas e dê nome a elas.

Nesta etapa do estudo, fazendo uso das vistas, é possível distinguir as figuras geométricas planas das figuras geométricas espaciais.

### TI 3

Que outras atividades podem ser realizadas com este mesmo objetivo de diferenciar as figuras geométricas planas das espaciais?

Com o objetivo de desenvolver a capacidade de interpretar representações gráficas e a habilidade para representá-las de diversas maneiras, conservando sua proporção, sugerimos uma nova exploração a ser feita com os alunos, em que cada um desenhe a sua vista da sala de aula. A seguir, apresentamos dois desenhos da sala de aula realizados por dois alunos de 2ª série e a tarefa nº 4 para problematizar estas representações.



### TI 4

Observe os desenhos que representam a mesma sala de aula. Qual parece ser o ponto de referência utilizado por cada aluno? No que você se baseou para dar esta resposta? Discuta com seus colegas, no próximo encontro, sobre as diferentes formas de representar a sala de aula.

## Seção 3: Mudança de direção - ângulos

Na exploração da maquete, na primeira tarefa, exploramos a importância da orientação para movimentação e localização. Ao realizar deslocamentos, dobrando à direita ou à esquerda, pode-se introduzir um importante conceito geométrico: ângulo. Neste caso, ângulo é tratado como mudança de direção. Esta mudança de direção, tendo como referência o próprio corpo, pode ser expressa em meia volta, um terço de volta, um quarto de volta. A volta completa pode ser representada por um disco de papel e, por dobraduras, podemos representar a meia volta e um quarto de volta.

## TI 5

Confeccione o disco de papel, dobrando-o em quatro, oito ou doze partes, conforme a figura a seguir:



## Parte 2: Trabalhando com as figuras geométricas

Você já criou um espaço de convivência que pode ser usado em diferentes atividades, das quais podemos enfatizar a localização no espaço. Nesta atividade utilizamos diversas embalagens, que são modelos de representações geométricas. Estas representações tridimensionais envolvem, na sua estrutura, figuras planas (faces) que, na continuidade, serão abordadas.

Na confecção da sua maquete, surgiram inúmeras formas geométricas agregando relações entre superfície, espaço, linhas, contornos e cores, entre outras. Todos estes elementos são possibilidades para o reconhecimento e representações destas figuras.

É fazendo, construindo e inventando que criaremos melhores situações para visualizar e reconhecer as formas geométricas. Uma possibilidade é promover atividades em que os alunos – de maneira lúdica, prazerosa, crítica e criativa – tenham acesso à arte e sejam capazes de identificar o uso das figuras geométricas em diferentes produções artísticas. Nesse sentido, propomos, neste texto, alguns elementos que servem de mediação para fazer, construir, pensar e criar em Geometria.

### Seção 1: Explorando figuras planas

As manifestações culturais e artísticas estão presentes em artesanatos, tecelagens, tapeçarias, esculturas, construções e objetos do cotidiano. A influência indígena sobre esse tipo de produção se manifesta de forma marcante na confecção desses objetos. As criações dos indígenas são freqüentemente ornamentadas com desenhos de figuras geométricas.

É na cultura dos povos de diversas regiões do nosso país que buscaremos trabalhar de forma prazerosa, o reconhecimento de figuras geométricas. Padrões repetidos ocorrem na natureza ou podem ser criados pelas pessoas. Alguns são feitos como decoração ou estampas de tecidos, outros são usados na confecção de cestos, por exemplo. Em muitos casos tais padrões caracterizam-se pelo uso de simetrias, paralelismos e polígonos regulares, entre outros conceitos geométricos importantes nesse estudo. A seguir está um exemplo da utilização de formas geométricas em cestos confeccionados por índios Wayana-Apalay do estado do Pará com desenho de Atãta (lagarto de duas cabeças).

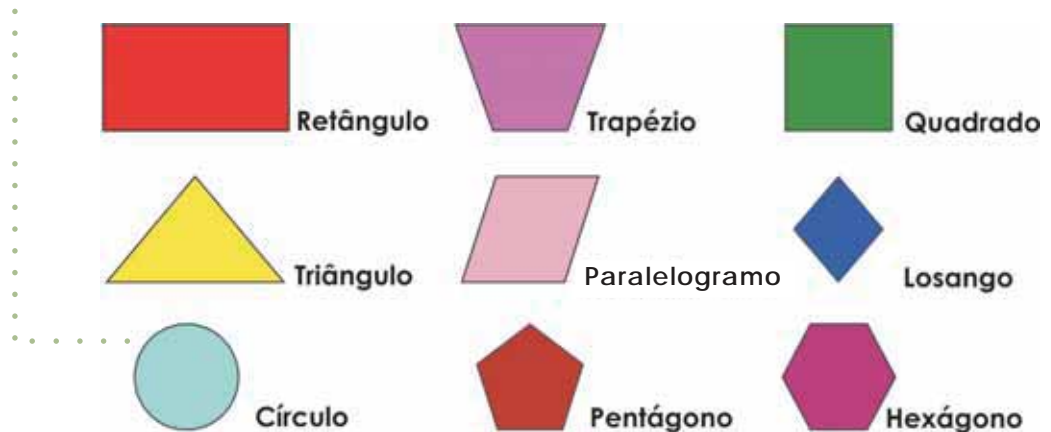
.....



Da mesma forma que as figuras geométricas se encontram nas manifestações artísticas e culturais, estas também podem ser identificadas em embalagens que fazem parte de nosso cotidiano. Isso pôde ser constatado no momento da realização e da exploração da maquete, ao fazer uso das embalagens.

### TI 6

A representação geométrica das faces dos objetos utilizados na confecção de sua maquete está entre os modelos a seguir?

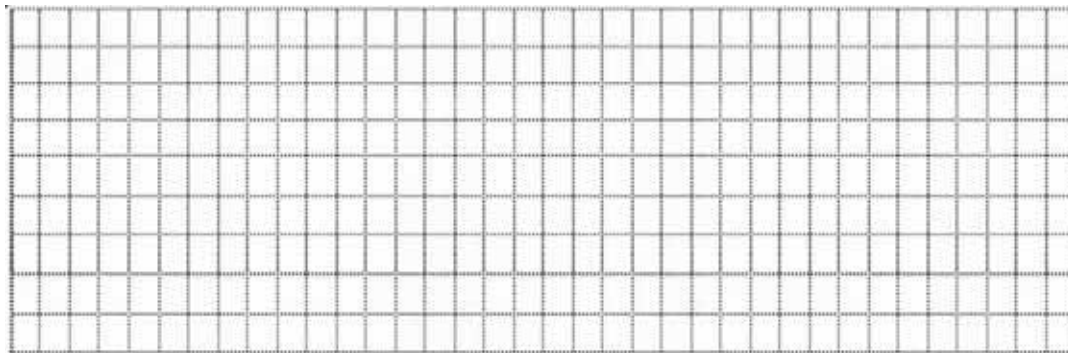


### TI 7

Utilizando alguns desses polígonos, confeccione um boneco característico de uma data, um fato ou um acontecimento importante da sua região.

### TI 8

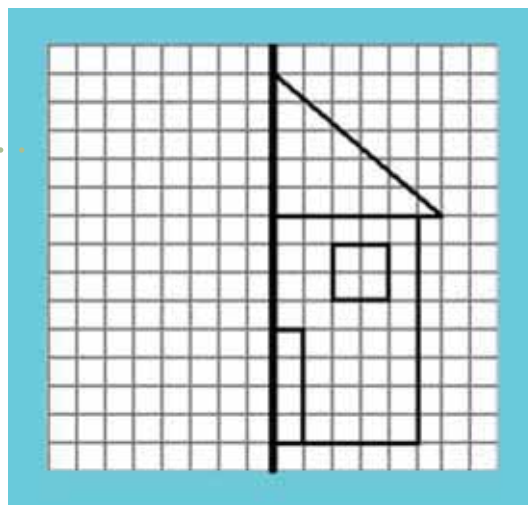
Na malha a seguir, crie uma seqüência utilizando alguns dos polígonos representados anteriormente. Com esta, desenhe um padrão geométrico, cuja característica seja a repetição da seqüência de polígonos



Esse padrão geométrico pode servir como modelo de tira para ornamentação em cerâmica, uma barra que enfeite alguma peça de vestuário, bem como modelo para uma tapeçaria. Podemos provocar nossos alunos com questões cujo objetivo seja fazê-los perceberem como a Geometria pode ser inserida em diversos contextos e lugares no dia-a-dia, além de fazê-los pensar artística e geometricamente.

## Seção 2: Reflexão de figuras: simetria

No papel quadriculado, dividido em duas partes, temos no lado direito uma figura que gostaríamos que você reproduzisse à esquerda, supondo que a linha mais forte seja um espelho



Essa reflexão em relação a uma reta é uma simetria. Geralmente uma figura simétrica apresenta um padrão que se repete por algum movimento que lhe seja dado.

Uma das características de figuras simétricas é podermos dividi-las em duas partes iguais. A linha em que dobramos o desenho para fazer coincidir as duas metades é chamada de eixo de simetria

Faça uma observação em seu meio circundante e verifique as simetrias que podem ser encontradas na natureza, em azulejos, em artesanatos, em obras de arte, entre outros. A seguir, apresentamos algumas situações onde é possível identificar simetrias.



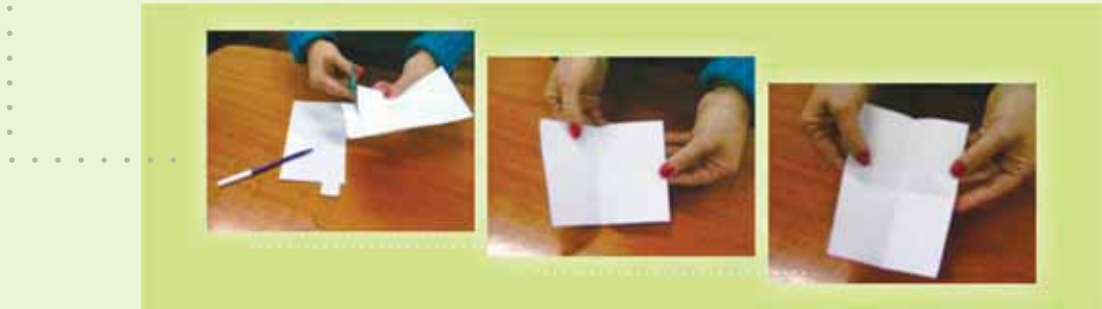
Fonte: [http://www.geocities.com/jateston/figuras/borboleta\\_inicio.gif](http://www.geocities.com/jateston/figuras/borboleta_inicio.gif)



Fonte: A ARTE DO ARTESANATO BRASILEIRO. São Paulo: Talento, 2002. p.23

■ ■ ■ TI 9

Pegue uma folha qualquer e desenhe um quadrilátero, do tipo quadrado, retângulo, losango ou trapézio. Nesse quadrilátero, verifique, por dobradura, quantos são os eixos de simetria. Veja, por exemplo, o que acontece com o retângulo.



Este procedimento também pode ser utilizado para os outros quadriláteros. Por meio desta construção, dê exemplo para:

- a) quadrilátero que possua um eixo de simetria;
- b) quadrilátero que possua dois eixos de simetria;
- c) quadrilátero que possua quatro eixos de simetria.

Baseado no procedimento anterior, experimente agora verificar quantos eixos de simetria se obtém no círculo.

■ ■ ■ TI 10

Você tem conhecimento de alguma logomarca ou de algum timbre da sua região, ou seja, um símbolo usado na impressão de papéis e propagandas para divulgação de marcas?

A partir das respostas sugerimos que você, professor ou professora, crie uma logomarca para o grupo de estudos de que está participando, ou até mesmo para o curso que está realizando, evidenciando, nesta tarefa, o conceito de simetria. De que forma esta tarefa poderá ser adaptada em sua sala de aula?

Para ilustrar esta atividade trazemos alguns exemplos de logomarcas e timbres.





### Seção 3: Paralelismo

No Nordeste e no Norte do Brasil é comum encontrarmos esteiras de junco, palha e fibras vegetais, usadas como tapetes ou telas de parede. Igualmente encontramos peças feitas de palha como cestarias, chapéus, bolsas, tampos de mesas, entre outras. Nos trabalhos artesanais mostrados a seguir, o conceito de paralelismo se faz presente. Esse conceito é igualmente importante quando nos propomos a reconhecer algumas figuras geométricas.



Fonte: A ARTE DO ARTESANATO BRASILEIRO. São Paulo: Talento, 2002. p. 131 e 172

#### TI 11

Escolha duas imagens iguais de alguma revista da região. De uma das imagens recorte tiras retangulares iguais. Cole essas tiras em uma folha, modificando a ordem de cada uma delas e mantendo as dimensões e o formato da imagem inicial. A colagem das tiras retangulares, modificando a ordem, tem o objetivo de identificar, na nova imagem, segmentos de reta paralelos.



Imagem inicial



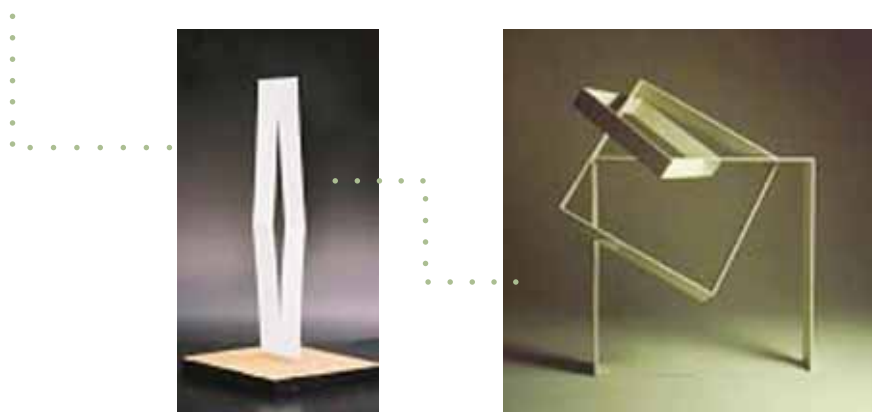
Imagem modificada

## Seção 4: Geometria e Arte

O professor ou a professora que procura, por meio da formação continuada, complementar seus conhecimentos, pode buscar também a vivência do fazer artístico ao desenvolver seus conteúdos. Apontamos para esta possibilidade ao promover atividades que mostram as relações possíveis entre o artístico e o pedagógico. A valorização e o estudo das trajetórias de artistas e artesãos nas diversas regiões brasileiras é uma possibilidade de conhecimento da produção artística e, quando inserida adequadamente no contexto escolar, pode ser significativa na compreensão de outros conteúdos curriculares como, por exemplo, conceitos geométricos.

A arte se manifesta de várias formas expressando sensações e sentimentos de cada povo, registrando, com extrema criatividade e talento, a cultura de cada região. Assim, a produção artística brasileira é diversificada, percebendo-se, em suas representações, a realidade vivida pelo nosso povo em seus aspectos culturais e regionais. Somos um país de artistas populares, principalmente em regiões ainda não invadidas pela massificação dos meios de comunicação. O desenho, a arquitetura, a escultura, as cestarias e as tecelagens são as bases culturais de um país, cuja criatividade revela a autenticidade de seu povo.

Um exemplo disso é o escultor cearense Sérvulo Esmeraldo (1929). Suas obras, como as apresentadas a seguir, caracterizam formas espaciais, com o uso de dobraduras de planos. Elas estão espalhadas pela cidade de Fortaleza, no Ceará, e mostram uma arte urbana possível.



Fontes: <http://www.art-bonobo.com/fgs/parquemaquete.html>  
<http://www.mac.usp.br/exposicoes/02/dialogos/obras.html>

### TI 12

Pesquise em sua região que produções ou manifestações artísticas são conhecidas. Verifique se nessas produções há tendências geométricas.

### TI 13

Realize uma coleta de objetos que apresentam manifestações artísticas (tapeçarias, bordados, telas, etc) que você aprecia, e leve-os para o próximo encontro para socializar com os seus colegas.

## Parte 3: Preparando para o estudo de frações



Na seqüência deste trabalho e fazendo uma preparação para o estudo de *frações*, sugerimos a realização de uma atividade lúdica: o Tangran.

### Seção 1: Trabalhando com o Tangran

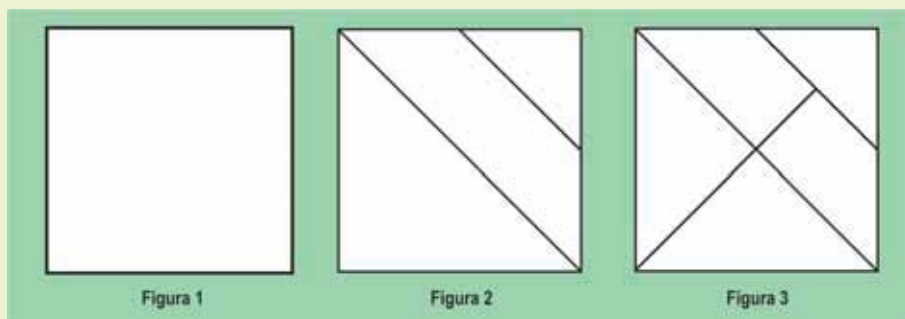


#### Construção de um Tangran

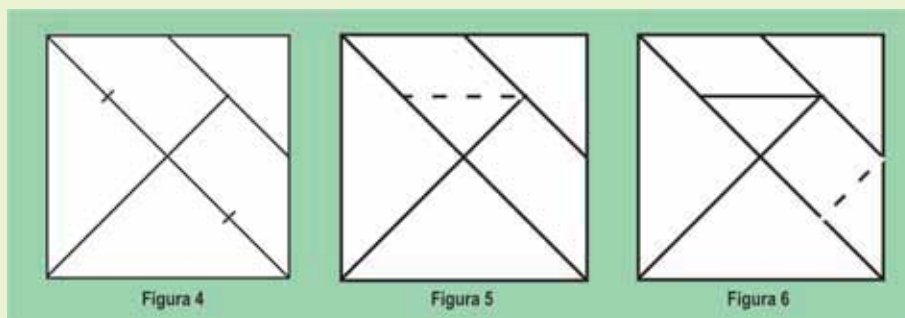
Propomos a utilização do Tangran, um quebra-cabeça chinês muito antigo composto de sete peças. O Tangran exerce grande atração tanto em crianças como em adultos, pois, além da criatividade, com ele se explora o pensamento lógico na composição e transformação de figuras. Com as sete peças se pode formar uma variedade de figuras, além das formas geométricas.

Utilizando alguns conceitos geométricos, o jogo pode ser facilmente construído em papel, conforme os seguintes passos. Vamos construir um Tangran em papel? Então, mãos à obra!

- 1- Construir um quadrado de 16cm de lado
- 2- Traçar uma das diagonais do quadrado (unir dois vértices não consecutivos) e o segmento de reta que une os pontos médios de dois lados
- 3- Traçar a outra diagonal até encontrar o segundo segmento de reta traçado



- 4- Repartir a primeira diagonal em quatro partes iguais
- 5- Traçar o segmento de reta que se mostra na figura 5
- 6- Por último, traçar outro segmento de reta conforme a figura 6.



Recortar as peças (que podem ser coloridas) e, com elas, realizar as atividades que seguem:

■ ■ ■ TI 15

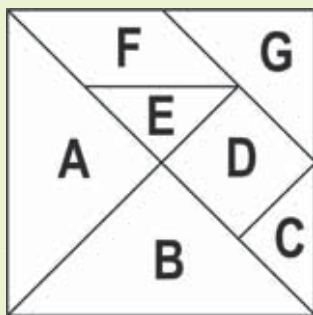
Com as sete peças do Tangran e usando a sua criatividade, procure representar uma casa, um barco e uma pessoa, desenhando as figuras.

■ ■ ■ TI 16

Observe que é possível, por superposição, construir a peça quadrada com os dois triângulos pequenos. Usando a superposição, procure obter outras possibilidades de equivalência entre as peças do quebra-cabeças.

■ ■ ■ TI 17

Identifique as peças do Tangran conforme a representação a seguir e responda:



- Quais são as maiores peças?
- Quais são as menores peças?
- Quantas vezes a peça A cabe no Tangran?
- Que parte do Tangran corresponde à peça A?
- Quantas vezes a peça G cabe na peça A?
- Que parte da peça A é a peça G?
- Que parte do Tangran corresponde à peça G?
- Quantas vezes a peça E cabe na peça G?
- Que parte do Tangran é a peça E?

Dê continuidade à tarefa obtendo a parte do Tangran correspondente a cada peça.

## Seção 2: Saberes geométricos nas práticas do trabalho cotidiano

Como observamos ao longo deste fascículo, os saberes geométricos se fazem presentes na vida cotidiana de nossos alunos e seus familiares, não se restringindo a um campo de conhecimentos unicamente escolar. Os deslocamentos realizados em viagens e na própria cidade em que residimos, as brincadeiras infantis e até mesmo as atividades profissionais produzem saberes matemáticos, como os geométricos. Assim como a atividade da tarefa 13 sugere, podemos explorar os conhecimentos presentes em práticas no trabalho cotidiano, abordando e problematizando, além dos saberes matemáticos, aspectos culturais.

Na tecelagem, por exemplo, podemos explorar os diversos saberes vinculados à simetria que a produzem. Na construção civil, as diferentes formas de compor a mistura da massa (mistura de areia, cimento e água) e a demarcação do “esquadro” para a construção dos “cantos” (ângulos de  $90^\circ$ ) entre duas paredes são práticas que envolvem saberes sobre o espaço e as medidas que também podem ser analisadas em sala de aula. Conhecimentos matemáticos também são usa-

• • • •  
dos na delimitação de extensão de terras – quando se faz o uso de unidades como cordas, passos, vara, braça, entre outros, além das diversas maneiras de calcular a medida de tal espaço.

Estas são apenas algumas práticas do trabalho cotidiano produzidas por diferentes grupos culturais e que, ao serem analisadas em sala de aula, podem propiciar belas discussões. Nesse sentido, gostaríamos de destacar apenas que, ao tomarmos estes saberes como objeto de estudo em nossas práticas pedagógicas, não se trata de discutir apenas os saberes matemáticos ali produzidos, mas todas as dimensões (políticas, econômicas e sociais) presentes nessas atividades profissionais.

Ao final deste fascículo gostaríamos de deixar alguma palavra de incentivo para a continuidade do trabalho. Talvez você, professor ou professora, tenha considerado excessivo o número de tarefas propostas. Nosso objetivo, no entanto, foi o de dar alternativas diversificadas para a abordagem do tema *espaço e forma* para que você possa, a partir delas, construir sua própria prática pedagógica, mediada pela reflexão do grupo de estudos de formação continuada.

## Obras consultadas

A ARTE DO ARTESANATO BRASILEIRO. São Paulo: Talento, 2002.

AGUIAR, Nelson (Curador Geral). *Arte Popular - Mostra do Redescobrimento*. São Paulo: Fundação Bienal de São Paulo, 2000.

BENTO, Antônio. *Expressões da Arte Brasileira*. São Paulo: Spala, s/d.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CÂNDIDO, Suzana Laino. *Formas num mundo de formas*. São Paulo: Moderna, 1997.

FERRAZ, Maria Heloísa Corrêa de Toledo; FUSARI, Maria F. de Rezende. *Metodologia do Ensino de Arte*. São Paulo: Cortez, 2002.

FONSECA, Maria da Conceição et al. *O ensino de Geometria na escola fundamental: três questões para a formação de professor dos ciclos iniciais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

KALEFF, Ana Maria M. R. *Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao Cálculo do volume através de quebra-cabeças e outros materiais concretos*. Niterói: EDUFF, 1998.

KALEFF, Ana Maria M. R.; REI, Dulce Monteiro; GARCIA, Simone dos Santos. *Quebra-cabeças geométricos e formas planas*. 2. ed. Niterói: EDUFF, 1997.

PIRES, Célia Maria Carolino; CURI, Edda; CAMPOS, Maria Mendonça. *Espaço e forma: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental*. São Paulo: PROEM, 2000.

ZASLAVSKY, Claudia. *Jogos e atividades matemáticas do mundo inteiro: diversão multicultural para idades de 8 a 12 anos*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.