Ministério da Educação
Secretaria de Educação Básica
Diretoria de Apoio à Gestão Educacional

Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

GEOMETRIA

Caderno **05**

Brasília 2014

PNAIC_MAT_Caderno 5_pg001-096.indd 1 2/4/2014 09:25:50

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Básica – SEB
Diretoria de Apoio à Gestão Educacional – DAGE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)

Brasil. *Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional.*

Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Geometria / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.

96 p.

ISBN 978-85-7783-150-0

1. Alfabetização. 2. Alfabetização Matemática. 3. Geometria

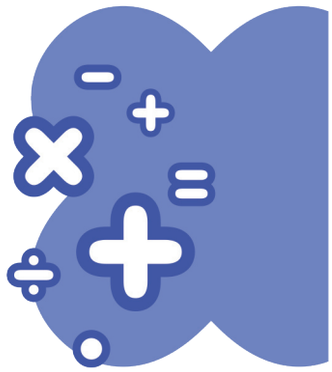
Tiragem 362.388 exemplares

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, Sala 500
CEP: 70.047-900
Tel: (61) 2022-8318 / 2022-8320

PNAIC_MAT_Caderno 5_pg001-096.indd 2 2/4/2014 09:25:50

Sumário

GEOMETRIA



05 **Iniciando a Conversa**

07 **Aprofundando o Tema**

07 Dimensão, Semelhança e Forma

09 A Geometria e o Ciclo de Alfabetização

17 Primeiros elementos de Geometria

29 Conexões da geometria com a arte

42 Materiais virtuais para o ensino da geometria

45 Localização e Movimentação no Espaço

47 Cartografias

59 A lateralidade e os modos de ver e representar

72 **Compartilhando**

89 **Para Saber Mais**

89 Sugestões de Leituras

90 Sugestões de Vídeos

91 Sugestões de *Sites*

92 **Sugestões de Atividades para os Encontros em Grupos**

94 **Atividades para Casa e Escola**

95 **Referências**

CADERNO 5 | GEOMETRIA

Organizadores:
Carlos Roberto Vianna, Emerson Rolkouski

Autores:
Andréia Aparecida da Silva Brito Nascimento, Antonio Vicente Marafioti Garnica, Carlos Roberto Vianna, Emerson Rolkouski, Evandro Tortora, Gilmara Aparecida da Silva, Giovana Pereira Sander, Iole de Freitas Druck, Juliana Aparecida Rodrigues dos Santos Morais, Maria Ednéia Martins-Salandim, Nelson Antonio Pirola, Thais Regina Ueno Yamada

Autores dos Relatos de Experiência:
Janeti Mamontel Mariani, Nelem Orlovski, Maria José da Silva Fernandes

Comitê Gestor:
Adilson Oliveira do Espírito Santo, Liane Teresinha Wendling Roos, Mara Sueli Simão Moraes

Consultores:
Alexandrina Monteiro, Alina Galvão Spinillo, Antonio José Lopes, Celi Espasandin Lopes, Cristiano Alberto Muniz, Gilda Lisbôa Guimarães, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maria Tereza Carneiro Soares, Rosinalda Aurora de Melo Teles

Pareceristas *ad hoc*:
Adail Silva Pereira dos Santos, Adriana Eufrasio Braga Sobral, Ana Marcia Luna Monteiro, Carlos Eduardo Monteiro, Cecilia Fukiko Kamei Kimura, Clarissa Araújo, Gladys Denise Wielewski, Iole de Freitas Druck, Lilian Nasser, Maria José Costa dos Santos, Paula Moreira Baltar Bellemain, Paulo Meireles Barguil, Rute Elizabete de Souza Rosa Borba

Leitores Críticos:
Camille Bordin Botke, Enderson Lopes Guimarães, Flavia Dias Ribeiro, Helena Noronha Cury, Laíza Erler Janegitz, Larissa Kovalski, Leonora Pilon Quintas, Luciane Ferreira Mocrosky, Luciane Mulazani dos Santos, Marcos Aurelio Zanlorenzi, Maria do Carmo Santos Domite, Michelle Taís Faria Feliciano, Nelem Orlovski

Apoio Pedagógico:
Laíza Erler Janegitz, Nelem Orlovski

Revisão:
Célia Maria Zen Franco Gonçalves

Projeto gráfico e diagramação:
Labores Graphici

PNAIC_MAT_Caderno 5_pg001-096.indd 4 2/4/2014 09:25:50

Iniciando a Conversa

Este caderno é dividido em duas partes. A primeira trata especificamente do trabalho com as figuras geométricas, enfatizando o reconhecimento daquelas mais presentes na nossa vida, bem como do desenvolvimento da habilidade de classificar. A segunda, está centrada na educação cartográfica e nas questões sobre orientação, localização e lateralidade.

São apresentados textos teóricos, intercalados com relatos de experiência e sugestões de práticas de sala de aula relativos a dois grandes objetivos presentes nos Direitos de Aprendizagem do eixo de Geometria, visando auxiliar o professor a desenvolver trabalhos pedagógicos possibilitando as crianças a: construir noções de localização e movimentação no espaço físico para a orientação espacial em diferentes situações do cotidiano e reconhecer figuras geométricas presentes no ambiente. Embora centrados na aprendizagem da criança, os textos deste caderno trazem conceitos mais aprofundados para o professor.

São objetivos deste material, subsidiar práticas pedagógicas com o intuito de garantir que a criança possa:

- representar informalmente a posição de pessoas e objetos e dimensionar espaços por meio de desenhos, croquis, plantas baixas, mapas e maquetes, desenvolvendo noções de tamanho, de lateralidade, de localização, de direcionamento, de sentido e de vistas;
- reconhecer seu próprio corpo como referencial de localização e deslocamento no espaço;
- observar, experimentar e representar posições de objetos em diferentes perspectivas, considerando diferentes pontos de vista e por meio de diferentes linguagens;
- identificar e descrever a movimentação de objetos no espaço a partir de um referente, identificando mudanças de direção e de sentido;
- observar, manusear, estabelecer comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos (esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos) sem uso obrigatório de nomenclatura, reconhecendo corpos redondos e não redondos;

- planificar modelos de sólidos geométricos e construir modelos de sólidos a partir de superfícies planificadas;
- perceber as semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos;
- construir e representar figuras geométricas planas, reconhecendo e descrevendo informalmente características como número de lados e de vértices;
- descrever, comparar e classificar verbalmente figuras planas ou espaciais por características comuns, mesmo que apresentadas em diferentes disposições;
- conhecer as transformações básicas em situações vivenciadas: rotação, reflexão e translação para criar composições (por exemplo: faixas decorativas, logomarcas, animações virtuais);
- antecipar resultados de composição e decomposição de figuras bidimensionais e tridimensionais (quebra cabeça, tangram, brinquedos produzidos com sucatas);
- desenhar objetos, figuras, cenas, seres mobilizando conceitos e representações geométricas tais como: pontos, curvas, figuras geométricas, proporções, perspectiva, ampliação e redução;
- utilizar a régua para traçar e representar figuras geométricas e desenhos;
- utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise das figuras geométricas e na resolução de situações-problema em Matemática e em outras áreas do conhecimento.

Aprofundando o Tema

DIMENSÃO, SEMELHANÇA E FORMA

Carlos Roberto Vianna
Emerson Rolkouski
Iole de Freitas Druck

Comecemos pensando em uma situação usual na qual um pedreiro pede a um ajudante que lhe alcance alguns objetos que necessita, diz ele: dê-me o tijolo. E o ajudante indaga: qual deles? Ou, ainda, o ajudante indaga: o que é um tijolo? E o pedreiro responde: é isso que está empilhado no seu lado direito! Embora este diálogo seja um tanto inusitado, não é de esperar que algum leitor pense que há uma pilha de tijolos sobre o ombro direito do ajudante. De fato, a maioria dos leitores interpreta que "o seu" lado direito, no diálogo, está se referindo a uma região no espaço que está situada à direita "dele", do ajudante, e que não está "sobre ele".

Estar no mundo nos coloca em interação com as pessoas e objetos também presentes nele e, ao mesmo tempo, nossos movimentos provocam a necessidade de que desenvolvamos uma linguagem associada à localização, visualização, representação e construção de imagens mentais e gráficas sobre as quais falamos e escrevemos para nos comunicar uns com os outros.

Uma circunstância simples como a descrita no parágrafo inicial já nos leva a problematizar uma linguagem geométrica. A Geometria tem um papel importante para a leitura do mundo, em especial, para a compreensão do espaço que nos circunda. Mas não se pode restringir o seu estudo ao "uso social", é preciso cuidar de construir, de modo gradual, com o aluno, a terminologia específica que é usada tanto na Matemática quanto nas mais diversas ciências e ramos da tecnologia.

O professor, desde o ciclo da alfabetização, deve ter condições de favorecer a compreensão dos alunos sobre a distinção entre os significados dos termos usuais no cotidiano e os conceitos da Geometria. Há algumas palavras com as quais se deve ter um cuidado especial. Não vamos aqui "brigar com os dicionários", uma luta que consideramos sem sentido visto que os dicionários não registram as acepções que cientistas ou matemáticos gostariam que fossem usadas pelas pessoas, e sim aquelas palavras e sentidos que são "o uso", no dia a dia. Desse modo, o objetivo destas observações iniciais não é o de corrigir usos "inadequados", pois não o são; o objetivo destas observações é o de alertar para um cuidado didático que se deve ter em sala de aula e que procuramos manter neste Caderno em particular, pois aqui podemos facilmente gerar confusões conceituais duradouras. Trataremos de três palavras em especial: dimensão, semelhança e forma.

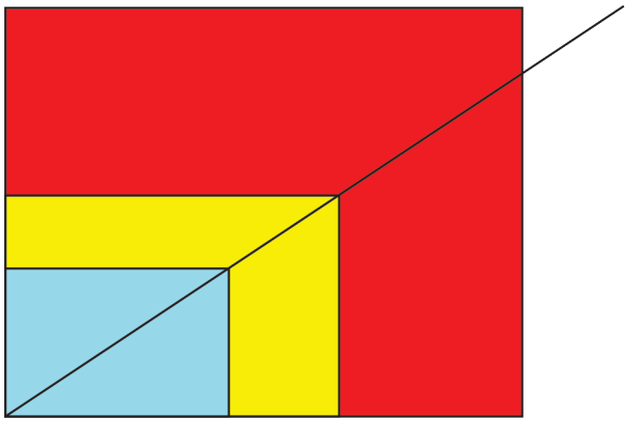
Dimensão é um conceito matemático que não é abordado na fase de alfabetização. Ainda assim, é bastante comum que na linguagem corriqueira e em orientações curriculares encontremos expressões como "formas (ou figuras) bidimensionais ou tridimensionais". Na matemática universitária estuda-se os espaços com número variado de dimensões, inclusive espaços com mais de três dimensões, mas este é um conceito um tanto complexo para ser abordado no Ensino Fundamental. Na fase de alfabetização é apropriado tomar-se as noções de "linhas", "planos", "superfícies" e "espaço" como noções primitivas para evitar futuras dificuldades para os alunos. Identificar a expressão "figura espacial" como sinônimo de "figura tridimensional" é um erro matemático, já que uma linha espiralada (que tem na espiral de cadernos ou em molas um modelo concreto) é uma figura geométrica ao mesmo tempo unidimensional (uma linha) e espacial (está no espaço em que vivemos e não como um desenho no papel). Do mesmo modo, a superfície de uma esfera é uma figura geométrica bidimensional (é uma "casca") e espacial. O leitor deve pensar em exemplos semelhantes para o erro de confundir "figura plana" com "figura bidimensional".



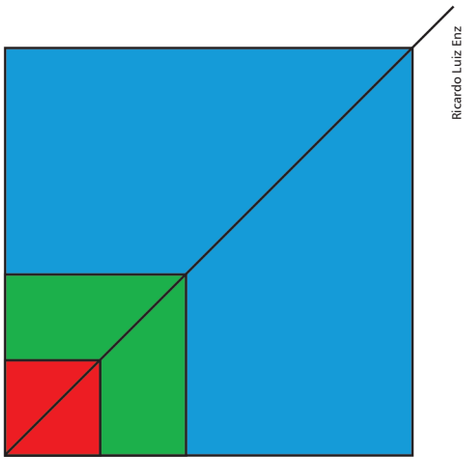


Ricardo Luiz Enz

Semelhança é outra palavra que coloca os professores em situação complicada em relação aos conceitos da Geometria. Em matemática o conceito de semelhança é relacionado à noção de proporcionalidade, que é – talvez – o conceito mais usado de toda a matemática no dia a dia. Mas, "semelhança" também não é um conceito a ser abordado durante a alfabetização. Acontece que a semelhança está diretamente relacionada com "a forma" das figuras geométricas, e esta palavra, a 'forma', é uma fonte de graves problemas de compreensão. Em Geometria, a **Forma** é um tipo especial de relação que há entre figuras semelhantes, de modo que é correto falar da "forma quadrada" (uma vez que todos os quadrados são semelhantes entre si), mas é incorreto falar de "forma retangular" (uma vez que nem todos os retângulos são semelhantes). Veja as figuras, que ilustram o que acabamos de dizer. Discuta com seus colegas se todos os triângulos são semelhantes entre si.



Os retângulos azul e amarelo são semelhantes entre si, têm a mesma forma. O retângulo vermelho não é semelhante aos outros dois, não tem a mesma forma.



Ricardo Luiz Enz

Todos os quadrados são semelhantes entre si, têm a mesma forma.

Já a *Simetria* não costuma causar erros pelo seu uso cotidiano. Ocorre que a *Simetria* é uma palavra utilizada em muitos campos do conhecimento, quase sempre com significados diferentes daquele da matemática e da geometria. Do ponto de vista matemático o conceito de simetria envolve a noção básica de uma transformação que não "deforma" as figuras. Por exemplo: se desenharmos um quadrado no papel e de alguma maneira deslizarmos este quadrado para outro lugar do papel ele permanecerá sendo um quadrado, com as mesmas medidas tanto dos lados quanto dos ângulos. Mas se desenhássemos o mesmo quadrado em uma tira elástica e esticássemos a tira, a figura desenhada sofreria uma deformação, deixaria de ser um quadrado. Assim, existem várias maneiras de "deslocar" as figuras sobre o plano sem que elas sofram deformações. A rotação e a translação sintetizam estas maneiras, mas não vamos ensinar "rotação e translação" para crianças, falaremos de algo mais simples, num contexto lúdico e infantil. As simetrias axiais é que serão objeto de estudo neste caderno, elas são obtidas quando a figura "gira" em torno a um eixo, uma reta. Mas a pergunta é pertinente: e se a figura girasse em torno a um ponto? É possível fazer operações com as translações, rotações e simetrias?

Neste caderno, sempre que possível, usamos as palavras figura e formato em lugar de "forma". Então, falar em figuras retangulares ou formatos retangulares é mais aceitável e comunica a mesma ideia que "forma retangular", mas sem incorrer no erro matemático. Ninguém deverá ser punido se disser "forma triangular" para se referir a diversas figuras triangulares, mas aos poucos devemos tomar mais cuidado com a linguagem e diminuir o número de vezes que cometemos este tipo de erro matemático. Apesar de estarmos alertando para estas questões, fazemos questão de destacar que este aspecto não deve ser levado em conta em avaliações. Se muitas outras razões não existissem, bastaria pensar em uma: as pessoas não devem ser punidas pelo uso comum da linguagem de todos os dias, de modo que é perfeitamente aceitável que uma criança fale em "forma retangular" e o professor tem condições de saber que ela está se referindo a um retângulo e não confunde retângulos com triângulos ou com prismas.

A GEOMETRIA E O CICLO DE ALFABETIZAÇÃO

Andréia Aparecida da Silva Brito Nascimento
Evandro Tortora
Gilmara Aparecida da Silva
Giovana Pereira Sander
Juliana Aparecida Rodrigues dos Santos Morais
Nelson Antonio Pirola
Thais Regina Ueno Yamada

De acordo com os Direitos de Aprendizagem da área de Matemática (BRASIL, 2012), dois grandes objetivos a serem alcançados, por meio do ensino da Geometria/ Espaço e Forma[1], no ciclo de alfabetização, são **os de possibilitar os alunos a construírem noções de localização e movimentação no espaço físico para a orientação espacial em diferentes situações do cotidiano e os de reconhecer figuras geométricas**.

De maneira geral, o objetivo deste caderno é auxiliar no trabalho com o desenvolvimento do pensamento geométrico da criança, constituído por um conjunto de componentes que envolvem processos cognitivos, como a percepção, a capacidade para trabalhar com imagens mentais, abstrações, generalizações, discriminações e classificações de figuras geométricas, entre outros.

No que diz respeito ao trabalho com a movimentação e a localização, o ensino da geometria, no ciclo de alfabetização, deve propiciar aos alunos desenvolver noções de lateralidade (como direita e esquerda), noções topológicas (como dentro e fora e vizinhança), utilizando o próprio corpo e outros objetos/pessoas como pontos de referências (BRASIL, 2012). O registro do trajeto da movimentação de um objeto ou pessoa pode ser feito pela criança por meio de expressão verbal, desenhos, relatos escritos, entre outros, e a sua localização pode ser feita por meio de desenhos, papel quadriculado, croquis e mapas. Essas atividades podem ser realizadas utilizando jogos, brincadeiras, construção de maquetes, entre outros recursos.

Quanto ao desenvolvimento da percepção geométrica, os alunos devem ser capazes de visualizar diferentes figuras geométricas, planas e espaciais, realizando a sua discriminação e classificação por meio de suas características (atributos) e identificando número de lados (ou faces) e vértices; reconhecer padrões, regularidades e propriedades de figuras geométricas presentes em diferentes contextos, como obras de arte, natureza e manifestações artísticas produzidas por diferentes culturas; perceber figuras geométricas por meio de vistas de objetos (por exemplo, dado um objeto, a criança representa no papel, por meio de desenhos, o que ela vê em diferentes perspectivas) e planificação de sólidos geométricos; ampliar e reduzir, compor e decompor figuras; construir diferentes figuras geométricas

[1] Neste caderno nos referiremos sempre à Geometria.

utilizando a régua e diferentes *softwares*, como o LOGO[2]; resolver problemas que requeiram pensar geometricamente; relacionar objetos e situações do cotidiano (bola de futebol, caixa de sapato, caixa de leite) com os sólidos geométricos e vice-versa.

Deve-se mostrar aos alunos a importância do estudo da Geometria para as nossas vidas e também para o exercício de muitas profissões, seja na cidade ou no campo. Um Engenheiro Civil, por exemplo, usa elementos da Geometria para elaborar suas plantas e depois para realizar as construções:

Planta	Visualização
	

Ricardo Luiz Enz

No campo, dentre outras aplicações, a Geometria é utilizada para decidir o formato mais adequado de plantações:

Plantação em formato de círculo	Horta comunitária com canteiros em formato retangular em Juazeiro – BA
	

Disponível em: <http://www.juazeiro.ba.gov.br/views/noticias_print.php?id=2692>. Acesso em dezembro de 2013.

Embora se reconheça a importância da Geometria, percebemos que ainda é preciso superar algumas dificuldades relacionadas ao seu ensino, como por exemplo, trabalhá-la somente ao final do ano, como um campo desconectado de outros conteúdos como

[2] LOGO é uma linguagem de programação elaborada no MIT por S. Papert Seymour Papert. Por meio de comandos simples o aluno pode fazer uma tartaruga desenhar figuras na tela do computador.

os de Números, Grandezas e Medidas e Estatística[3]. Além disso, é necessário superar a ideia de que a Geometria se resume às figuras geométricas, trabalhando também com atividades de Movimentação e Localização de pessoas e objetos no espaço.

A professora Janeti Marmontel Mariani, hoje aposentada do Ensino Fundamental, na rede pública do Estado de São Paulo, relata sua experiência de trabalho com as crianças do ciclo de alfabetização:

Sempre trabalhei com crianças pequenas e a preocupação com o ensino da geometria era constante. Dessa forma, resolvi dar a elas a vivência dessa aprendizagem realizando passeios onde pudessem observar o entorno e daí extrair experiências que facilitassem a construção de conceitos geométricos. Combinava com elas antes, o foco de nossa observação, por exemplo: "Hoje vamos observar as árvores, mas somente os troncos". Munidos de uma prancheta e lápis de cor, cada grupo escolhia uma árvore. Os alunos deveriam olhar detalhadamente os troncos, abraçá-lo, ver se era grosso ou fino, passar a mão para ver se a casca era áspera ou lisa, se tinham estrias e como era o formato das mesmas. Sentavam-se em volta da árvore e registravam através de desenhos, o que perceberam. Em outro momento observariam os galhos. Depois as folhas. Colhiam algumas folhas para um trabalho mais minucioso na sala de aula. Dessa forma, as crianças manipulavam as plantas fazendo observações nas quais elas percebiam as diferenças entre o formato dos troncos, dos galhos, folhas, etc. Tudo era exposto e o vocabulário sobre geometria era ampliado.

Preocupava-me muito os desenhos de casas feitos pelas crianças. Sempre do mesmo jeito, todos iguais. Como mudar este conceito já tão arraigado até nos adultos? Um dia saímos para observar casas, mas expliquei-lhes que iríamos olhar, neste primeiro dia, somente os telhados. Cada criança com sua prancheta escolhia o telhado que iria desenhar. Na classe expunham os trabalhos afixando-os na lousa, e cada uma fazia o seu comentário sobre o que tinha observado. Era possível detectar o que sabiam sobre o conceito e o que ainda precisavam aprender. Num outro dia olharam as janelas. Depois as portas. Gostaram muito de observar os portões, jardins, a frente ou a lateral da casa. Cada dia uma coisa era observada, registrada e comentada. Perceberam que os sobrados eram bem diferentes e lembraram-se dos edifícios, apartamentos, etc. Na finalização do projeto, cada um deveria trazer o desenho de sua casa vista de frente e da lateral. A exposição foi bastante rica e as crianças utilizavam cada vez mais o vocabulário próprio da geometria. A partir daí, toda vez que tinham que desenhar paisagens, as casas fugiam completamente da forma estereotipada de antes. Alguns passeios privilegiavam as calçadas, igrejas, jardins, etc. Outras atividades: Jogos infantis tradicionais como os da amarelinha, pegador, esconder, corda, bolas, possibilitaram o desenvolvimento de números, de medidas e de geometria, além de orientação espacial e percepção visual.

[3] Nos Cadernos de Formação do Pacto, ao invés do termo Tratamento da Informação, utilizaremos Educação Estatística.

Conforme constatamos no relato da professora, muitas atividades podem ser realizadas no pátio ou na quadra da escola, em um passeio ao zoológico, ao parque ou ainda a cidades. Atividades de observação e registro de diferentes figuras geométricas podem ser programadas pelo professor, como por exemplo, uma visita a museus. Lá os alunos terão contato com diferentes recursos utilizados pelos artistas, como as figuras geométricas, a simetria, linhas retas e curvas, paralelismo, proporções, regularidades e padrões. Um passeio pela cidade pode propiciar às crianças a observação de placas de trânsito que indicam como pedestres e motoristas podem se movimentar, além de observação de fachadas de casas, prédios e igrejas, bem como do formato das praças.

Nas imagens a seguir, outros exemplos são apresentados: muros com detalhes retangulares, placas circulares, igreja composta por diferentes formas geométricas, mesas hexagonais entre outros.

Arquivo dos autores



Arquivo dos autores



Arquivo dos autores



Arquivo dos autores



Em comunidades rurais, indígenas, quilombolas e de ribeirinhos, a geometria se faz presente em práticas sociais como as pinturas corporais, os desenhos geométricos em rituais indígenas e cestarias produzidas por diversas comunidades.



Disponível em: <http://blog-do-netuno.blogspot.com.br/2010/01/pintura-corporal-indigena.html>.

Pintura corporal Indigena.



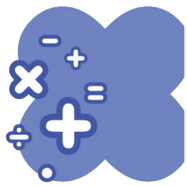
Disponível em: <http://correioluziense.blogspot.com.br/2011/02/artesanato-quilombola-e-destaque-em.html>.

Artesanato Quilombola de Santa Luzia do Pará – PA.

A diversidade de espaços possibilita realizar conexões entre a geometria e os diferentes campos do saber nas diferentes comunidades, seja na zona urbana, seja na zona rural.

Um trabalho adequado com os alunos possibilita o desenvolvimento de vários aspectos do pensamento e entre eles destacamos as ações de conjecturar, experimentar, registrar, argumentar e comunicar procedimentos e resultados.

De acordo com o dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, conjectura é o *ato ou efeito de inferir ou deduzir que algo é provável, com base em presunções, evidências incompletas, pressentimentos, hipóteses e suposições* (HOUAISS; VILLAR E FRANCO, 2001, p. 803).



Não há pretensões de que as crianças realizem demonstrações formais, mas que sejam estimuladas a elaborar conjecturas a partir de observações e experimentos.

Segundo Houaiss, uma das acepções da palavra experimentar é *pôr à prova, tentar, procurar* (HOUAISS; VILLAR E FRANCO, 2001, p. 1287). Esse entendimento parece vir ao encontro do que esperamos para o ensino da geometria. Após os alunos levantarem suas conjecturas, existe uma fase de experimentação, ou seja, de *pôr à prova* o que conjecturaram.

Na fase de experimentação os alunos podem observar, medir, desenhar, estimar, montar, desmontar, generalizar entre outros aspectos relevantes do pensamento geométrico.

Ao realizar a experimentação o aluno poderá validar ou não as suas conjecturas. Após (e mesmo durante) a experimentação os alunos têm situações que os levam a elaborar argumentações sobre os resultados. O sentido da argumentação que utilizaremos é *apresentar fatos, ideias, razões lógicas, provas, etc. que comprovem uma afirmação ou uma tese*. O nível da argumentação varia de acordo com o nível de escolaridade em que o aluno se encontra. No ciclo de alfabetização espera-se que os alunos utilizem os resultados dos experimentos para que, com seu vocabulário próprio, apresentem os fatos que os levaram a validar ou não suas hipóteses inicias sobre uma proposição apresentada pelo professor. Em todo esse processo, o registro é muito importante, seja ele escrito ou em forma de desenhos e diagramas.

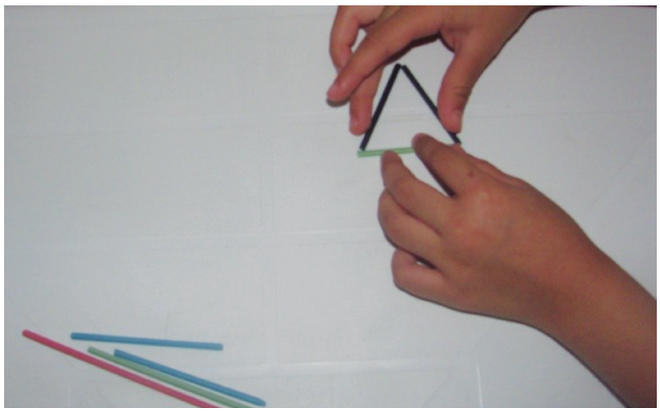
Permeando toda a atividade que envolve a conjectura, experimentação, validação e argumentação está a comunicação. A comunicação entre as crianças tem como objetivo o compartilhamento das ideias, das conjecturas, dos procedimentos utilizados para desenvolver a tarefa e os registros realizados.

Por exemplo: em uma aula cujo objetivo é possibilitar aos estudantes a compreensão de que dados três segmentos quaisquer nem sempre é possível construir um triângulo. O professor poderá, inicialmente, verificar quais são as conjecturas dos seus alunos e como eles comunicam e argumentam as suas ideias. Na fase posterior, os alunos passam para a experimentação que pode consistir em distribuir a eles pedaços de varetas de diferentes tamanhos para que eles possam validar ou não as suas conjecturas.

A partir da experimentação os alunos poderão avaliar as suas conjecturas iniciais e buscar possíveis explicações (argumentos) para os resultados da tarefa. Dessa forma, há o processo de validação das conjecturas. Permeando todo esse processo, os alunos são constantemente solicitados a comunicarem e registrarem suas ideias e resultados encontrados.

Essa atividade de construção de triângulos foi aplicada com diferentes alunos do ciclo de alfabetização. Inicialmente, foi perguntado às crianças: se entregássemos três palitos de diferentes tamanhos, vocês conseguiriam representar um triângulo? A resposta dada com certeza foi sim. Posteriormente foram entregues os materiais, isto é, três palitos (de diferentes tamanhos) a fim de que os manuseassem e representassem o triângulo.

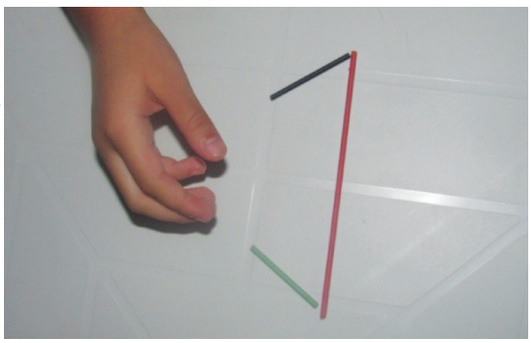
Na figura abaixo vemos uma criança de seis anos construindo um triângulo.



Arquivo dos autores

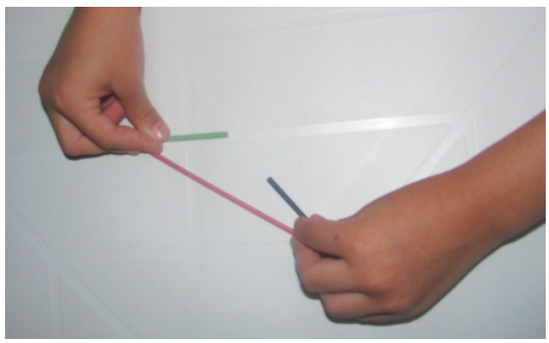
Criança de 6 anos juntando três palitos para construir um triângulo.

A seguir foram dados três palitinhos de tamanhos diferentes, como mostrado na figura abaixo.



Arquivo dos autores

Criança de 6 anos tentando construir um triângulo.



Arquivo dos autores

Criança de 6 anos tentando construir um triângulo.

Ao executar a atividade a criança percebeu que em algumas situações não era possível construir um triângulo, visto que havia um palito maior e dois outros bem pequenos. Então, ela solicitou ao professor "mais palitos para completar o triângulo". Foi informada de que era para construir o triângulo utilizando apenas os 3 palitos. A criança disse: "não dá para montar o triângulo porque os palitos são muito pequenos". Ou seja, para essa criança, nessa situação, não era possível construir um triângulo. A experimentação levou essa criança a rever sua conjectura e a argumentar (segundo seu nível de escolaridade) sobre situações nas quais não se poderia obter um triângulo.

A mesma atividade foi aplicada a alunos do segundo e terceiros anos do Ensino Fundamental.

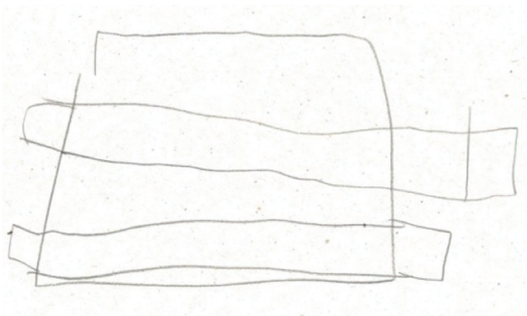
Durante a realização da atividade com os alunos do segundo ano apareceu um dado interessante: vários disseram que, para construir um triângulo, os palitos deveriam ter o mesmo tamanho, porém, após a experimentação perceberam que poderiam construir triângulos com palitos de diferentes tamanhos.

Com os alunos do terceiro ano, também ocorreram afirmações de que com um palito grande e dois pequenos, não daria para fechar o triângulo, ou seja, seria impossível formar o triângulo.

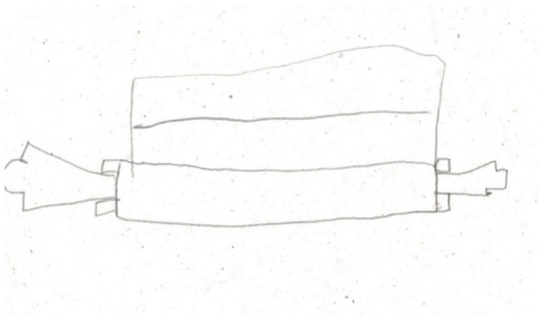
Os alunos dessa faixa etária não precisam sistematizar este conhecimento, mas é interessante saber que um triângulo somente poderá ser construído se qualquer um dos lados for menor que a soma dos outros dois.

Atividades de experimentação, validação, argumentação e comunicação de ideias em sala de aula pode ser uma maneira divertida e para se aprender geometria.

Imagine, por exemplo, que foi solicitado à turma do segundo ano do Ensino Fundamental a tarefa de planificar uma caixa de creme dental. Alguns alunos desenharam a planificação das caixas, como é mostrado a seguir:



Planificação 1.



Planificação 2.

Arquivo dos autores

O professor alfabetizador poderá expor os desenhos das crianças e realizar discussões para verificar se as planificações estão adequadas. Perguntar-lhes: "O que está faltando em cada uma das representações? Se dobrarmos, o que acontecerá, teremos uma caixa?" Outras discussões e reflexões poderão ser levantadas, como: "Quais são as figuras geométricas representadas? Por que a caixa tem este formato? Ela poderia ter formato diferente?" Nesse caso a experimentação é uma ação importante para que os alunos validem as suas ideias e percebam como podem aprimorar as suas representações.

Nos próximos textos serão abordados os grandes objetivos da Geometria para o ciclo de alfabetização. Iniciaremos pela discussão acerca do trabalho com as figuras geométricas que nos cercam, a seguir traremos conexões com outras áreas do saber, bem como, a possível utilização da informática no ensino de geometria. Finalmente, trataremos, especificamente, do desenvolvimento das noções de localização e movimentação no espaço.

PRIMEIROS ELEMENTOS DA GEOMETRIA

Andréia Aparecida da Silva Brito Nascimento
Evandro Tortora
Gilmara Aparecida da Silva
Giovana Pereira Sander
Juliana Aparecida Rodrigues dos Santos Morais
Nelson Antonio Pirola
Thais Regina Ueno Yamada

A natureza é uma fonte de recursos a serem utilizados no ensino da Geometria. Por meio dela, é possível reconhecer regularidades das formas, e como as figuras geométricas se justapõem. Como exemplo, temos o favo de mel, o casco da tartaruga, a teia de aranha, algumas flores, entre outros. Também, por meio dessa observação podemos identificar e explorar conceitos e propriedades geométricas, além da possibilidade de desenvolver um trabalho interdisciplinar com Ciências.

A proporção, o padrão e a regularidade, a beleza, o equilíbrio encontrados nas formas é um fenômeno que atrai e envolve o homem.



Flor Trimera.

<http://www.biologados.com.br/botanica/taxonomia_vegetal/flor_angiosperma_gamo_dialipetala_dimera_trimera_tetramera_pentamera.htm>. Acesso em dezembro de 2013.



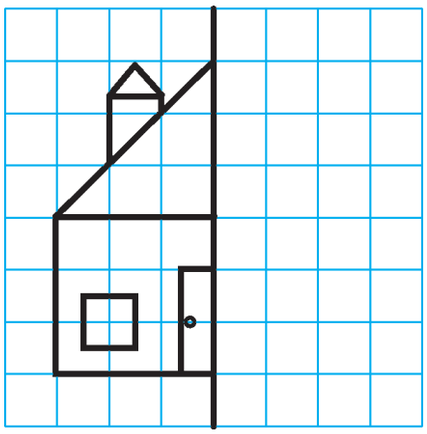
Favo de mel.

<http://polaola.wordpress.com/page/2/>. Acesso em dezembro de 2013.

A harmonia na natureza também se mostra quando observamos que muitas de suas formas são aproximadamente simétricas, como, por exemplo, as asas de uma borboleta.

De modo geral, uma figura é simétrica quando podemos dividi-la em partes, sendo que estas coincidem perfeitamente quando sobrepostas. A simetria mais comum é a axial que é aquela em que uma figura é espelhada em relação a uma reta.

Para o trabalho com a simetria axial é usual, na escola, solicitar às crianças que completem figuras desenhadas sobre papel quadriculado supondo-as simétricas:

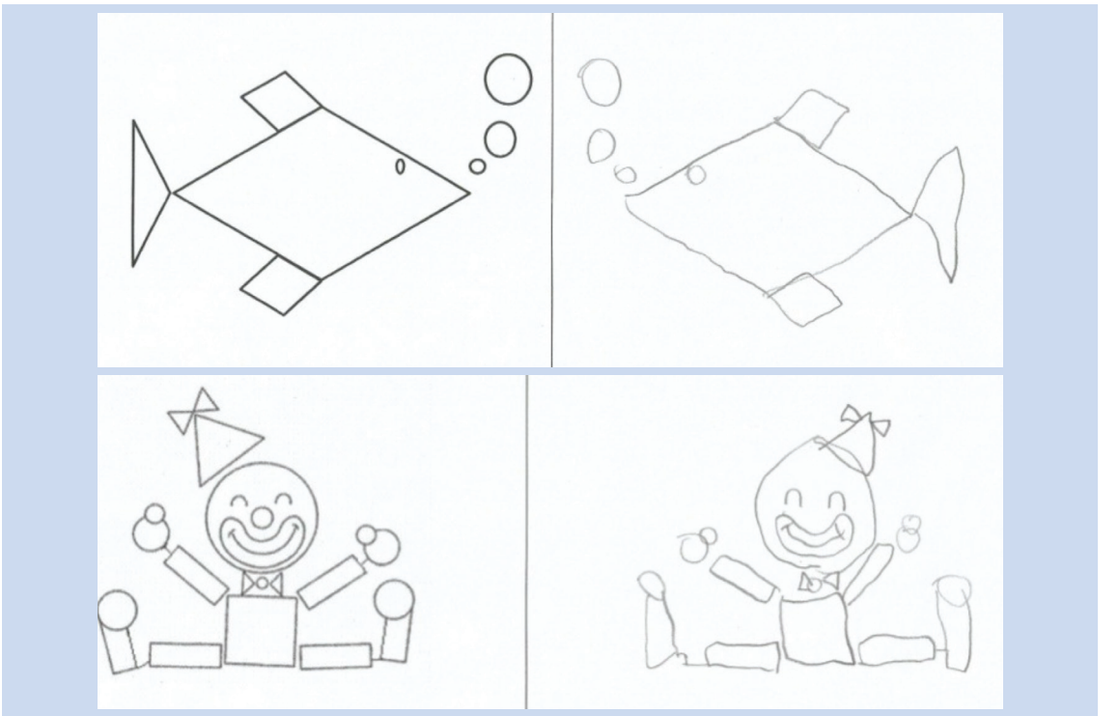


Uma atividade interessante para explorar a simetria é o "projetor mágico" que consiste em entregar uma folha de papel sulfite com uma figura centralizada em uma das metades da folha. No centro, apoiar uma lâmina de acrílico. Ao colocar a lâmina ao lado da figura, ela projetará a imagem para a outra metade da folha. O trabalho do aluno será contornar a imagem projetada.

Abaixo temos um aluno do primeiro ano realizando essa atividade e, a seguir a sua produção:



Arquivo dos autores



Adaptado de: <http://proportoseguro.blogspot.com.br/2009/06/palhaco-geometrico.html>. Acesso em dezembro de 2013.

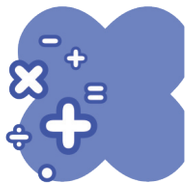
A partir das produções dos alunos, o professor poderá fazer alguns questionamentos, como por exemplo: "O que aconteceu com a figura desenhada? Elas tem o mesmo tamanho? O que dizer da posição da figura desenhada em relação à figura dada? Se dobrarmos o papel, uma figura ficará sobreposta a outra? Quais outros aspectos e relações interessantes podemos ver nas duas figuras?".

É importante notar que as figuras não serão perfeitamente espelhadas e com o mesmo tamanho e formato, por outro lado, uma atividade como esta aproxima a criança desses conceitos matemáticos que serão sistematizados mais tarde.

Além da simetria, pode ser interessante um estudo sobre o que não é simétrico, tanto na natureza como em construções humanas. Ao lado, temos uma porta assimétrica. Uma discussão sobre o que a diferencia de portas simétricas pode levar a trabalhos interessantes sobre o tema.



Disponível em: <http://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Porta_Assim%C3%A9trica_Casa_do_Major_Pessoa.jpg>. Acesso em dezembro de 2013.



A natureza nos oferece uma diversidade de exemplos que podem ser utilizados em sala de aula para ensinar conceitos e propriedades geométricas. Além de despertar a curiosidade dos alunos, podemos estabelecer conexões da Geometria com a área de Ciências, como por exemplo, levantar conjecturas sobre o porquê das teias de aranha terem sempre o mesmo formato (relação forma-funcionalidade).

No que diz respeito às figuras geométricas (espaciais e planas), o estudo da Geometria possibilita aos indivíduos reconhecerem, organizarem, sintetizarem e darem significado às sensações e aos estímulos recebidos pelos órgãos dos sentidos. O tato pode ser desenvolvido, por exemplo, pela seguinte atividade: colocam-se vários sólidos geométricos em uma sacola não transparente. A seguir a criança, sem olhar, insere a mão na sacola e segura um dos sólidos sem o retirar. Por meio do tato ela deverá descrever qual é o objeto selecionado (se tem vértices, superfície arredondada, arestas, entre outras). Para trabalhar a visão, observar-se as figuras geométricas planas e espaciais e, por meio da visualização, identificar atributos, classificar formas, identificar propriedades, entre outras.

Podemos dizer que um dos objetivos do ensino da geometria no ciclo de alfabetização é levar os alunos a classificar as figuras geométricas por meio de suas características, as quais denominaremos de atributos definidores.

Os atributos definidores são os invariantes que distinguem uma figura da outra e que são utilizadas nas definições. Por exemplo: podemos dizer que um quadrado é um quadrilátero cujos lados possuem as mesmas medidas e que possui quatro ângulos retos. Possuir "quatro lados congruentes" e "perpendiculares entre si dos a dois" são alguns atributos definidores do quadrado. Essas características são utilizadas para diferenciá-lo de outras figuras, como é o caso do pentágono, ou relacioná-lo com outras, como o retângulo que compartilha de alguns atributos do quadrado (ângulos retos).

Os atributos podem ser relevantes ou irrelevantes. Os atributos definidores são os relevantes. Cor, tamanho, orientação da figura na página, etc. são atributos irrelevantes. Para que uma criança compreenda o que é um triângulo, deverá abstrair que toda figura fechada com três lados é um triângulo, ou seja, deverá se ater apenas aos atributos relevantes, definidores. Uma criança, por exemplo, que só vê triângulos vermelhos pode considerar a cor vermelha como sendo um atributo definidor dessa figura por um processo de generalização.

Atividades escolares que proporcionam à criança experiências unicamente com triângulos equiláteros, também podem induzi-las a generalizarem que triângulo é somente aquele que possui lados iguais (equilátero). No entanto, uma experiência didática na qual diferentes tipos de triângulos são apresentados e em que se explicita que apesar das diferenças entre eles, todos são denominados de triângulo será bem mais proveitosa, permitindo a generalização necessária à formação do conceito de triângulo.

O trabalho deficitário com os atributos definidores das figuras geométricas pode gerar confusão entre figuras planas e espaciais. É muito comum o aluno considerar um triângulo como sendo uma pirâmide.

É importante desenvolver no ciclo de alfabetização o trabalho com os atributos definidores, pois é por meio deles que podemos estabelecer relações entre os conceitos e realizar classificações.

Devemos evitar apresentar às crianças, figuras geométricas com um único atributo irrelevante a fim de não expô-las a um obstáculo desnecessário. Dentre as práticas a **serem evitadas**, podemos citar a apresentação de figuras geométricas:

- sempre na mesma posição: triângulos com a base na horizontal, quadrados com lados horizontais, losangos com uma das diagonais na vertical;
- sempre com a mesma cor;
- sempre com o mesmo tamanho.

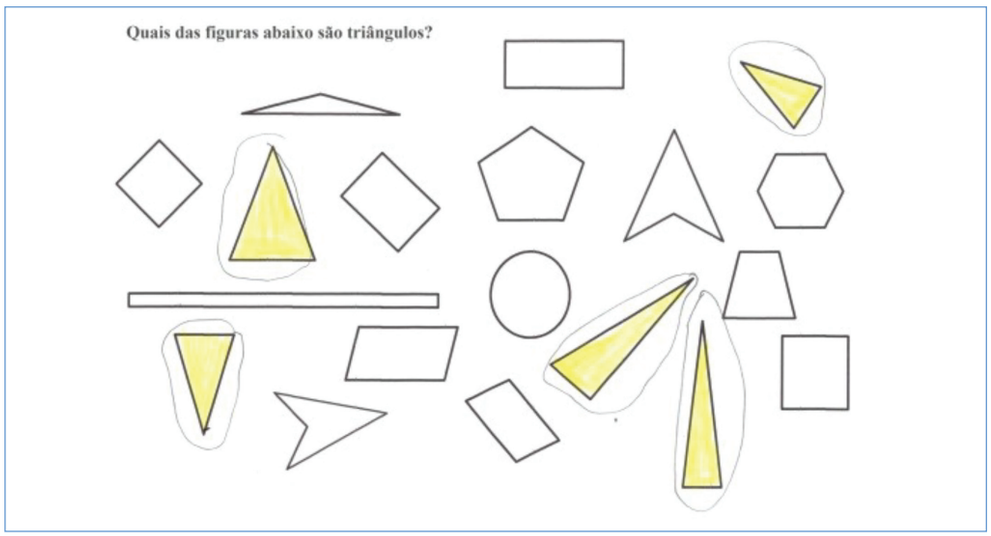
Dentre as práticas adequadas podemos destacar a apresentação das figuras geométricas em diferentes posições, cores e tamanhos: o uso de figuras recortadas é um recurso interessante já que a criança poderá girá-la, não estabelecendo uma relação entre cores, tamanhos ou posições com o nome das figuras.

Outro aspecto relacionado à aprendizagem dos atributos definidores e, consequentemente, à formação de conceitos geométricos, diz respeito à apresentação de exemplos e contraexemplos na sala de aula. A discriminação de exemplos e contraexemplos é feita baseada nos atributos definidores. Conseguimos diferenciar um triângulo de uma pirâmide por meio de seus atributos definidores. A ausência de um conjunto adequado de exemplos e contraexemplos nas situações de ensino pode levar os alunos a processos equivocados de generalização. Quando somente um exemplo é dado (ou poucos exemplos, ou exemplos muito parecidos), os alunos, por meio de um processo de generalização, irão considerá-lo como sendo o conceito geral. Isso significa que na sala de aula devemos falar de triângulos e não-triângulos, quadrados e não-quadrados e assim por diante. Uma possibilidade é apresentar sequências de triângulos e depois de não-triângulos questionando, a seguir, como se classificaria uma outra figura. Dessa maneira, aos poucos, as crianças irão diferenciar essas figuras no seu cotidiano.

Para que os alunos formem os conceitos de modo adequado, devemos considerar não apenas a quantidade de exemplos, mas a qualidade em que os atributos definidores e irrelevantes são modificados. Por exemplo, no caso do triângulo, é necessário que os alunos observem vários tipos de triângulos, modificando-se as medidas dos lados e ângulos (atributos definidores) e também o tamanho e a orientação (atributos irrelevantes). É comum os alunos não considerarem o quadrado rotacionado (desenhado com inclinação) como quadrado. Isso é decorrente de um trabalho em que somente é dado ao aluno o quadrado na posição prototípica (sem estar rotacionado). O trabalho com atributos definidores, exemplos e contraexemplos possibilitam aos alunos realizarem classificações das figuras geométricas.

Uma atividade interessante para se trabalhar com classificação, utilizando-se atributos definidores, exemplos e contraexemplos é solicitar aos alunos que identifiquem uma figura em um conjunto de diferentes figuras.

Observe que na atividade abaixo os alunos deverão identificar os triângulos entre as outras figuras.

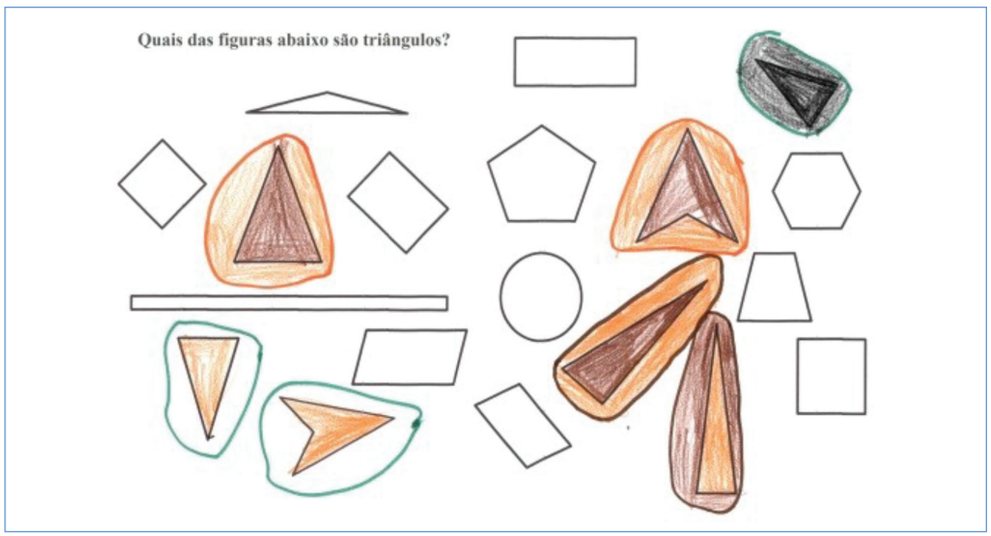


Arquivo dos autores

Atividade realizada por um aluno do segundo ano do Ensino Fundamental.

A atividade acima representada foi realizada por um aluno do segundo ano do Ensino Fundamental. Em sua resolução percebe-se que um dos triângulos não foi pintado. Quando o aluno foi questionado sobre o porquê de tê-lo deixado sem pintar ele respondeu: "porque ele não é pontudo".

Um aluno do terceiro ano teve o mesmo argumento ao não pintar o mesmo triângulo.



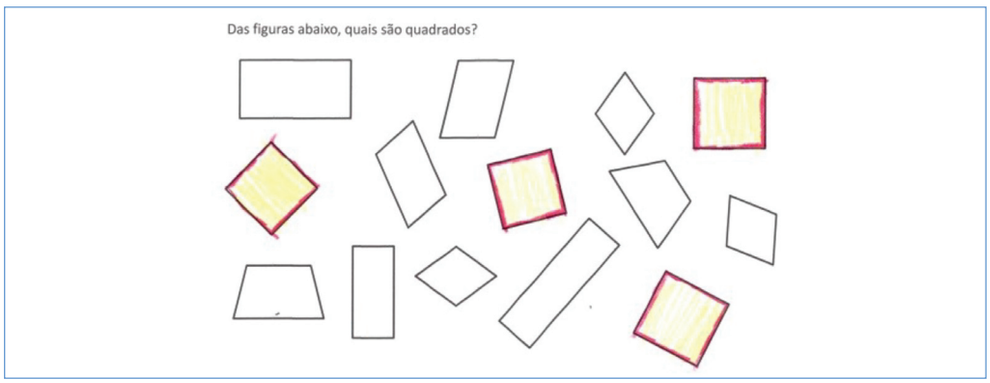
Arquivo dos autores

Atividade realizada por um aluno do terceiro ano do Ensino Fundamental.

Percebe-se também que o aluno do terceiro ano considerou dois quadriláteros, visto que "pareciam" com triângulos. Esse aluno não se deteve ao atributo definidor de "quantidade de lados".

Outra atividade apresentada aos alunos era a de identificar o quadrado em um conjunto de figuras.

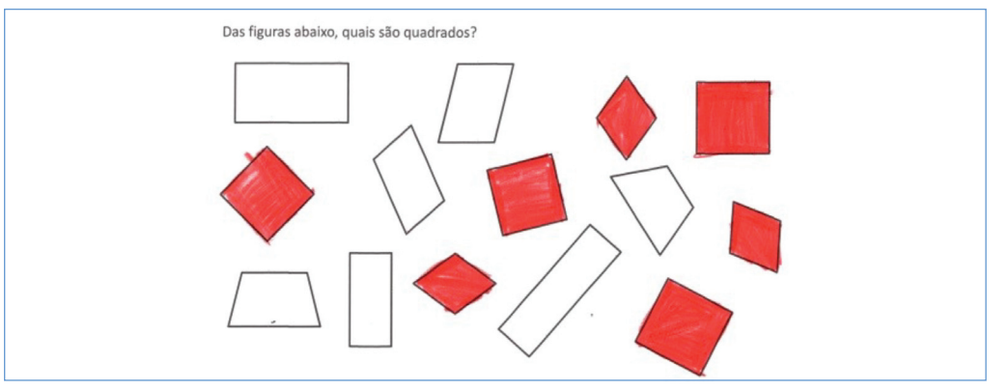
Na figura abaixo o aluno de terceiro ano pintou somente os paralelogramos com lados iguais (não considerando o ângulo de 90 graus).



Arquivo dos autores

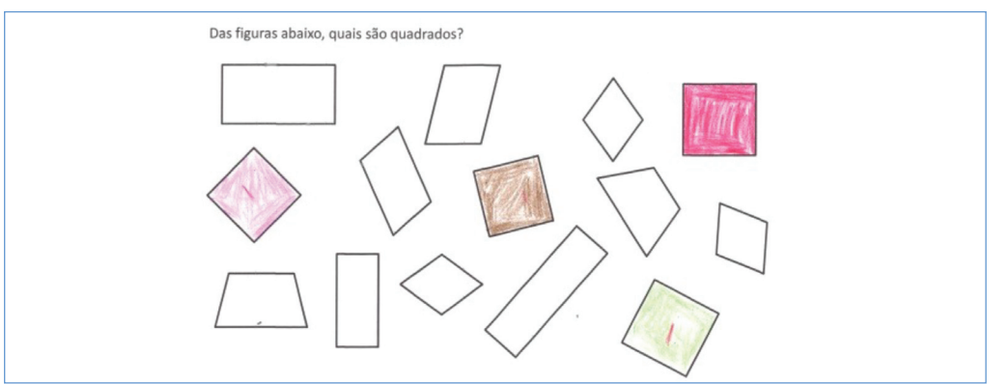
Atividade realizada por um aluno do terceiro ano.

Alguns alunos do segundo e terceiro ano conseguiram identificar os quadrados, mesmo aqueles que estavam rotacionados, como mostram as figuras a seguir:



Arquivo dos autores

Atividade realizada por um aluno do segundo ano do Ensino Fundamental.



Arquivo dos autores

Atividade realizada por um aluno do terceiro ano do Ensino Fundamental.

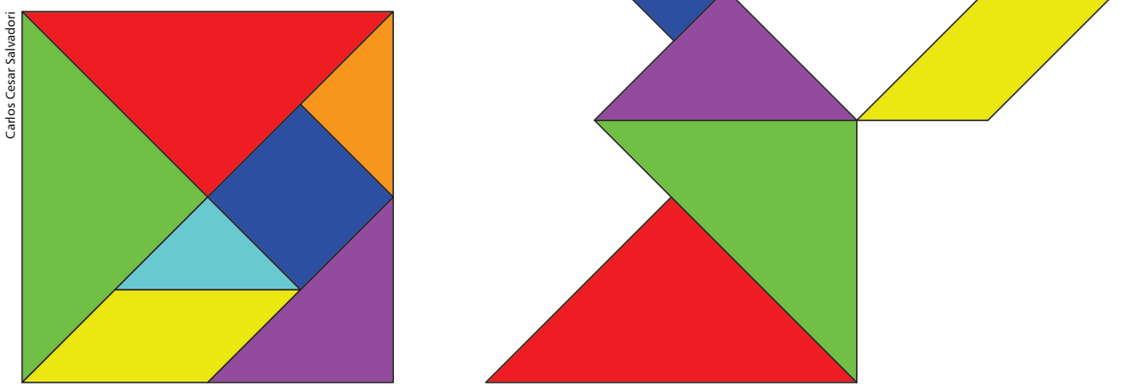
Atividades como essas, possibilitam ao professor analisar quais atributos definidores são utilizados pelos alunos no momento da identificação e classificação das figuras geométricas. Além de mostrar como alguns atributos irrelevantes, como a orientação da figura, pode interferir no processo de aprendizagem.

A seguir apresentaremos alguns Direitos de Aprendizagem relativos a percepção geométrica a serem desenvolvidos no ciclo da alfabetização e algumas atividades que podem auxiliar nesse sentido.

Observar, manusear, estabelecer relações entre figuras planas e espaciais, compor e decompor figuras

Um dos Direitos de Aprendizagem é identificar as figuras geométricas planas (triângulos, quadrados, retângulos, círculos, trapézios, pentágonos e hexágonos) a partir de um conjunto de figuras. Por exemplo: no desenho de um barco em que são utilizadas diferentes figuras geométricas, o aluno deverá identificar qual a figura utilizada para representar a vela. O mesmo pode ser feito com sólidos geométricos. Dado um robô formado por diferentes modelos de sólidos, o aluno deverá identificar qual o modelo de sólido utilizado para fazer o chapéu. Essas atividades também propiciam o desenvolvimento das habilidades de composição e decomposição de figuras.

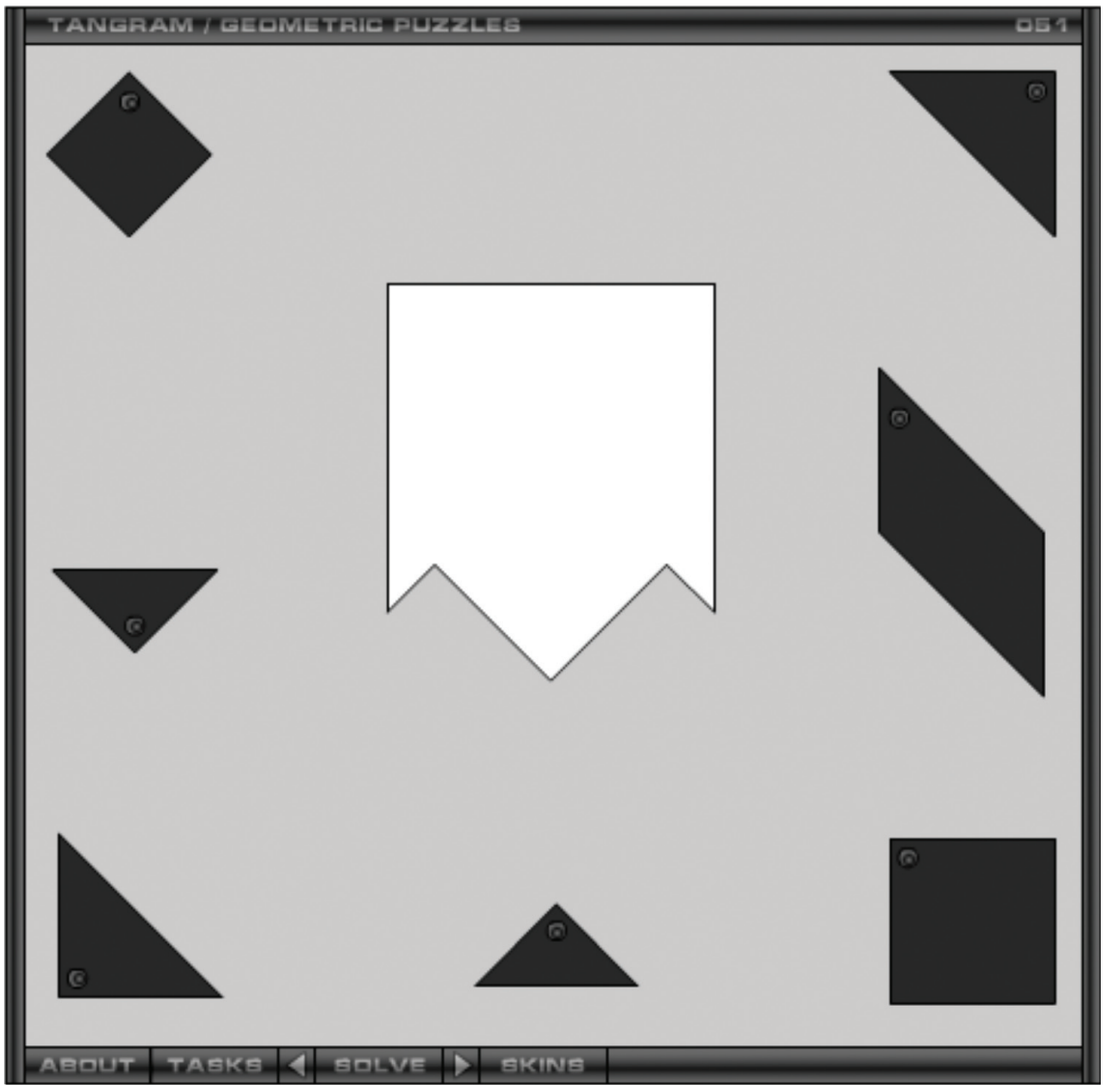
Um recurso didático interessante nesse sentido é o tangram, um jogo chinês formado por sete peças. Por meio dessas peças é possível compor e decompor figuras, além de proporcionar às crianças o brincar com as formas geométricas. Supõe-se que a parte inicial do nome do jogo, tan, esteja relacionada à dinastia Tang, que governou a China durante um longo período. A parte final do nome, gram, vem do latim e significa ordenar, dispor.



Carlos Cesar Salvadori

A composição e a decomposição de figuras pode ser motivada utilizando jogos *online*. Por exemplo, no *site* <http://www.jogosz.com.br/jogos/puzzle/tangram-3/> a criança pode utilizar as peças do tangram para montar figuras.

Estratégias de ensaio e erro e antecipação da visualização das posições em que as figuras serão colocadas são recursos importantes para a aprendizagem da geometria. O jogo apresenta uma figura branca que a criança deve completar com as figuras pretas disponíveis.



Extraído de: <http://www.jogosz.com.br/jogos/puzzle/tangram-3/>. Acesso em setembro de 2013.

A seguir exemplificamos com um item de avaliação que requer que a criança relacione figuras geométricas com objetos do cotidiano em uma situação de composição.

Arquivo dos autores

Questão 03

Professor/Aplicador: leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

Usando sucata, João montou uma cabeça de gato. Veja o desenho do gato.

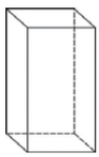


Faça um "X" no quadradinho da figura que João usou para fazer as orelhas do gato.

(A) ☐ 

(B) ☐ 

(C) ☐ 

(D) ☐ 

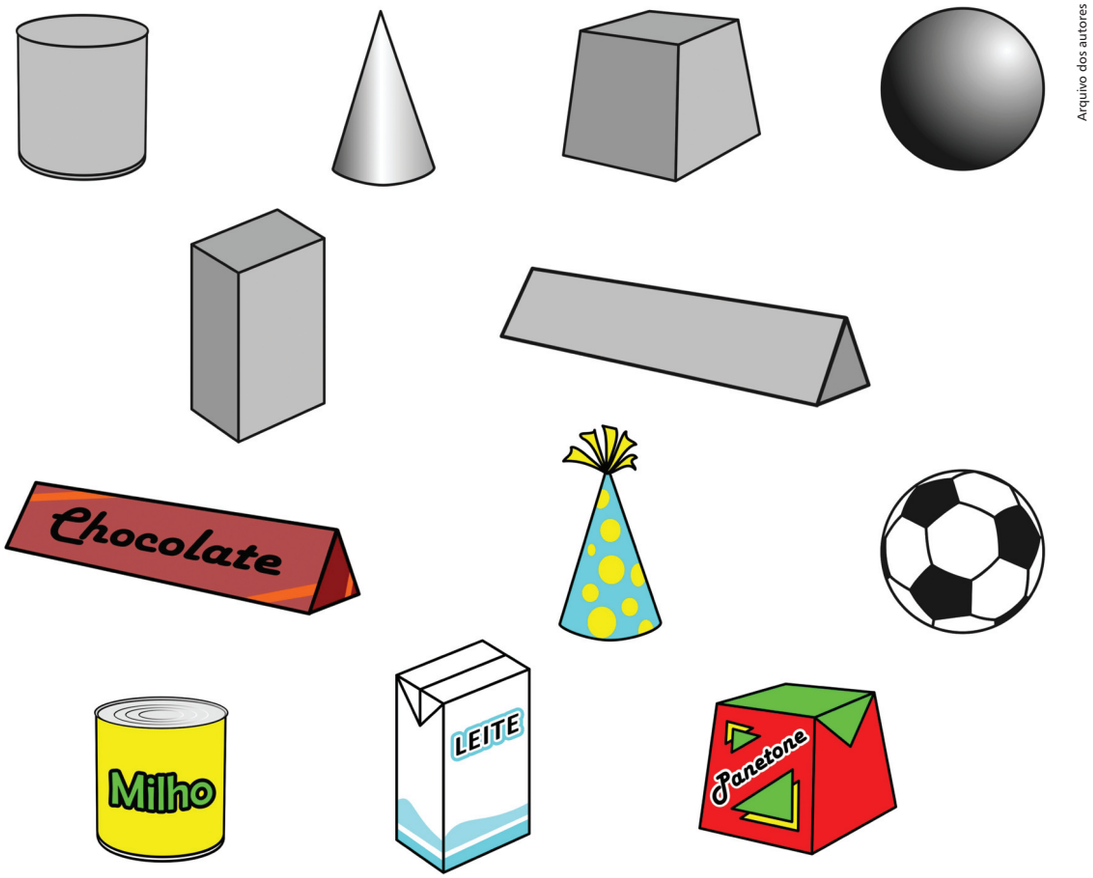
Questão 03 – Provinha Brasil – 2012.

Relacionamento de objetos do cotidiano com os sólidos geométricos (objetos matemáticos) e vice-versa. Reconhecendo corpos redondos e não redondos (poliédricos)

Para que o aluno possa relacionar objetos do cotidiano com os sólidos geométricos, ele deve estar em contato com diferentes figuras de sólidos. Para isso, os alunos deverão levar para a sala de aula diferentes embalagens e realizar atividades de identificação.

No Caderno Jogos na Alfabetização Matemática o jogo Dominó Geométrico trabalha com esse Direito.

A seguir destacamos alguns sólidos geométricos e embalagens e objetos para serem relacionados.



Arquivo dos autores

Ao relacionar sólidos geométricos com as embalagens, os alunos irão, aos poucos adquirindo um vocabulário matemático adequado, ampliando assim, a sua percepção geométrica e observando a geometria existente em seu cotidiano. É importante que o professor faça relações entre as faces das embalagens e figuras planas. Por exemplo, mostrar que a tampa da lata de milho é circular, que a tampa da caixa de leite é retangular, dentre outras possibilidades.

Planificar modelos de sólidos geométricos e construir modelos de sólidos a partir de superfícies planificadas

O professor poderá utilizar diversos tipos de embalagens. Desmontando-as, os alunos poderão verificar qual é a sua planificação e quais as figuras geométricas planas que formam esse sólido. Uma atividade interessante consiste em selecionar um modelo de sólido geométrico. A seguir, o professor solicita aos alunos que desenhem o que eles imaginam que resultaria se o modelo fosse desmontado (planificado). Isso pode ser realizado contornando, com um lápis, as faces do sólido. Após o levantamento das hipóteses dos alunos, é feita a experimentação de desmontar o modelo de sólido, para comprovar, ou não as conjecturas. É importante destacar que sólidos como a esfera não são passíveis de planificação, propor aos alunos que tentem planificá-la pode gerar interessantes discussões.

Abaixo destacamos uma atividade em que o aluno deve identificar as figuras geométricas que formam um modelo de sólido, por meio do contorno das faces.

Arquivo dos autores

Questão 06

Professor/Aplicador: leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

Gabriela está contornando com um lápis uma das faces de uma caixa.



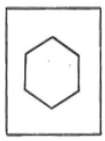
Faça um "X" no quadradinho do desenho que ela vai obter.



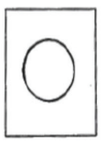
(A) ☐



(B) ☐



(C) ☐



(D) ☐

Questão 6 – Provinha Brasil – 2012.

Para o desenvolvimento da percepção geométrica podemos nos valer de vários recursos. Além disso, a Matemática de modo geral, e a Geometria particularmente, possuem várias relações com outras disciplinas que podem e devem ser exploradas em sala de aula. O próximo texto tratará dessas interessantes relações.

CONEXÕES DA GEOMETRIA COM A ARTE

Andréia Aparecida da Silva Brito Nascimento
Evandro Tortora
Gilmara Aparecida da Silva
Giovana Pereira Sander
Juliana Aparecida Rodrigues dos Santos Morais
Nelson Antonio Pirola
Thais Regina Ueno Yamada

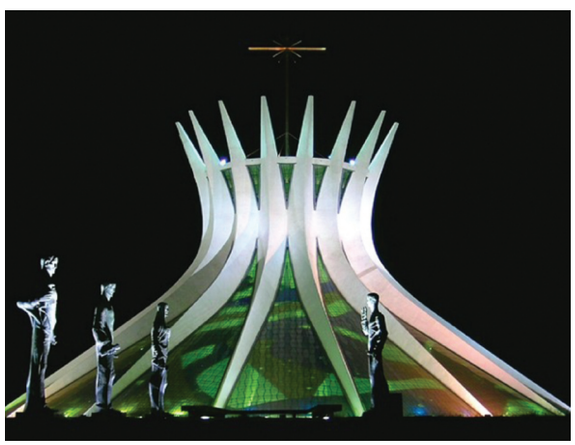
Simetrias, harmonia e regularidades são algumas características geométricas presentes em diferentes manifestações artísticas. A interação entre a Matemática e a Arte favorece o estudo de conceitos e princípios matemáticos. Ao observar determinadas obras artísticas, é possível perceber alguns elementos geométricos, como paralelismo, perpendicularidade, perspectivas, profundidade, simetrias e assimetrias, proporções, entre muitos outros. Assim, podemos observar e explorar conceitos geométricos presentes na arquitetura, pintura, escultura, em cerâmicas, cestarias, entre outras práticas sociais. As conexões entre as artes e as geometrias, por exemplo, além do estudo de diversos conteúdos geométricos, dá oportunidade aos alunos de conhecerem a vida e a obra de diferentes artistas, contribuindo para o seu enriquecimento cultural e para mostrar que a geometria está presente em diferentes contextos.

Nas obras de Oscar Niemeyer, por exemplo, podemos observar a simetria, as formas geométricas, curvas, retas, retas paralelas e perpendiculares, entre outros aspectos.



<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Congresso_brasilia.jpg>. Acesso em dezembro de 2013.

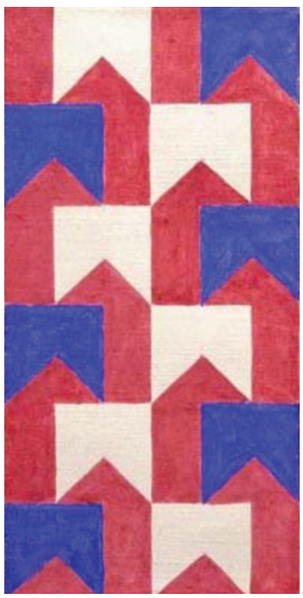
Congresso Nacional – Brasília/DF.



<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Brazil.Brasilia.01.jpg>. Acesso em dezembro de 2013.

Catedral de Brasília – DF.

Vários pintores utilizam a harmonia das formas e cores para compor os seus trabalhos, como é o caso de Alfredo Volpi (Lucca, 14 de abril de 1896 – São Paulo, 28 de maio de 1988), um famoso pintor italiano, que viveu no Brasil. A partir da apresentação dessas obras de arte o professor pode questionar as crianças a respeito das figuras geométricas que estão nelas representadas. Outros questionamentos podem também ser feitos, como: quantos lados tem a bandeirinha? Que outras figuras possuem a mesma quantidade de lados da bandeirinha?



Alfredo Volpi. Bandeirinha, 1958.

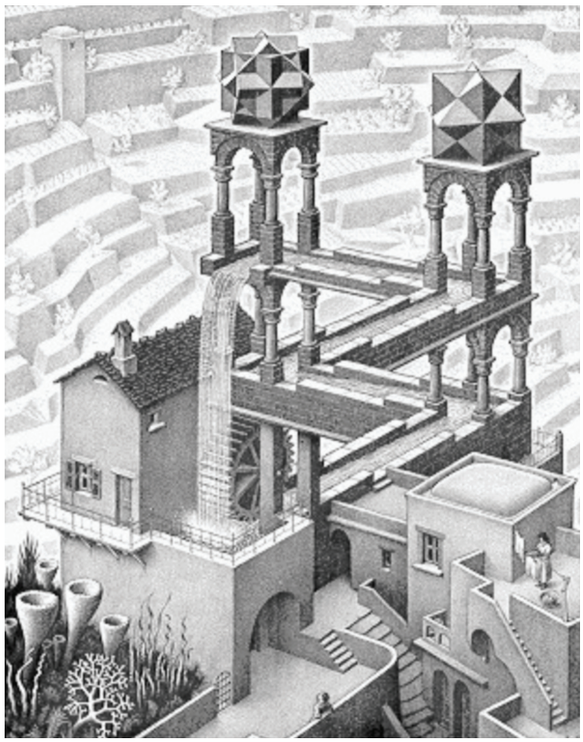


Alfredo Volpi, Casari.

Observando várias obras de artes, temos a impressão de que os artistas brincam com as propriedades geométricas, proporcionando-nos beleza e encantamento. É o caso do artista Escher.

Maurits Cornelis Escher (Leeuwarden, 17 de Junho de 1898 – Hilversum, 27 de Março de 1972) foi um artista gráfico holandês conhecido pelas suas xilogravuras, litografias e meios-tons, que tendem a representar construções impossíveis, preenchimento regular do plano, explorações do infinito e as metamorfoses – padrões geométricos entrecruzados que se transformam gradualmente em formas completamente diferentes. Ele também era conhecido pela execução de transformações geométricas (isometrias) nas suas obras.

Dentre os trabalhos de Escher encontramos aqueles que se dedicam a retratar figuras impossíveis. Nesse sentido, podemos questionar as crianças acerca do que há de curioso nas obras a seguir:



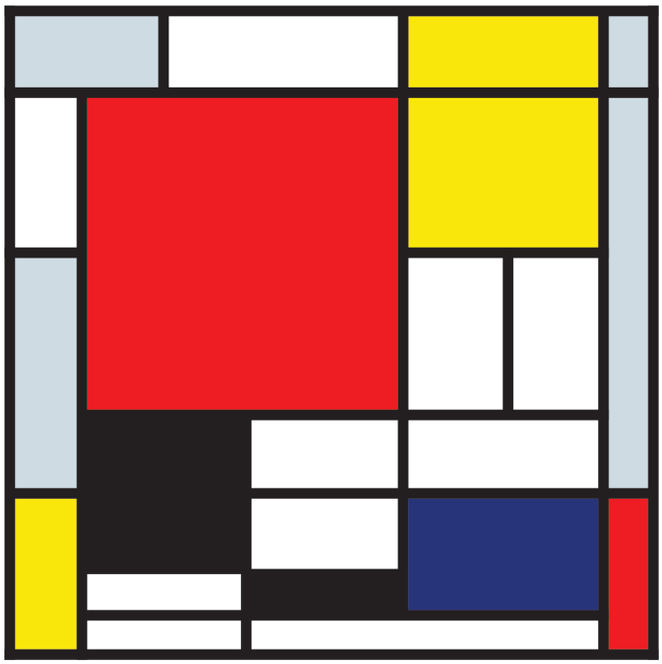
Escher, Waterfall.



Escher, Peixes.

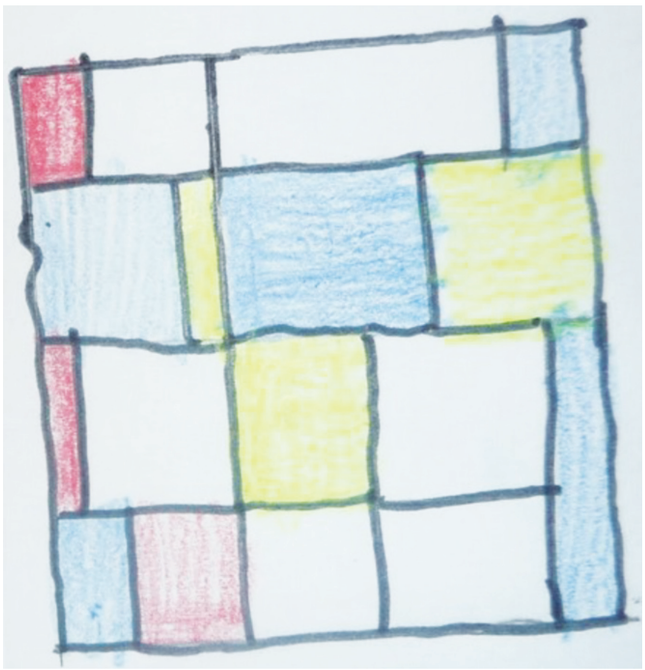
Na primeira figura, observa-se que a água está descendo, mas ao mesmo tempo subindo. Este efeito é obtido por uma maneira propositadamente equivocada de registrar uma figura espacial no plano do papel. A segunda obra é um mosaico em que se entrelaçam peixes, tartarugas e aves. A professora poderá unir a ponta do rabo dos peixes para que os alunos percebam, que, na verdade trata-se de um mosaico de triângulos.

Um dos artistas plásticos que trabalha com figuras geométricas de modo bastante criativo é Piet Mondrian, nascido em 1872.



Mondrian, Composição com vermelho, amarelo e azul, ano de 1921.

As crianças podem ser estimuladas a criar os seus "Mondrians". A seguir vemos um destes desenhos feitos por crianças do primeiro ano do ciclo de alfabetização:



<http://alunos1anomanha.blogspot.com.br/2010/06/mondrian-os-consagrados-e-nos.html>. Acesso em dezembro de 2013.

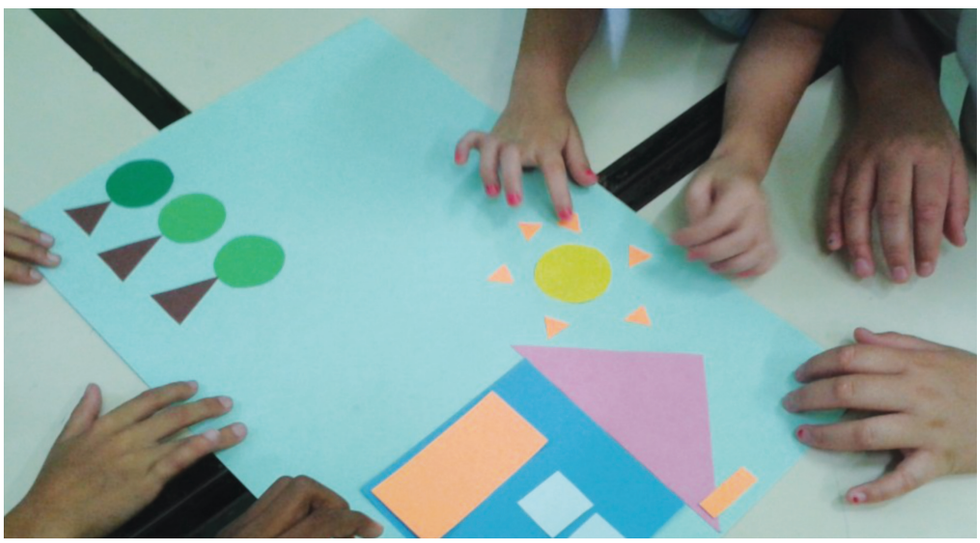
Além de se basearem em artistas conhecidos, um trabalho com linhas retas em um papel e lápis de cor podem servir para interessantes discussões:



Fonte: Lopes (2011).

A partir dessa construção pode-se pedir às crianças que cortem todos os polígonos e os separarem em grupos justificando sua separação. As crianças podem separar em cores, por número de lados ou outro critério, desde que justifiquem suas escolhas. A partir daí, a professora pode introduzir as nomenclaturas dos polígonos de acordo com o número de lados, além de realizar a contagem de quantos polígonos aparecem.

Trabalhando com EVA, os alunos poderão recortar várias figuras geométricas, fazer uma composição com elas e depois classificá-las em triângulos, quadrados, círculos etc.



Arquivo dos autores

É importante observar que quando trabalhamos com composições de artistas, algumas podem ser mais adequadas que outras em função da escolaridade da criança. Uma obra de Mondrian por exemplo, é mais adequada ao trabalho de primeiros anos, que uma obra com mosaicos de Escher. Esse fato deve ser levado em conta no uso das obras de arte em sala de aula.

O nosso país é rico em diversidade cultural e isso se reflete nas manifestações artísticas e nos artesanatos, como bordados, cestarias, tapeçarias e cerâmicas. Em sala de aula, o professor pode trabalhar as conexões da Geometria com a Geografia, História, Arte, Ciências, etc., com o objetivo de estudar diferentes culturas e a produção artística desenvolvida por elas. A partir desse estudo, o professor poderá levar objetos, figuras e vídeos que mostrem diferentes obras para estudar os conceitos, princípios e propriedades geométricas.

A arte marajoara, além de belíssima e cheia de encantamentos, é um ótimo exemplo para o trabalho em sala de aula.

> *A arte marajoara ora caracteriza-se pelo **zoomorfismo** (representação de animais) ou **antropomorfismo** (representação do homem ou parte dele), bem como a mistura das duas formas (**antropozoomorfismo**). Animais como serpentes, lagartos, jacarés, escorpiões, e tartarugas estão estilizados em forma de espirais, triângulos, retângulos, círculos concêntricos, ondas, etc. em técnicas variadas. Para aumentar a durabilidade do barro agregavam-se outras substâncias-minerais ou vegetais como as cinzas de cascas de árvores e de ossos, pó de pedra e concha, além do cauixi, uma esponja silicosa que recobre a raiz de algumas árvores.*

Extraído de: <http://www.infoescola.com/artes/arte-marajoara/>. Acesso em setembro de 2013.





<http://tribarte.blogspot.com.br/2012/03/arte-marajoara.html>. Acesso em setembro de 2013.

O professor poderá explorar as regularidades e padrões das figuras, o uso de diferentes tipos de simetrias, elementos de paralelismo, perpendicularidade, proporções, entre outros aspectos geométricos. Também poderá solicitar aos alunos que levem alguns exemplos (como bordados, cestarias, etc) para a sala de aula para exposição e exploração dos elementos geométricos, o que poderá tornar a aula mais agradável, cultural e interdisciplinar.

O trabalho com mosaico também pode ser um disparador de interessantes discussões em sala de aula. De acordo com o dicionário Houaiss mosaico é *imagem ou padrão visual criado pela incrustação de pequenas peças coloridas (de pedra, mármore, vidro, esmalte ou cerâmica) sobre uma superfície (p. ex., uma parede, um piso)* (HOUAISS; VILLAR e FRANCO, 2001, p. 1965). Ao ladrilhar uma parede, ao emendar pedaços de tecidos para confeccionar uma colcha, um mosaico está sendo criado. O termo mosaico é originário de mosaicon, que significa musa. Essa arte existe há milênios. Os sumérios formavam lindíssimas decorações geométricas revestindo pilastras com cones de argilas coloridas e fixadas em massa. Os gregos e romanos, também decoravam pisos e paredes das construções utilizando mosaicos.



<http://pt.wikipedia.org/wiki/Mosaico>. Acesso em dezembro de 2013.

Cúpula do Batistério de Florença na Itália.

Essas construções podem ser exploradas matematicamente visto que há mosaicos cujo padrão geométrico é repetido. A construção de mosaicos pode ser feita utilizando malhas quadriculadas, triangulares, hexagonais, dentre outras. Nesse trabalho, pode-se explorar a composição e a decomposição de figuras, como, por exemplo, no ladrilhamento de uma superfície.

Escher também trabalha com mosaicos em diversas de suas obras.



Escher.

Também se pode explorar a presença da ideia dos mosaicos na natureza, como por exemplo, no casco de uma tartaruga e na casca do abacaxi.

Arquivo dos autores



Casco de tartaruga.



Arquivo dos autores



<http://diariodonordeste.globo.com/materia asp?codigo=781919>.

Em algumas comunidades rurais é comum a confecção de *patchworks*, como os encontrados em Lagoa do Alto, zona rural de Jardim, no Ceará. Trata-se, na verdade, de mosaicos de tecidos, por vezes em formatos irregulares, que podem ser discutidos com as crianças. Além disso, pode-se estimular as crianças a criarem seus *"patchworks"* com colagens de polígonos.

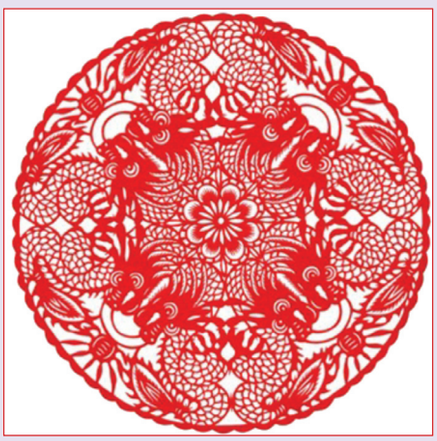
O ensino da geometria também pode ser desenvolvido por meio de dobraduras. Por exemplo, a partir de um retângulo pode-se pedir ao aluno para obter um quadrado. A partir do quadrado pode-se explorar o conceito desse polígono, identificar seus atributos definidores e a noção de diagonal. Dobrando-se as duas partes do quadrado, pela diagonal, o aluno pode perceber que obtém dois triângulos. A partir do triângulo pode-se explorar a altura. Dobrando-se o triângulo pela altura, obtém-se dois outros triângulos.

Trabalhando com Origami e Kirigami

Origami é a tradicional arte oriental de obter figuras através de dobras em uma folha de papel. A palavra, em japonês, vem da fusão do verbo "oru" ("dobrar") e da palavra "kami" ("papel"). De modo geral o Origami é feito a partir de um papel em formato quadrado.

Já o Kirigami é a tradicional arte oriental de obter figuras através de cortes no papel e a palavra vem da fusão do verbo "kiru" ("cortar", em japonês) com a palavra "kami" ("papel").

Um dos tipos mais simples de kirigami são as conhecidas sanfonas de bonecos de papel, mas existem outros extremamente elaborados que são verdadeiras obras de arte.



Arquivo dos autores

Kirigami.

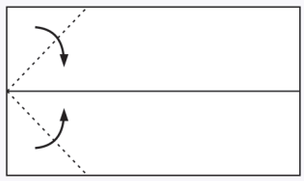
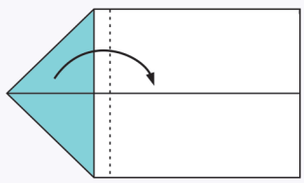
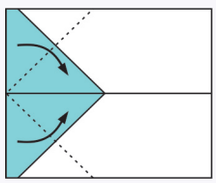
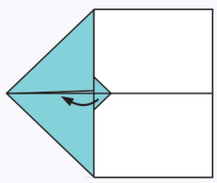
Em sala de aula

Ao utilizar Origamis e Kirigamis nas aulas do ciclo de alfabetização é importante a utilização de papéis de folha sulfite ou especiais para dobradura, tendo em vista que estes não são muito finos, facilitando a manipulação pela criança. Além disso, o professor pode contar uma história ou relacionar a figura obtida a cada dobra com algo, para que a criança se lembre de cada etapa e sua ordem. Para isso, uma boa fonte de inspiração é o trabalho da Maria Helena Costa Valente Aschenbach. (ASCHEBACH; FAZENDA e ELIAS, 1996).

Utilizando o Origami

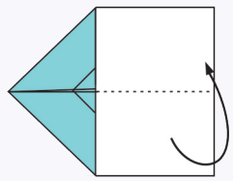
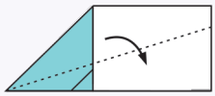
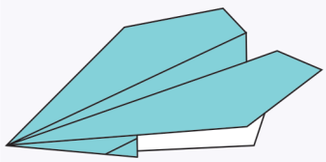
O trabalho com o Origami pode servir como disparador de atividades que envolvem a classificação de figuras planas, noções sobre simetria e ainda a lateralidade.

Abaixo indicamos a dobradura de um avião de papel e as possibilidades de trabalho com a geometria em cada dobra:

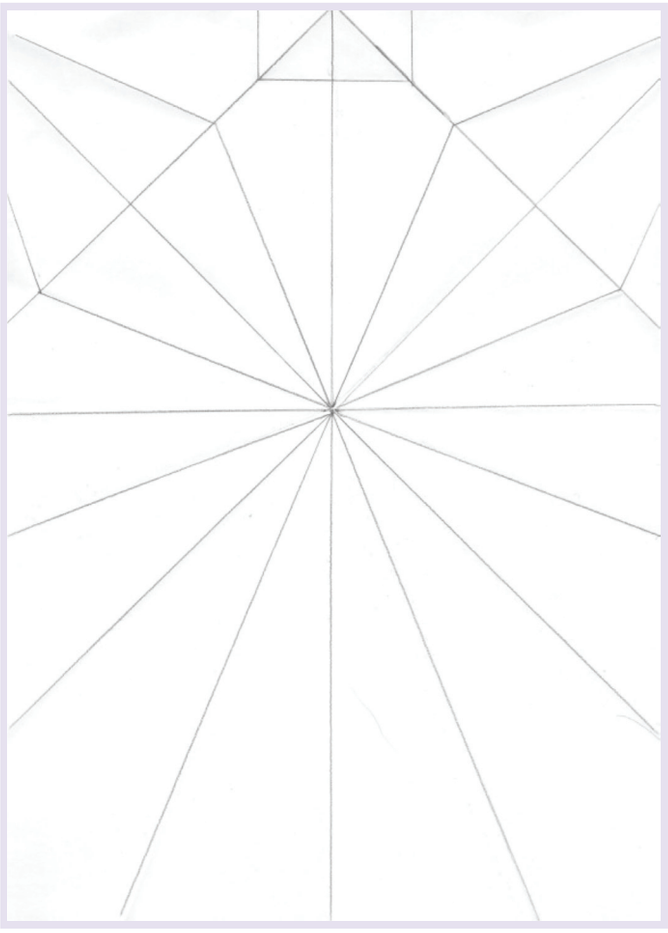
Esquema da dobradura	Instruções	Possibilidades de Encaminhamentos
	Dobrar a folha ao meio e juntar as pontas conforme a figura	Ao dobrar a folha ao meio, pode-se dizer que tomamos um retângulo e o dobramos ao meio (conceito de metade). No entanto, depois de feita a dobra a figura continuou retangular.
	Depois dos triângulos feitos, deve-se dobrá-los conforme a figura	A professora poderá conversar sobre o triângulo formado e suas características que o diferenciam do retângulo.
	Deve-se repetir o procedimento anterior, juntando as figuras no centro.	
	Dobra-se o pequeno triangulo, sobre o triangulo maior.	Neste momento a professora pode auxiliar o aluno a perceber que, apesar de terem tamanhos diferentes, ambas as figuras com que iremos trabalhar são chamadas de triângulos.

Ricardo Luiz Enz

Ricardo Luiz Enz

	Dobra-se a folha conforme a figura.	Novamente o conceito de metade pode ser trabalhado.
	Constrói-se as asas de acordo com a figura.	
		Pode-se observar as várias figuras geométricas que compõem o avião, além da observação de sua simetria.

Quando desmontamos o origami, de modo geral os vincos das dobras apresentam simetria. Observe a dobradura do avião desmontada:



Arquivo dos autores

Os polígonos formados podem ser pintados pelas crianças de maneira a salientar a simetria:



Arquivo dos autores

Utilizando o kirigami

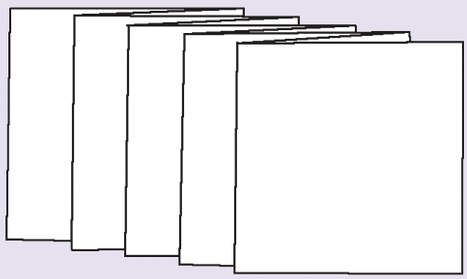
Para que as crianças tenham um primeiro contato com a tesoura e assim possam desenvolver sua coordenação motora para a utilização deste instrumento a professora primeiramente poderá pedir a elas que recortem letras e figuras em revistas velhas.

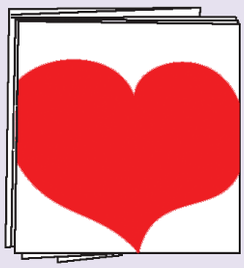
Na sequência, poderá distribuir folhas com polígonos pontilhados a fim de trabalhar com a nomenclatura das figuras. Observe que, neste caso, há uma grande vantagem em relação ao trabalho com os livros, já que as crianças poderão rotacionar as figuras e se concentrar nas características que as definem.

Poderão então construir desenhos com as formas recortadas com o objetivo de observarem a composição e decomposição de figuras.

Finalmente podemos passar para a atividade com o kirigami.

1) **Atividade com kirigami** – Cortar uma folha A4 pela metade para obter uma tira de papel longa. Dobrá-la como uma sanfona. Desenhar um coração como no exemplo. Cortar o desenho, tomando o cuidado para não cortar nas dobras.





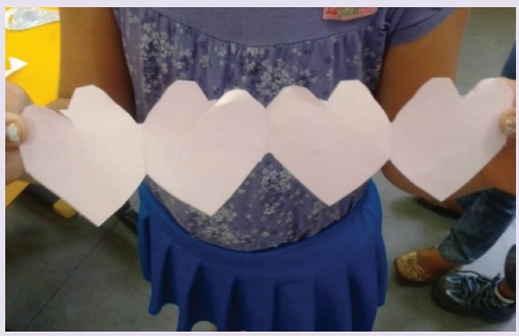


Com essa atividade o aluno pode explorar noção de simetria (cortar o retângulo pela metade, eixo de simetria, o aluno percebe que uma parte se sobrepõe à outra). A professora pode ainda fazer outras explorações, perguntando:

1. O desenho do coração é aproximadamente simétrico?

2. Se desenhar uma bonequinha no papel, o que acontecerá?







Arquivo dos autores

MATERIAIS VIRTUAIS PARA O ENSINO DA GEOMETRIA

Andréia Aparecida da Silva Brito

A tecnologia está presente em toda a sociedade e também na escola. Para um uso adequado da informática em sala de aula, não basta computadores e *softwares* educacionais, a alfabetizadora tem um papel fundamental neste trabalho, seja na seleção dos programas a serem utilizados, seja na elaboração e adequação das atividades.

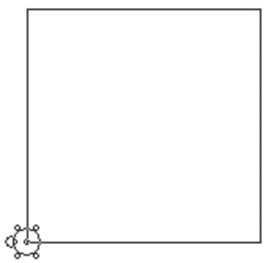
Os *softwares* educacionais são aqueles que têm por objetivo contribuir para o processo do ensino-aprendizagem de determinado conteúdo. No entanto, um *software* que não foi criado objetivando o ensino, quando utilizado em situação educacional, pode ser considerado um software educativo. Para a escolha de um *software* ou jogo para uso em sala de aula deve-se levar em consideração critérios técnicos e pedagógicos.

Os primeiros softwares educacionais possuíam função autodirigida, ou seja, eram programas instrucionais que "ensinavam o aluno a aprender". No mercado existe uma série de softwares instrucionais, muitos deles caros e de qualidade duvidosa. Enfatizaremos o uso de *softwares* que são livres e gratuitos e, diferentemente dos softwares instrucionais, o aluno constrói conceitos com a sua utilização, são os chamados softwares de autoria.

Um destes é o LOGO, conhecido como o *programa da tartaruga*, pode ser utilizado pelas crianças, pois os comandos para sua utilização são de fácil compreensão. É uma linguagem de programação que permite desenhar figuras geométricas deslocando a tartaruga pela tela do computador. São utilizados comandos intuitivos, como por exemplo, para mover a tartaruga para frente PF, para mover para trás PT, para mover para a direita PD, e assim por diante.

A construção de figuras geométricas, como o quadrado e o retângulo, é bem simples, pois envolve dois tipos de comandos: para frente (PF) e para a "Direita" (ou "Esquerda") (PD ou PE). Por exemplo, PF 50 significa que a tartaruga andará 150 passos para frente. PD 90 significa que ela virará um ângulo de 90º para a direita. Veja, na página a seguir, os comandos para que a tartaruga faça um quadrado e um retângulo.

A NLVM (*National Library of Virtual Manipulatives*) é uma biblioteca *on-line* de materiais virtuais de conteúdo matemático que disponibiliza alguns materiais com estrutura semelhante ao LOGO, mas ainda mais simples e que podem ser utilizados como atividades introdutórias a linguagem LOGO.

QUADRADO	RETÂNGULO
PF 150	PF 100
PD 90	PD 90
PF 150	PF 160
PD 90	PD 90
PF 150	PF 100
PD 90	PD 90
PF 150	PF 160
	

O *Ladybug Leaf*, *Ladybug Mazes* e *Turtle Geometry*, materiais virtuais disponíveis no *site* NLVM, endereço eletrônico <http://nlvm.usu.edu/>, permitem resolver situações-problema utilizando um programa de computador e desenvolver conceitos geométricos de localização, orientação, e movimentação de objeto em representações gráficas, o conceito de lateralidade, noções de ângulo, construção de figuras geométricas planas, entre outros. O *Ladybug Leaf* tem como objetivo deslocar a Joaninha pela tela até que consiga colocar o inseto sob a folha. O programa *Ladybug Mazes* objetiva deslocar a Joaninha no labirinto para atingir o ponto de chegada. O *Turtle Geometry* tem como objetivo deslocar a Tartaruga pela tela para desenhar figuras e resolver labirintos.

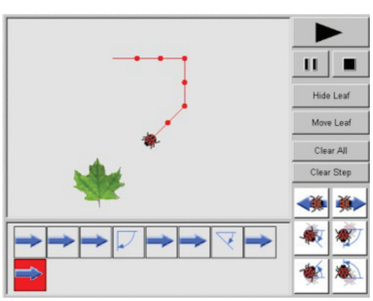


Figura Ladybug Leaf.

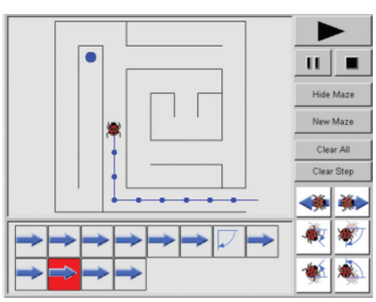


Figura Ladybug Mazes.

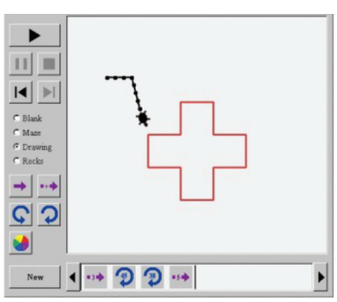


Figura Turtle Geometry.

Além destes programas há inúmeros *sites* com jogos e atividades online. O jogo "DAQUI PRA LÁ, DE LÁ PRA CÁ" está disponível no *site* da Revista Escola, endereço eletrônico, <http://revistaescola.abril.com.br/swf/jogos/exibi-jogo.shtml?212_mapa.swf>. Esse jogo trabalha as noções de lateralidade, de localização e de movimentação. Para jogar utilizamos os comandos de deslocamento, andar para frente e virar (45° ou 90°) à direita ou esquerda para se mover pela cidade andando pelas ruas e pontes até chegar ao local indicado, completando o trajeto.



Ricardo Luiz Enz

Ao trabalhar com a informática no ciclo de alfabetização, devemos ter cuidado para que sua utilização não seja entendida como um mero passatempo. Para isso, a seleção dos softwares e o planejamento da aula são fundamentais para que a criança consiga fazer as relações entre a situação vivenciada na sala de aula e os conceitos que está aprendendo e o que está fazendo no laboratório de informática.

LOCALIZAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO NO ESPAÇO

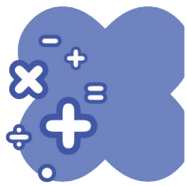
Antonio Vicente Marafioti Garnica
Maria Ednéia Martins-Salandim

O estudo curricular da "Orientação e ocupação do espaço" está presente em diferentes disciplinas como a Matemática, a Geografia, a História, as Artes etc. Na área da Matemática, no ciclo de alfabetização, este conteúdo é parte da Geometria.

No entanto, a escola, muitas vezes, ignora os sentidos, o próprio corpo e as experiências dos estudantes em relação ao espaço, reduzindo o estudo da geometria a figuras planas. Vale a pena destacar a importância de explorar os conhecimentos sobre ocupação do espaço que as crianças trazem. Qual vocabulário usam? Quais esquemas de representação possuem? Que noções de lateralidade elas têm? Estes cuidados iniciais são importantes, tanto porque muitas das crianças não passaram pela Educação Infantil, quanto porque podem possuir experiências relativas ao espaço que fogem ao que costuma ser privilegiado nas aulas de Matemática. Os estudantes, ainda que crianças, podem possuir experiências diversificadas em relação à região em que vivem, ou mesmo em relação a locais em que podem ter vivido ou dos quais podem ter ouvido falar (como outros espaços do campo ou cidades), uma experiência a partir das quais adquiriram diferentes modos de expressar suas relações com o espaço. Se pensarmos nas escolas do campo, por exemplo, precisamos considerar a diversidade de situações, personagens e experiências, pois o campo não é algo uno, e sua configuração depende, por exemplo, da região brasileira da qual ele faz parte e/ou dos modos de produção de uma determinada região. No que diz respeito a essa diversidade, sabemos que no campo podem atuar diferentes "atores", como lavradores, meeiros, agricultores, criadores, extrativistas, pescadores, ribeirinhos, caiçaras, quilombolas, seringueiros dentre outros.

Quando dizemos "partir dos conhecimentos prévios dos estudantes" não significa que pretendemos ou devemos ultrapassar esses conhecimentos prévios por eles serem inferiores. A intenção ao usar-se essa estratégia é promover possibilidades de articulação entre estes conhecimentos prévios e os conhecimentos escolares, de modo que todos os tipos de conhecimento se integrem ao currículo oficial, sejam eles advindos de alunos do campo ou da cidade. Lima e Monteiro (2009) abordam esse tema no contexto da Educação de Jovens e Adultos, mas ele também é muito significativo para as práticas e estudos relativos ao ciclo de alfabetização do Ensino Fundamental, seja no campo ou nas cidades.

> Discutir o espaço considerando os valores e os elementos socioculturais dessa construção nos remete a uma perspectiva de conhecimento matemático dinâmico, construído e vinculado a significados que se re-elaboram no debate estabelecido entre as diversas possibilidades de se pensá-lo. Assim, não basta um desenho do caminho como ponto de partida para representação mais precisa de mapas /.../ A proposta não é ensinar a Geometria a partir



> de noções prévias que se caracterizam por *representações simples e por esboços*, os quais tendem a evoluir e a ser mais precisos (corretos), mas sim, discutir os conceitos presentes nessas práticas cotidianas e problematizadas em sua complexidade. (LIMA e MONTEIRO, 2009, p. 26)

Além disso, é importante salientar que os Direitos de Aprendizagem da área de Geografia também preconizam, desde o primeiro ano, os trabalhos envolvendo leitura, interpretação e construção de mapas simples. Trata-se portanto, de uma oportunidade para um trabalho interdisciplinar, em que a geometria assume um importante papel.

Tendo em vista essas considerações, em seguida serão discutidas algumas práticas cartográficas, discussão da qual decorre o tratamento de vários temas e conceitos essenciais nas salas de aula do Ensino Fundamental.

CARTOGRAFIAS

Antonio Vicente Marafioti Garnica
Maria Ednéia Martins-Salandim

O tema deste tópico é CARTOGRAFIA. Portanto, para início de conversa, é importante perguntarmos o que é "cartografia". Se buscarmos num dicionário de língua portuguesa, encontraremos que cartografia é uma palavra cujos radicais são **carto** (que vem do grego *chartis*, que significa carta ou mapa, que são sinônimos) e **grafia** (que também vem do grego *graphein*, e significa escrita, traçado, composição). O dicionário define cartografia como a arte ou a ciência de compor cartas geográficas, ou seja, desenhar mapas. Com o passar do tempo, o significado de cartografia ampliou-se e, hoje, abrange não só a elaboração de mapas, mas também seu estudo. Os que trabalham com cartografia são chamados cartógrafos, e usualmente nós associamos essa prática (de desenhar mapas) e seus praticantes (os cartógrafos) aos estudos sobre Geografia, como a própria definição do dicionário indica. Mas desenhar mapas e usar mapas como recursos didáticos podem ser estratégias para muitas outras disciplinas escolares, como, por exemplo, a Matemática, a Língua Portuguesa, a História, as Ciências Sociais, a Arte e, é claro, a Geografia. Mesmo que nem todas essas disciplinas façam parte dos anos iniciais da escolarização formal, muitas das ideias que são próprias a elas podem e devem ser discutidas com os alunos do ensino fundamental. Este é o tema deste artigo: como o uso de mapas pode servir de recurso didático para nossas salas de aula, promovendo uma discussão ampla sobre vários temas.

O Livro "Primeiros Mapas: como entender e Construir" de Maria Elena Similelli apresenta atividades de fácil entendimento e execução por parte das crianças, além de eficazes para a compreensão dos conceitos básicos de orientação e representação cartográfica. Os conteúdos são ilustrados com muitos recursos de fotografias e desenhos e trazem encaminhamentos para a construção de maquetes e mapas.



Reprodução

Afinal, para que serve um mapa? Um mapa pode ter várias funções, mas a principal delas é localizar. Um mapa serve para que possamos nos localizar no espaço em que transitamos. Mas, para transitarmos em um espaço que já conhecemos bem não precisamos de mapas, portanto, a função de um mapa vai muito além. Um mapa deve nos ajudar a conhecer – e nos ajudar a decifrar – um espaço que desconhecemos mas que queremos conhecer.

Há diferentes tipos de mapa. Há mapas hidrográficos (ou cartas hidrográficas, lembrando que um dos sinônimos de carta é "mapa"), cartas celestes, cartas náuticas, mapas rodoviários, mapas turísticos, geomorfológicos, etc. Um excelente exercício é buscar, junto com os alunos, o que representam cada um desses mapas. Ao longo deste texto, vários tipos de mapas serão discutidos.

Por exemplo, por conta do advento do Turismo Rural, muitas regiões campesinas possuem mapas turísticos, como podemos observar no mapa a seguir da região de Lomba Grande – RS. Trazer mapas como estes pode ser a motivação para uma interessante discussão com as crianças.

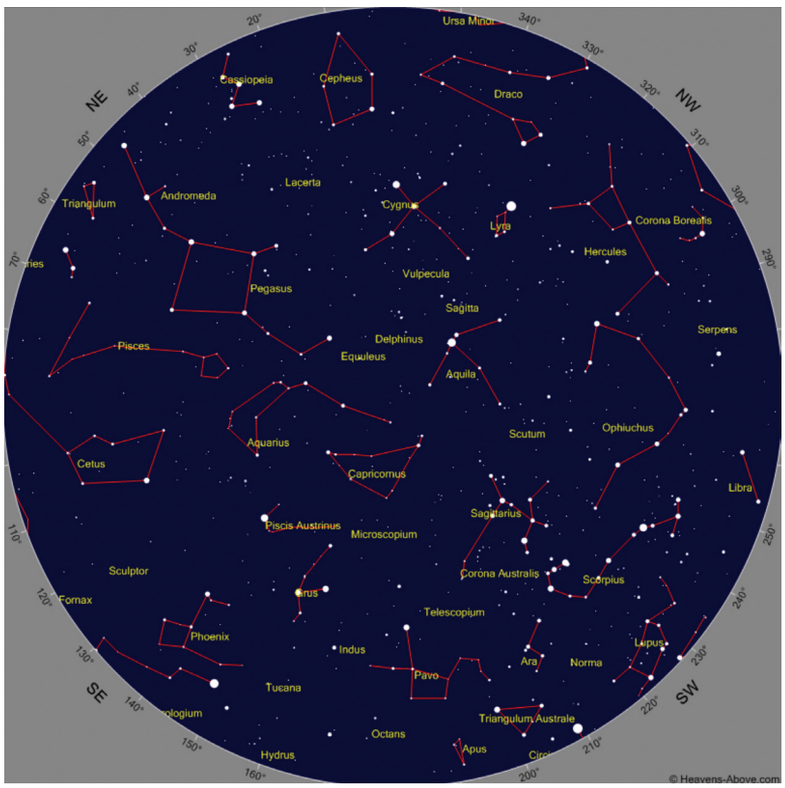


Reprodução

Mapa Turístico da Região de Lomba Grande – RS.
Disponível em: <http://www.gilsonantunes.com.br/Mapas/Vinho-mapa01.jpg>. Acesso em dezembro de 2013.

A figura da página seguinte é uma carta celeste, uma representação do céu e de como nele se localizam os corpos celestes (as estrelas, planetas, asteróides, constelações, etc.). Em particular esta carta representa o céu de Fortaleza na noite do dia 5 de setembro de 2013. Não desejamos aqui que a criança tenha domínio

sobre os elementos desta carta, mas, apenas que ela aos poucos possa perceber que precisamos, constantemente, fazer e ler representações da realidade que nos cerca.



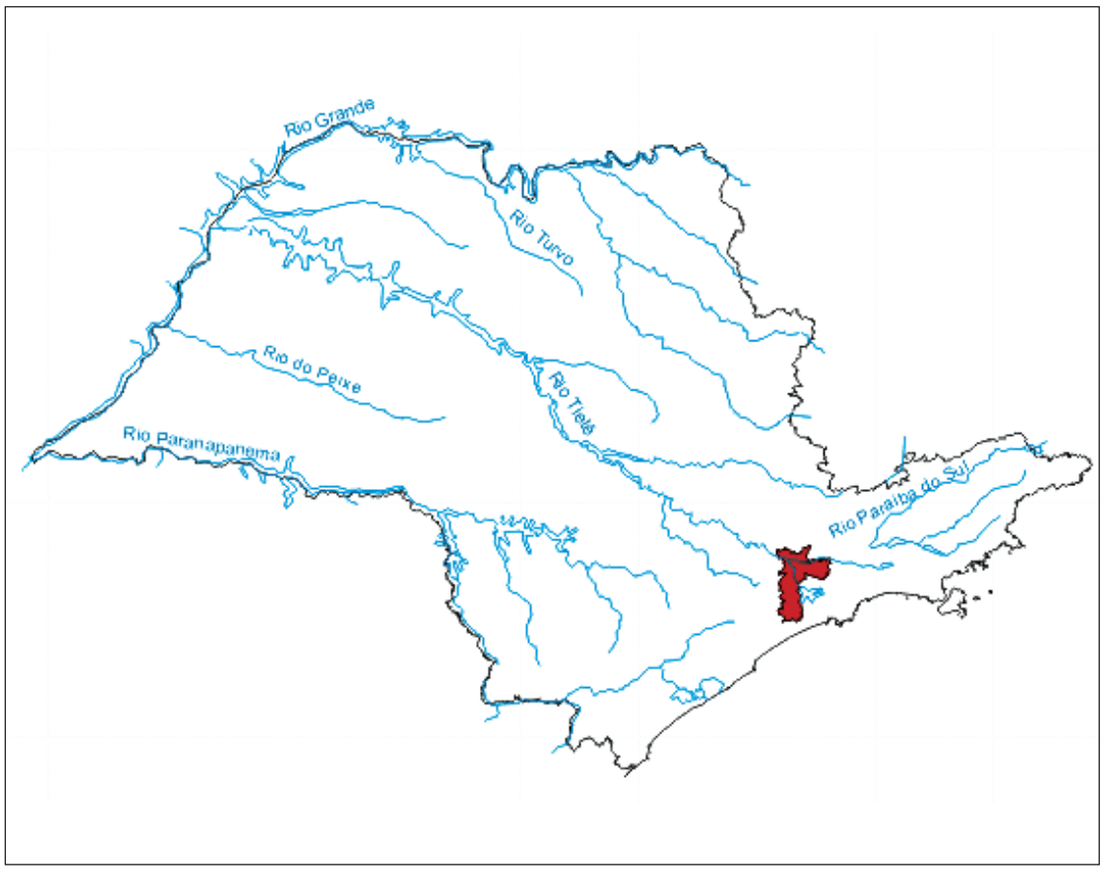
Disponível em: <http://www.heavens-above.com/skychart aspx?SL=1&SN=1&lat=-3.717&lng=-38.500&loc=Fortaleza&alt=1&tz=EBST>. Acesso em dezembro de 2013.

Ao observar os céus, os antigos desconfiaram, em princípio, que todos os corpos celestes se moviam juntos, ao mesmo tempo. Um pouco mais de observação foi necessária para perceberem que existiam, sim, corpos celestes que se moviam juntos, a uma mesma velocidade, mantendo entre eles uma mesma distância. Mas havia outros corpos celestes que pareciam se mover em velocidades diferentes. Dessas observações surgiu uma primeira distinção: de um lado, as estrelas, corpos celestes que se moviam todos juntos, ao mesmo tempo, numa mesma velocidade; e de outro lado, os planetas, corpos celestes que se moviam pelo céu em velocidades distintas. Mas essa era ainda uma diferenciação inicial, e foram necessárias muitas outras observações, instrumentos mais refinados e estudos para que a Astronomia se desenvolvesse e chegasse ao estágio em que se encontra atualmente. Note, entretanto, que, embora hoje essas primeiras observações nos pareçam "simples" – por serem iniciais – elas foram essenciais para outras observações e outras descobertas (isso implica que não devemos, de modo algum, pensar que as primeiras elaborações – sejam dos sábios da Antiguidade, sejam as nossas ou a dos nossos alunos – são menos importantes que as elaborações posteriores, ou que as conquistas dos antigos eram mais "elementares", mais rudimentares, mais "simples" que as atuais).

Desse exemplo nós podemos concluir que um mapa, qualquer que seja ele – celeste, hidrográfico, náutico, turístico, etc. é feito a partir da observação. No século XVIII, quando as profissões que atualmente conhecemos ainda estavam sendo "inventadas", surgiu um profissional chamado de "geógrafo de poltrona". Esse geógrafo era assim chamado por escrever tratados de Geografia e Cartografia sem sair do seu escritório. Como, então, um tal geógrafo poderia falar de países distantes, de vales, de montanhas e cidades que não conhecia? Ele usava como fonte os relatos daqueles que haviam passado por esses países, vales, montanhas e cidades (esses eram chamados "viajantes", "descobridores", "exploradores", etc.). Ou seja, a cartografia depende, de algum modo, da observação, e tanto mais apurada é a carta quanto mais ela é um registro sincero resultante de uma observação. Há registros que falsificam a realidade, defendendo interesses específicos, mas se partirmos do princípio de que um mapa serve para localizar alguma coisa (uma rua, um planeta, um rio, um teatro, etc.) é importante que suas referências sejam seguras e possam ser compreendidas por quem estiver apto a utilizá-lo. Sendo assim, é importante frisar que a observação, de algum modo, direta ou indiretamente, está sempre na origem de um mapa.

Isso tem implicações para nossa prática docente: devemos valorizar, em nossas salas de aula, *a observação e o registro dessas observações*. No caso do céu, por exemplo, principalmente no campo, na zona rural, onde há mais espaços sem iluminação elétrica que nas cidades, é possível observar melhor o céu e tentar, a partir disso, registrar algumas características e tentar argumentar sobre elas, para concluirmos se as observações são válidas ou não. Podemos problematizar com os alunos, por exemplo, por que corpos celestes são mais visíveis no campo que na cidade; por que não podemos julgar o tamanho dos astros apenas pela observação direta; por que as estrelas são visíveis à noite e não durante o dia; de onde vem a luminosidade dos corpos celestes, etc. Uma das práticas mais significativas numa sala de aula é a problematização, ainda mais quando desestabiliza as ideias oriundas do senso comum e as substitui por ideias fundamentadas, argumentadas, justificadas, discutidas e compartilhadas. Problematizar e desestabilizar são funções do professor.

Já vimos que desenhar mapas pressupõe observação. Observemos, então, por exemplo, um mapa hidrográfico, ou seja, um mapa que permite localizar rios e bacias que cortam uma determinada região. O mapa abaixo é um mapa hidrográfico da bacia do rio Tietê, um rio que corta todo o estado de São Paulo. O Tietê tem quase 1500 km de extensão. Ele nasce na Serra do Mar (mais especificamente no município de Salesópolis, cuja distância até o litoral é cerca de 20 km), corre em direção ao interior do estado e deságua no Rio Paraná, na cidade de Três Lagoas, no estado do Mato Grosso do Sul.

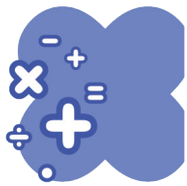


Arquivo dos autores

Mapa hidrográfico do Rio Tietê, no estado de São Paulo.

Apenas com as informações sobre os locais da nascente e do desaguamento, poderíamos nos perguntar por que, nascendo tão próximo do mar, o Tietê não deságua diretamente no oceano, mas, ao contrário, corre por todo o estado até encontrar o rio Paraná.

Um outro mapa – um mapa geomorfológico (geo/morfo/lógico: estudo da forma da superfície terrestre), que representa o relevo de uma determinada região – dessa mesma região mostrará que o relevo acidentado da Serra do Mar impede que ele corra diretamente para o oceano, obrigando-o a rumar para a direção contrária (sudeste-noroeste). Ou seja, aparentemente, o rio Tietê parece "correr para cima" e não, como se suporia, correr em direção ao mar. Esse é um exemplo da problematização que a cartografia permite, principalmente para as crianças do Ensino Fundamental, que estão formando suas percepções, começando a apurar seus sentidos, buscando justificativas e evidências. Assim, dessa observação, surgem duas constatações importantes para nossa discussão sobre cartografia: cada mapa tem sua especificidade, pois é impossível representar tudo ao mesmo tempo (isso equivale ao que já foi dito anteriormente: há vários tipos de mapa); mas todo mapa da superfície terrestre (sejam mapas hidrográficos, geomorfológicos, rodoviários,



turísticos, etc.) é representado de cima, como se sobrevoássemos o espaço mapeado. Esse é o motivo pelo qual devemos trabalhar com os mapas no chão, evitando a leitura dos mapas sempre pregados às paredes da sala de aula.

Obviamente há variações quanto as definições do que é a Cartografia e do que são Mapas. Alguns pesquisadores definem Cartografia de um modo distinto (no caso, um pouco mais amplo) do que usamos aqui. Para alguns, por exemplo, a cartografia é a arte ou a ciência que cuida de representar a superfície terrestre e, como sabemos, há distintas maneiras de representar essa superfície. Por exemplo, há os globos terrestre (que, como os mapas, também servem para localizar países, cidades, oceanos, rios, etc. e podem ser específicos em sua representação, indicando ora relevo, ora regiões, ora rios e bacias hidrográficas, etc.). Mas, de um modo geral, todos parecem concordar com uma diferenciação fundamental, por exemplo, entre um globo terrestre e um mapa: os mapas são representações planas da superfície terrestre (ou seja, são como uma fotografia de uma determinada região: representam no plano o que é do espaço). E certamente nem tudo que serve para localizar é um mapa, mas permitir que nos localizemos, que encontremos o que estamos procurando é função de todo mapa.

Por exemplo, o código de endereçamento postal, o CEP, permite que um carteiro localize a região em que uma determinada carta deve ser entregue, mas um CEP não é um mapa, é um código, ou seja, uma sequência de indicações (no caso, uma sequência numérica) que, ao ser interpretada (ou decodificada) indica um lugar. O que, então, diferencia um mapa de um código como o CEP? A resposta não é tão simples assim, pois um mapa é uma representação gráfica, e fotografias, organogramas, fluxogramas, cronogramas, desenhos, pinturas e tabelas, por exemplo, também são representações gráficas (pois todas essas coisas compõem imagens e fazem parte do mundo da comunicação visual) e a própria escrita pode ser vista como um registro gráfico. Mas para simplificarmos, poderíamos dizer que um mapa é um desenho (assim como os organogramas, fluxogramas, tabelas, etc. são desenhos ou apoiam-se em desenhos, com linhas, cores, legendas, etc.) que serve para localizar. Essa "definição" é suficiente para diferenciar o mapa do CEP, e certamente será suficiente para que, em nossas salas de aula, não haja dúvidas sobre o que é um mapa e qual a diferença entre um mapa e um cronograma ou um fluxograma ou um número de CEP, até porque um mapa é algo muito usual no cotidiano e, muitas vezes, o refinamento de uma noção (que sem refinamento algum já é bastante clara, seja por intuição, seja pela familiaridade com que lidamos com essa noção em nosso dia a dia) só confunde e complica desnecessariamente. Mas se é assim, por que começamos essa discussão aqui? Porque a ideia dos códigos – como é o caso do CEP – possibilita estratégias didáticas fantásticas e tanto os mapas (objetos da cartografia) quanto os códigos exigem uma decodificação (e, nisso, obviamente, mapas e códigos se assemelham).

Decodificar significa interpretar, ler o que determinada mensagem (no caso, uma mensagem visual, o mapa) pretende significar. Todo mapa deve ser decodificado, isto é, para poder fazer sentido para quem o usa. Para nos auxiliar na decodificação, é importante que o mapa tenha um título, ou seja, que indique o que o mapa está representando (a bacia hidrográfica do Tietê; as rodovias da região nordeste do Brasil; o relevo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, no Rio de Janeiro; as atrações turísticas de Veneza; a constelação de Órion; os países da África ou da Europa, etc.), todo mapa deve ter uma legenda (que identifica os símbolos usados no mapa). Nos mapas profissionais estão ainda indicadas a escala (que indica a proporção entre a região mapeada e a representação dessa região no mapa) e a fonte (explicitando o nome do cartógrafo ou da instituição responsável pela elaboração do mapa). Veja, por exemplo, o mapa abaixo. Nele estão claramente identificados o título (Metrô-SP, indicando que se trata do mapa da rede metroviária da cidade de São Paulo), a legenda (indicando as linhas e as características de algumas estações e serviços), e a fonte (a própria Companhia do Metropolitano paulista).



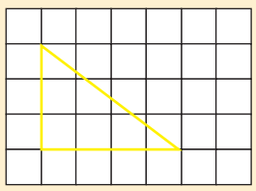
Mapa do Metrô da cidade de São Paulo.
Fonte: Companhia do Metropolitano de São Paulo.

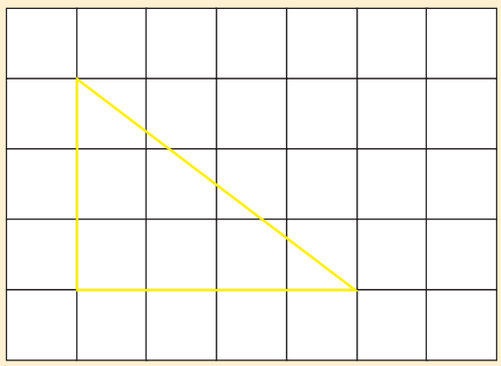
A noção de escala é extremamente importante, e pode ser trabalhada a partir dos mapas. É claro que no início do Ensino Fundamental não se exige dos alunos cálculos ou formalizações em relação a esse conceito, mas a ideia de escala pode e deve ser trabalhada mesmo com crianças do início da escolarização. Por exemplo, nas salas de aula do Ensino Fundamental podemos trabalhar com comparações (ao usarmos uma escala podemos comparar a redução entre a região mapeada e a representação dessa região num mapa), com reduções e ampliações de figuras simples, por exemplo. Usando os mapas podemos problematizar quais representações permitem registros mais detalhados.

Veja: um mapa com escala 1: 300.000 (um por trezentos mil) significa que cada unidade do mapa (digamos, 1 cm), representa trezentos mil centímetros (ou seja, 3 km) da região "real" mapeada. Um mapa com escala 1: 300 (um por trezentos) significa que 1 unidade no mapa representa 300 unidades na região mapeada (1 cm no mapa representaria 300 cm – ou seja, 3 metros da região real). Dizemos que a escala 1: 300.000 é MENOR que a escala 1: 300, e, é claro, quanto MENOR é a escala MAIOR é o nível de detalhamento que ela permite na representação. Diminuir a escala, então, é como "dar um zoom" no que está sendo representado, é como "ver mais de perto" a região mapeada. Um mapa do Brasil na escala 1: 79.000.000 permite identificarmos nitidamente todos os estados, mas mesmo as maiores cidades seriam pontos muito pequenos nessa representação. Numa escala 1: 29.000.000, por exemplo, no mapa que representa os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, já poderíamos representar com maior nitidez as principais cidades dessa região mapeada.

Mas note que a escala num mapa trabalha sempre com medidas lineares, ou seja, medidas de comprimento (num mapa com escala 1: 1500, por exemplo, um caminho de 1500 metros (1,5 km) estaria representado por um traço de 1 metro) e não com medidas de área.

A discussão sobre escala que fizemos até agora, entretanto, é importante para que você, professor, se familiarize um pouco mais com a noção de escala, mas não é possível levar essa discussão, como ela está sendo feita aqui, para sua sala de aula do Ensino Fundamental. Mas, como já dissemos, essas noções todas podem ser trabalhadas em situações mais simples. Veja, por exemplo, o exercício de ampliação indicado pelas figuras abaixo.





Imagine que pretendamos ampliar o triângulo dado na figura menor acima, onde cada quadradinho tem 0.5 cm de lado. Na figura maior, cada quadradinho tem 1 cm de lado. A figura menor é um triângulo retângulo cujos catetos medem 1.5 cm e 2 cm. A ampliação (figura maior) é um triângulo retângulo cujos catetos medem 3 cm e 4 cm, ou seja, é como se cada lado do triângulo fosse "esticado" na mesma proporção, ou seja, cada unidade do triângulo menor equivale a duas

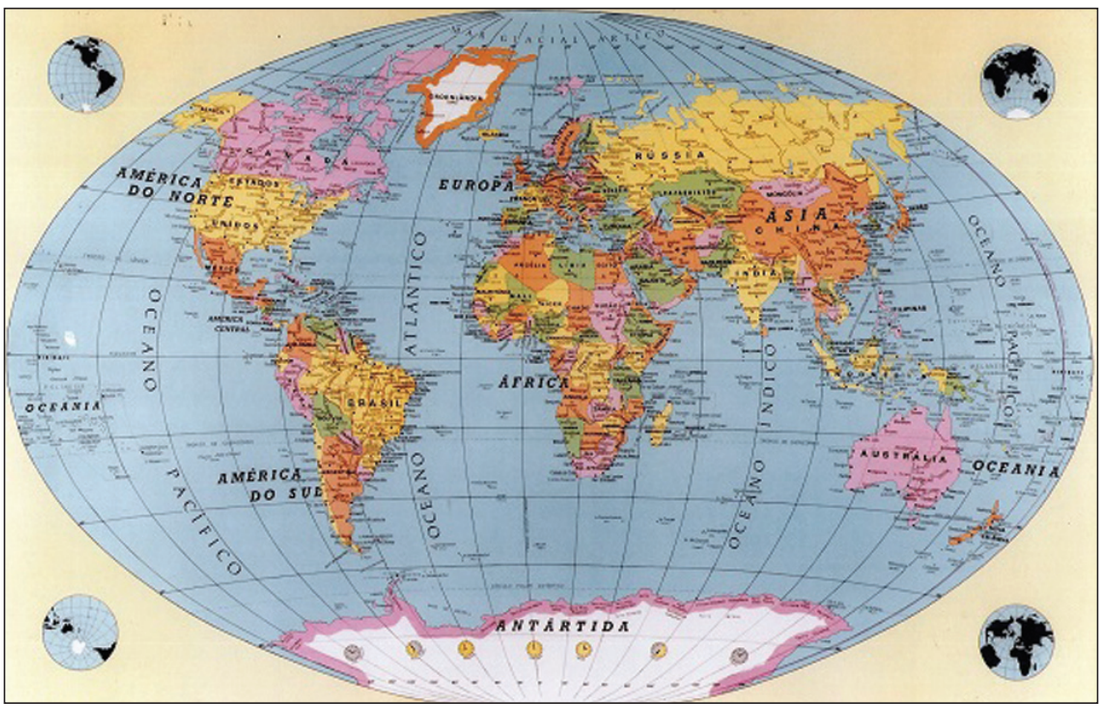
unidades do triângulo maior (trata-se, portanto, de uma ampliação LINEAR), pois os lados do triângulo foram aumentados numa escala de 1: 2. Mas note que a área do triângulo menor é 1,5 cm^2, e a área do triângulo maior é 6 cm^2. É claro que a área do triângulo da figura menor é menor que a área do triângulo da maior, mas ao contrário do que ocorreu com os lados, a área não foi duplicada. Exercícios assim podem ser levados à sala de aula para nortear uma discussão mais intuitiva que técnica. As crianças gostam de reduzir e ampliar figuras (como personagens de histórias em quadrinhos, super-heróis, animais, etc.) e cabe a você, professor, aproveitar isso para problematizar noções como aumentar, diminuir, dobrar, dividir ao meio, etc., isto é, promover uma atividade que motive comparações.

Um modo de vermos a variação de escala dinamicamente é, por exemplo, acessando uma determinada região no *Google Maps*. O *Google Maps* é um aplicativo gratuito que permite o acesso a mapas dos mais diversos espaços geográficos. No *Google Maps* é possível acessarmos mapas cartográficos usuais e registros de satélites. Os GPS (sigla em inglês para *Global Positioning Sistem*, ou Sistema de Posicionamento *Global*, em português) é um sistema de navegação por satélite que permite detectar a posição de um alvo (ou seja, o aparelho que chamamos de GPS) em movimento num determinado espaço. Os aparelhos GPS hoje são muito comuns em carros e em outros aplicativos como telefones celulares, por exemplo, e eles podem ser levados à sala de aula, pois permitem experiências com escala e são, obviamente, exemplos da planificação do globo terrestre (no caso, além da escala e da planificação, o GPS agrega dinamicidade, movimento, ao mapa).

É importante que a criança construa mapas; mapas de diferentes regiões, com diferentes propostas, em escalas distintas. É importante, também, que ela crie símbolos específicos para usar nas legendas que deem sentido ao que está representado no mapa. É necessário ressaltar que, embora façamos a defesa de que se deve aproximar a escola do cotidiano das crianças, isto não significa que devamos nos restringir a este espaço e tempo. Desta maneira, ao se trabalhar com escolas do campo, por exemplo, não defendemos que apenas os mapas relativos ao mundo campesino deva ser temas dessas atividades. Essa observação tem várias justificativas, uma delas diz que é preciso reconhecer que, na atualidade, a distinção entre o mundo rural e o mundo urbano está cada vez menos nítida. Os meios de comunicação, os sistemas de transporte e o avanço das fronteiras urbanas tornam cada vez mais indistinta essa diferenciação entre campo e cidade, ainda que algumas particularidades continuem caracterizando cada uma dessas realidades socioculturais e econômicas.

Assim, nas escolas do campo, as crianças devem ser incentivadas a criar mapas, como de sua escola, de sua sala de aula, do terreno de sua casa, da comunidade rural em que vivem, de seu município, etc. Devem ter a oportunidade de avaliar mapas de outras escolas, de cidades e de situações que não lhes são familiares (como mapas de museus, de sistemas de transportes, mapas turísticos de cidades próximas ou distantes, etc.), da mesma maneira que escolas da cidade devem ter a oportunidade de criar mapas de centros urbanos que lhes são familiares, bem

como, de comunidades da zona rural. O professor, por sua vez, deve estar atento para problematizar esses mapas, orientando as crianças a perceberem os aspectos essenciais vinculados à atividade de cartografar. Ao criar seus mapas, as crianças podem perceber que os pontos de referência usados para os mapas urbanos podem ser distintos daqueles usados nos mapas da zona rural. Ao criar um mapa do quintal de sua casa, uma sequência de mapas podem surgir: um mapa geral, situando a casa e o quintal; um mapa mais particular, situando a horta, o pomar ou o jardim e as diferentes espécies de plantas existentes; um mapa da comunidade em que esteja destacada sua casa, sua escola, a igreja, etc. Usando para isso símbolos específicos que integrarão a legenda do mapa. É importante que o professor, por exemplo, disponibilize em sua sala de aula um mapa do município, indicando nele a comunidade do campo à qual seus alunos estão vinculados. Esse conjunto de mapas pode constituir uma mapoteca e esta permitirá ao professor, por exemplo: problematizar as noções de escala; discutir as diferenças entre a representação (o mapa) e o representado (os espaços mapeados); considerar as relevâncias que cada cartógrafo define quando cria sua representação (o que ele registra, o que ele deixa de registrar); lembrar que toda representação cartográfica deve ser compreensível e útil para o usuário, cabendo ao cartógrafo esforçar-se para criar e disponibilizar os parâmetros básicos para que essa compreensão e utilidade se efetivem; destacar os pontos de referência de cada mapa; ressaltar que todo mapa pressupõe um espaço maior que contém o espaço mapeado: "a sala de aula está na escola, a escola na comunidade, a comunidade no município, o município está no estado, o estado no país, o país no mundo". Finalmente, é importante lembrar que todo mapa distorce a realidade que ele representa.



Fonte: <http://www.rocksullivros.com.br/mapa-mundi-politico.html>. Acesso em dezembro de 2013.

Mapa-múndi (planificação do globo terrestre, indicando o Equador, os paralelos e os meridianos).

Um mapa-múndi não tem função alguma se pretendemos encontrar uma determinada rua, numa determinada cidade e, do mesmo modo, um mapa hidrográfico não nos é o mais útil quando queremos chegar de carro a uma cidade ou uma atração turística (para esses casos seriam melhor um mapa rodoviário e um mapa turístico, respectivamente). Mapas mais especializados representam um único elemento ou um conjunto bastante limitado de elementos (ou seja, um mapa geomorfológico, por exemplo, representa as montanhas, os vales, as planícies, os rios que correm em meio a esse relevo, mas não representam em detalhe as cidades – como faria, por exemplo, um mapa turístico –, nem cuidam de nomear detalhadamente todos os afluentes de um rio – como faria um mapa hidrográfico).

No ciclo de alfabetização as crianças podem trabalhar na construção e leitura de mapas e esquemas simples. Para isso podem se valer de atividades lúdicas como a brincadeira de caça ao tesouro. A professora Analice Cordeiro dos Santos Victor apresenta uma destas atividades no Portal do Professor do MEC (http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=23825).

Primeiramente ela divide a turma em dois grupos e entrega às crianças as pistas separadas em cartões:

PISTAS DO GRUPO 1

1. VÁ ATÉ A PORTA DA SALA, VIRE À ESQUERDA. ANTES DE CHEGAR À PORTA QUE DÁ PARA O CARACOL, VOCÊ ENCONTRARÁ A PRÓXIMA PISTA.

2. ENTRE NO CARACOL E FIQUE DE FRENTE PARA O PAINEL. ANDE DE LADO PARA A DIREITA E A PRÓXIMA PISTA IRÁ ENCONTRAR.

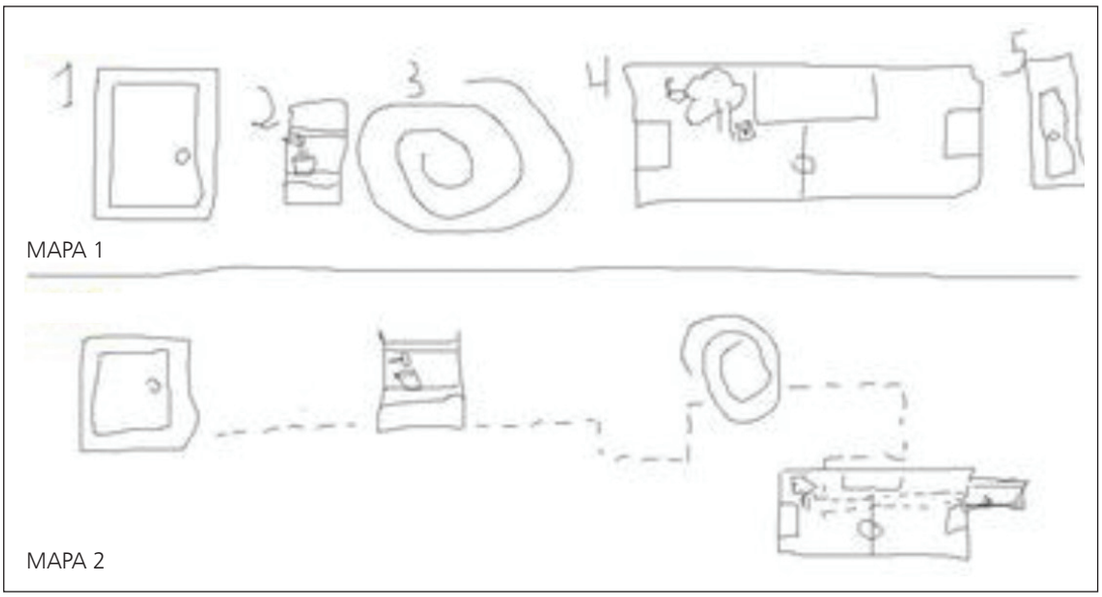
3. VÁ ATÉ O MEIO DA QUADRA E CAMINHE EM DIREÇÃO AO PALCO. CAMINHANDO A DIREITA DO PALCO OUTRA PISTA VAI ENCONTRAR.

4. DÊ 3 OU 4 PASSOS BEM LARGOS EM DIREÇÃO A LAVANDERIA E MAIS UMA PISTA ENCONTRARÁ.

5. CAMINHANDO EM DIREÇÃO AO PALCO O TESOURO VAI ENCONTRAR.

Depois das crianças encontrarem o tesouro (que pode ser um baú confeccionado pela professora ou pelos próprios alunos), elas deverão elaborar um mapa. Concluída

a atividade deverão explicar o esquema que desenharam. Abaixo estão representados dois destes esquemas realizados por crianças de 5 anos:



MAPA 1

MAPA 2

Arquivo dos autores

A discussão sobre o que representa cada desenho, permeada pelos questionamento das outras crianças e da professora, vai, aos poucos, desenvolvendo a habilidade de leitura e representação de mapas. Além disso, as crianças acabam sendo solicitadas a utilizar termos como "à esquerda de" "à direita de", etc. noções relativas a lateralidade, assunto a ser aprofundado no próximo texto.

A LATERALIDADE E OS MODOS DE VER E REPRESENTAR

Antonio Vicente Marafioti Garnica
Maria Ednéia Martins-Salandim

As noções de lateralidade e orientação no espaço, geralmente formam-se a partir do próprio corpo, e ainda na infância, a partir dos sentidos e movimentos em um espaço perceptivo e familiar à criança.

Ainda na infância – e é necessário que seja assim – define-se para a criança uma predominância lateral, manifestando-se na utilização mais intensa e ágil de membros do lado direito ou esquerdo do seu corpo chamada de lateralização por alguns autores. Essas manifestações ocorrem quando decidimos ou somos levados a decidir, por exemplo, com qual mão faremos algumas de nossas atividades mais corriqueiras, como pegar uma colher, escovar os dentes, segurar o lápis etc, ou com qual pé chutamos uma bola. No início, no entanto, a criança não tem um vocabulário específico para essas ações, elas são "naturais", ou seja, desenvolvidas intuitivamente ou por "observação", já que a criança está rodeada por pessoas que a todo o momento realizam atividades como as que ela própria quer ou tem que realizar.

Como, então, desenvolver um vocabulário que aos poucos incorpore termos como "esquerda", "direita", "atrás", "para trás", "de trás", "frente", "em frente", "de frente", "diante", "adiante" etc? O ponto de partida pode ser novamente, o próprio corpo da criança. Para alguns pesquisadores, nós somos o nosso corpo e nossas relações com o mundo (e essas relações com o mundo são, de algum modo, sempre mediadas pela corporeidade). Mas como ensinar qual é, por exemplo, a mão direita? Quais problemas acarretam o uso frequente da afirmação de que a mão direita é aquela com a qual se escreve, ou, ainda, que é o lado da porta em que está um determinado objeto? Como discernir entre o que está atrás e o que está no fundo da sala se muitas vezes o que está atrás é o que está ao fundo da sala? Precisamos cuidar dos termos e explicações utilizados, pensando atividades, brincadeiras, jogos que não apenas propiciem aos estudantes experiências com o uso de membros de seu corpo visando a incorporar, no ensino, os conceitos ligados à lateralização. É preciso, além disso, que essas experiências, esses comandos e as atividades sejam problematizados.

Reconhecendo sua lateralização (manifestação da preferência de uso dos membros direitos ou esquerdos para a realização de certas tarefas), a criança pode evoluir dessa percepção que é própria, singular, restrita, ao conceito de lateralidade, ou seja, a compreender que sua "esquerda" coincide com a "direita" de quem está à sua frente e olhando para ela; ou que sua "esquerda" coincide com a "esquerda" de

quem está ao seu lado, olhando na mesma direção que ela. A passagem da noção de lateralização para a de lateralidade está vinculada à orientação no espaço (PIRES, CURI e CAMPOS, 2000). Perceber se a criança do ciclo de alfabetização tem dessas noções pode ser um bom ponto de partida para a realização de atividades, em sala de aula, ampliados os modos de como ela organiza seus próprios deslocamentos no espaço, escolhendo seus pontos de referência, ou dando comandos a outras crianças a partir de sua própria posição ou da localização de algum objeto na sala.

Como, então, adquirir esta habilidade de representação da localização e de orientação espacial? Como levar a criança a perceber-se, com os outros, num determinado espaço de modo que ela possa falar sobre sua localização em relação às outras pessoas e coisas?

> É multiplicando suas experiências sobre os objetos do espaço em que vive que a criança vai aprender e, desse modo, construir uma rede de conhecimentos relativos à localização, à orientação, que vai permitir a ela penetrar no domínio da representação dos objetos e, assim, se distanciar do espaço sensorial ou físico. (PIRES, CURI e CAMPOS, 2000, p. 30).

Assim, é extremamente importante que esta temática seja adequadamente abordada nos anos iniciais da escolarização, não apenas no que diz respeito à fixação de um vocabulário próprio relativo à orientação espacial, mas também, no que diz respeito à construção de um vocabulário autônomo para a indicação de uma localização e na compreensão e avaliação de comandos relativos à posição (ir ou não para frente, seguir ou não para a direita...). Dominar essas ideias é avançar quanto à construção de um espaço representativo. "[...] Localizar-se no espaço significa também ser capaz de utilizar um vocabulário que permita diferenciar e interpretar informações espaciais" (SAIZ, 2006, p. 143).

Na infância, segundo a perspectiva piagetiana[4], a percepção do espaço é mais topológica[5], já que, nesse estágio (pré-operatório), por exemplo, as noções de vizinhança, fronteira, ordem, interior e exterior, frente e atrás independem de uma métrica, antecedendo as noções euclidianas e de perspectiva. No entanto, nem sempre essas percepções ocorrem de modo linear, uma vez, que, mesmo em brincadeiras e jogos, as crianças desenvolvem as primeiras noções de perspectiva (isso ocorre, por exemplo, quando chutam a bola para o gol a partir de diferentes locais do campo ou do pátio, quando brincam com bolinhas de gude e precisam acertar a bolinha do adversário a partir de diferentes posições, etc.).

Diversos autores, como Simielli (2007), Pires, Curi e Campos (2000), destacam a importância de se trabalhar as noções de lateralidade e referência para o desenvolvimento do conceito de orientação espacial. Alguns autores, ainda, diferenciam a expressão "orientação no espaço" – de localização espacial. Para eles,

[4] Outros pesquisadores, como Van Hiele, Francois Comez e Bernard Parzysz, também estudaram estas questões.

[5] A Topologia é uma geometria que estuda deformações contínuas e reversíveis, uma "geometria elástica", de modo que, por exemplo, do ponto de vista topológico, um polígono pode ser equivalente a um círculo e uma bola equivalente a um disco (o polígono pode ser esticado e transformado num círculo, uma bola poderia ser amassada e transformar-se num disco).

o primeiro pressupõe um referencial e é, portanto, variável – já o segundo determina, de modo fixo, não variável, um determinado ponto.

A partir dessas noções de lateralidade inicia-se uma sistematização da percepção da localização de si mesmo, de seu próprio corpo e de outros objetos, disparando, portanto, um processo de representação do espaço.

A partir de atividades de representação da localização dos objetos no espaço, seja por desenhos, descrições de itinerários, etc., podemos começar a construir mapas. Isto significa, em outras palavras, que noções relativas à lateralidade e à lateralização são, ao mesmo tempo, fundamentais para a construção de mapas, ao passo que a construção de mapas (itinerários, representações etc.) podem ser elementos fundamentais para construir essas noções e, aos poucos, aprofundá-las, detalhá-las, sofisticá-las. Aí está, portanto, a chave que vincula os temas tratados neste caderno.

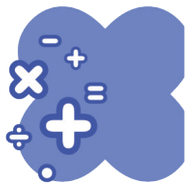
Atividades que visem à percepção de um objeto e sua representação sob diferentes pontos de vista auxiliam as crianças na sistematização de suas percepções no que diz respeito à perspectiva. Portanto, o trabalho desenvolvido pelo professor deve estar ancorado nos conhecimentos trazidos pelos alunos e enriquecidos pelo professor a partir de situações que são familiares, isto é, de objetos e situações próprias do universo infantil.

A observação é inerente à atividade de construir e problematizar mapas. Usualmente os mapas são esboçados a partir de uma visão horizontal.

> Raramente imaginamos um trajeto visto de cima, uma vez que não faz parte do nosso cotidiano ver as paisagens em posição vertical. Daí vem a grande dificuldade de compreendermos a projeção cartográfica, essa transposição do tridimensional para o bidimensional. Neste caso, não basta estabelecer uma relação espacial entre os objetos – é necessário ter também uma visualização vertical dos mesmos. (PISSINATI e ARCHELA, 2007, p. 181).

As atividades envolvendo maquetes também nos permitem problematizar essa "visão de cima". Quanto mais variadas forem as formas de representação, mais estaremos permitindo que diversos modos de olhar ocorram e sejam tratadas como parte da educação formal. A elaboração de mapas deve privilegiar as sensações e percepções do mundo das crianças para, a partir dessas sensações e percepções, mobilizar aos poucos outros conhecimentos. Usualmente tratamos de mapear regiões familiares, que julgamos ser as mais frequentes e, por isso, mais próximas de nós mesmos e de nossos alunos.

Um dos trabalhos de Sônia Clareto, entretanto, coloca-nos frente a uma situação diferente. A autora estudou, no ano de 2003, como as crianças de Laranjal do Jari, cidade ao sul do estado do Amapá, percebiam o espaço em que viviam. Naquela época, Laranjal do Jari era uma cidade quase totalmente construída sobre palafitas.



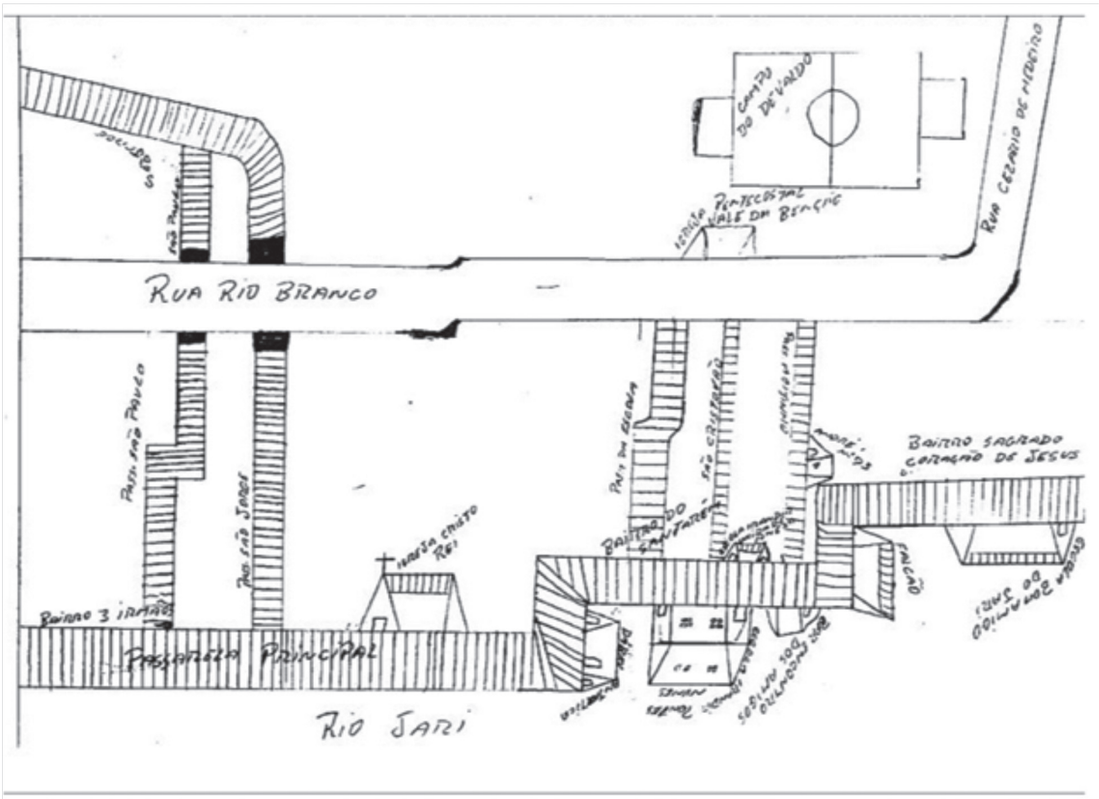
As ruas suspensas eram ligadas entre si por pinguelas, pequenas pontes e trapiches, pelas quais os moradores, de modo muito especial transitavam com familiaridade. As pessoas da cidade (zona urbana), habituadas com o traçado homogêneo de suas ruas e avenidas (que seguem, frequentemente, uma configuração retangular, cartesiana) têm dificuldade em conceber um espaço como o de Laranjal do Jari, pois, a elas o tráfego parece caótico, impossível e confuso (ao contrário dos habitantes de Laranjal do Jari que, habituados com o desenho de sua cidade, não o percebem dessa maneira). Entretanto – constata a pesquisadora – na escola das crianças de Laranjal do Jari – como em todas as escolas – era privilegiada a forma padrão de organização do espaço, algo que não fazia tanto sentido naquela cidade, para aquelas crianças.

> [...] a organização espacial de Laranjal parece distanciar-se de um "espaço geométrico dos urbanistas e dos arquitetos", na medida em que lá, a cidade é, ela mesma, espaço vivido, espaço "figurado", metafórico, com seus múltiplos sentidos. A polissemia da cidade se produz ainda com maior força na forma como são – ou, muitas vezes, não são – usadas as nomenclaturas para as passarelas e ruas: parece não haver uma preocupação, por parte dos moradores locais, com nomear ou numerar o espaço no qual vivenciam seus cotidianos. (CLARETO, 2003, p. 145).

Ainda segundo Clareto (2003, p. 153) a percepção do lugar em que nos situamos e o modo de elaborarmos (para nós próprios e para os outros) essa percepção podem ocorrer ao mesmo tempo, em movimento. Percebemos o caminho em que transitamos ao passar por ele e nos apropriamos dele do caminho e do modo como nele caminhamos. O "aprendizado da locomoção-localização se desenvolve segundo as próprias práticas cotidianas de espaço".

A partir daí, podemos e devemos nos perguntar, problematizando: a criança, ao desenhar os mapas sobre suas cercanias, seu espaço, seus caminhos, constrói esses mapas como se estivesse realizando o percurso mapeado e reconstruindo o espaço em que vive? Os desenhos que representam objetos mais distantes são apresentados em tamanhos menores? Os marcadores dos mapas (os pontos de referência que a criança destaca ao representar seu espaço) são reais ou imaginários? De onde vêm suas informações? O que ela escolhe privilegiar em suas representações? O que podemos problematizar com elas a partir desse modo de representarem os mundos em que habitam?

Clareto (2003) diferencia os modos como as pessoas percebem o espaço. Segundo ela, há, por exemplo, aqueles que ao observarem, e representarem aquilo que veem verticalizam (observam e representam como se estivessem flutuando sobre a cidade) ou horizontalizam (representam como se estivessem "de frente"ao observado, caminhando pelas ruas e passarelas de Laranjal do Jari). Mas, ao analisar alguns mapas feitos pelas crianças daquela cidade, a autora percebe que alguns dos cartógrafos, ao mesmo tempo, para representar um mesmo espaço, lançam mão dos dois modos de ver, uma vez que alguns prédios são desenhados "de frente" e as ruas, passarelas e o campo de futebol são representados como se estivessem sendo observados "de cima".



Mapa de Laranjal do Jari feito por aluno. Clareto (2003, p. 159).

Além disso, em alguns dos mapas, são utilizadas escalas que não são matemáticas, mas "escalas afetivas" (esse é o caso, por exemplo, da igreja ou do campo de futebol que são representados em tamanho bem maior que os outros elementos na mesma paisagem) dado o valor sentimental de alguns lugares para os observadores. Observar isso nas representações dos seus alunos é fundamental. Ao solicitar que falem sobre a representação que fizeram, você, professor, privilegia a expressão do aluno, movimenta-se no sentido de aproximar-se um pouco mais do modo como cada um percebe o mundo, quais coisas valoriza em detrimento de outras. Você cria uma atmosfera de aprendizagem, pois permite o compartilhamento das experiências dos alunos com você e com os colegas, realçando – e problematizando – os vários pontos de vista dos diversos personagens que constituem sua sala de aula.

Se Clareto (2003) realça a possibilidade das crianças usarem, em suas representações, "escalas afetivas", Pissinati e Archela (2007), por sua vez, sugerem abordagens para tratar a noção de escala. Os alunos podem fazer medições de algo (por exemplo, uma das paredes da sala, a lousa, a porta, etc.) que, para ser representado em um suporte qualquer (uma folha de papel, digamos), precisa ser reduzido. Um pedaço de barbante pode auxiliar nessa experiência, pois ele pode ser usado para medir o objeto e, então, ser dobrado ao meio tantas vezes quantas forem necessárias para que a medida "original" caiba no espaço em que o objeto será representado. Desse modo, qualquer outro elemento do mesmo espaço (no caso, a

sala de aula) pode ser representado no mesmo suporte, segundo a mesma escala, desde que mantida fixa a quantidade de vezes em que o barbante é dobrado ao meio. Ou seja, se para representar algo foi necessário dobrar sete vezes o barbante ao meio, a redução linear sofrida pelo objeto representado será 14. Podemos, então, perguntar: e se quiséssemos representar no chão do pátio um desenho apresentado numa pequena folha de papel, quais os procedimentos seriam empregados para aumentar o desenho? Deixamos a você, professor, o encaminhamento da resposta a essa questão.

Uma última observação: as cores também são muito úteis nas representações e, particularmente, nas atividades relativas à cartografia, pois não apenas a escala e o traçado, mas também as cores, permitem às crianças ressaltarem, em suas representações, experiências individuais, modos específicos de ver o mundo. Ao serem questionadas sobre o que as levou a usar determinada cor para determinado objeto pode-se iniciar uma discussão sobre a noção de legenda – outro dentre os elementos de uma representação cartográfica.

MOVIMENTAÇÃO E LOCALIZAÇÃO E AS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA (PROVINHA BRASIL E AVALIAÇÃO NACIONAL DE ALFABETIZAÇÃO)

Nelson Pirola

Quando nos referimos a avaliações em larga escala estamos nos referindo àquelas avaliações que são aplicadas a uma grande quantidade de pessoas. No Brasil, para os primeiro e segundo ciclos são aplicadas a Provinha Brasil e mais recentemente a Avaliação Nacional de Alfabetização.

Os conhecimentos a serem aferidos nestas avaliações são divididos em descritores. Infelizmente, temos notado que o conjunto destes descritores, por vezes, tem sido considerado como um balizador importante do currículo. Nossa intenção com este texto é chamar a atenção para os problemas que decorrem de tal prática, pois nem todas as habilidades são possíveis de serem avaliadas por meio de um teste de múltipla escolha, como é o caso das avaliações em larga escala e, portanto, não constarão da matriz de referência.

Na construção da matriz de referência da Provinha Brasil de Matemática, inicialmente havia um descritor para avaliar algumas habilidades geométricas básicas. Na versão preliminar da Matriz de Referência havia o seguinte descritor: Identificar a posição de um objeto ou personagem a partir de uma referência. Os alunos deveriam, por meio dos itens, identificar objeto, personagem ou local, dadas referências (representadas por outros objetos, pessoas ou locais), utilizando noções de: mais próximo/perto, mais distante/longe, entre, na frente de e atrás de.

No processo de elaboração percebeu-se que havia grande dificuldade para elaborar itens para avaliar noções como mais perto, mais longe, entre, atrás, etc., pois as figuras construídas poderiam gerar dúvidas em virtude das perspectivas e dos pontos de referência adotados. Sendo assim, esse descritor foi retirado da Matriz de Referência, o que não significa que não possam ou que não devam constar entre as habilidades espaciais a serem desenvolvidas com as crianças deste ciclo.

A forma adequada de desenvolver e avaliar o desenvolvimento de habilidades espaciais básicas, tais como a noção de lateralização, lateralidade e noções topológicas como dentro, fora, ao lado de, vizinhança, fronteira não é uma avaliação de múltipla escolha, mas atividades lúdicas, como por exemplo, a brincadeira da caça ao tesouro.

Embora essas noções não constem na Matriz de Referência da Provinha Brasil de Matemática, é importante que o professor as desenvolva tanto na Educação Infantil como no ciclo de alfabetização.

Você deve ter observado que para o desenvolvimento de todos os aspectos que envolvem a atividade de cartografar são necessárias diferentes noções relativas a localização e movimentação no espaço físico para a orientação espacial, tal qual aparecem nos Direitos de Aprendizagem. Algumas são explicitadas e exemplificadas a seguir:

- **Reconhecer seu próprio corpo como referencial de localização no espaço (em cima e embaixo, acima e abaixo, frente e atrás, direita e esquerda);**

No Caderno Jogos na Alfabetização Matemática, os jogos *Na Direção Certa* e *Trilha dos Sabores* trabalham com esses Direitos.

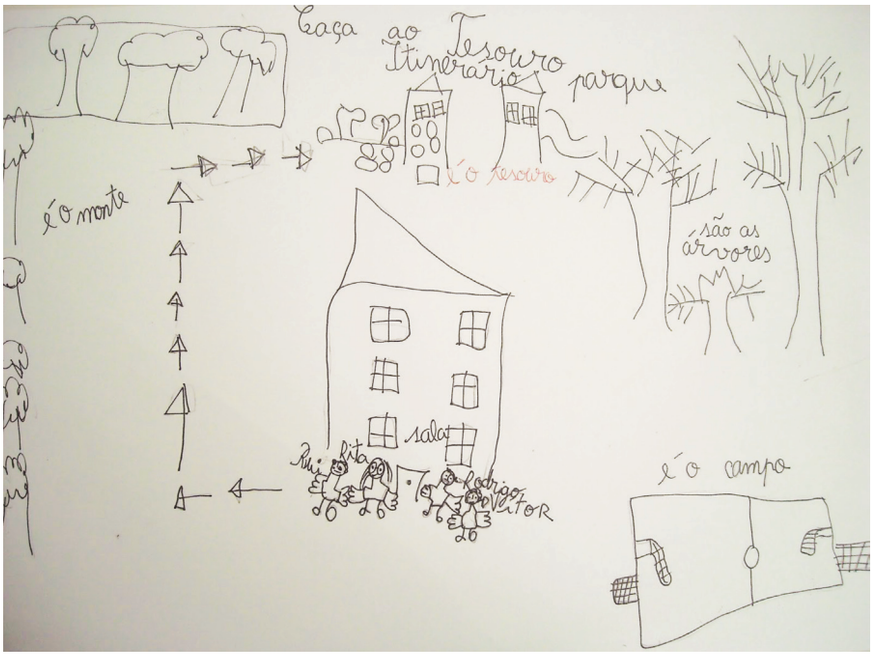
Para o trabalho com essas noções, dentre as várias atividades que podem ser realizadas a simples incorporação de vocabulário apropriado na rotina escolar auxilia os alunos, como: quem está a sua esquerda? quem está a sua frente?

A confecção de um mapa da sala de aula localizando cada uma das crianças, também pode ser útil. Outra atividade, ainda, é a brincadeira do robozinho em que se pede para uma das crianças "mandar" a outra virar à esquerda, à direita e andar uma quantidade de passos com a finalidade de se atingir algum objetivo.

- **Identificar diferentes pontos de referência para a localização de pessoas e objetos no espaço, estabelecendo relações entre eles e expressando-as através de diferentes linguagens: oralidade, gestos, desenho, maquete, mapa, croqui, escrita;**

Uma atividade importante nesse sentido é descrever o trajeto de casa para a escola. Solicitada diversas vezes, durante o ano, a intenção é observar

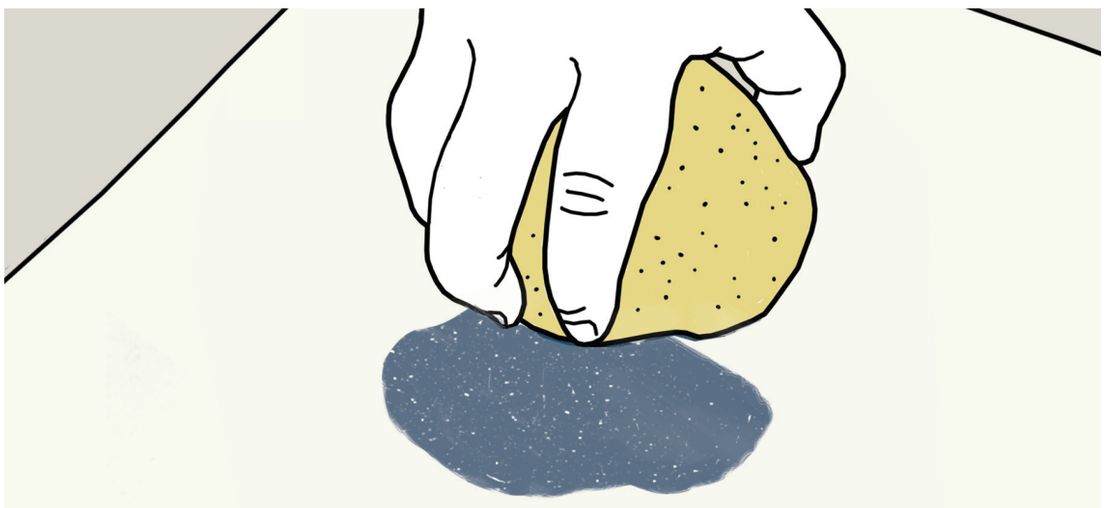
a evolução destes registros. Outra possibilidade é a elaboração de mapas do tesouro para serem trocados entre as crianças.



Mapa de tesouro elaborado por criança do terceiro ano.
Disponível em: <http://trabalhoscompinta.blogspot.com.br/2011/02/caca-ao-tesouro.html>. Acesso em dezembro de 2013.

- **Observar, experimentar e representar posições de objetos em diferentes perspectivas, considerando diferentes pontos de vista e por meio de diferentes linguagens;**

Quando tratamos de vistas no ciclo de alfabetização, iniciamos este trabalho realizando "carimbos" de sólidos. Esses sólidos podem ser, inclusive não regulares, como, por exemplo, uma batata cortada ao meio.



Ricardo Luiz Enz

O que importa neste momento é que a criança perceba que de um sólido podemos extrair vista ou secções planas. Outro material interessante é a caixa passa-passa. Abaixo apresentamos uma caixa de madeira, mas ela pode ser facilmente confeccionada de papelão. Pelas suas "vistas" a criança poderá passar os sólidos geométricos relacionados.



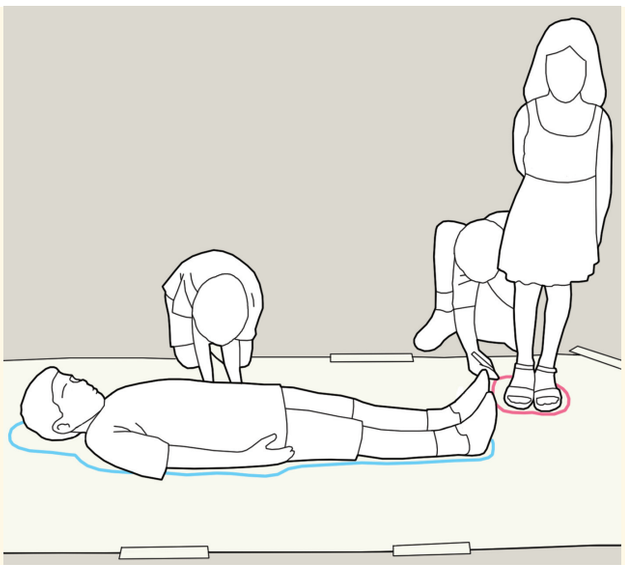
Arquivo dos autores

Caixa de papelão "passa-passa".

A partir daí, com o avançar da escolaridade, os desafios vão se tornando mais complexos ampliando a capacidade da criança de ler e construir mapas e esquemas de localização.

Uma atividade simples e interessante nesse sentido é fazermos a vista de cima das crianças:

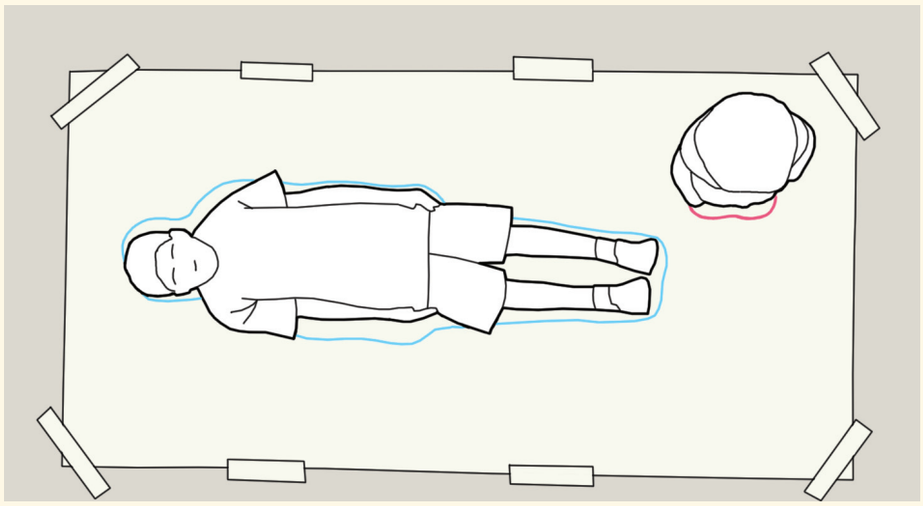
Observe os exemplos a seguir:



Ricardo Luiz Enz

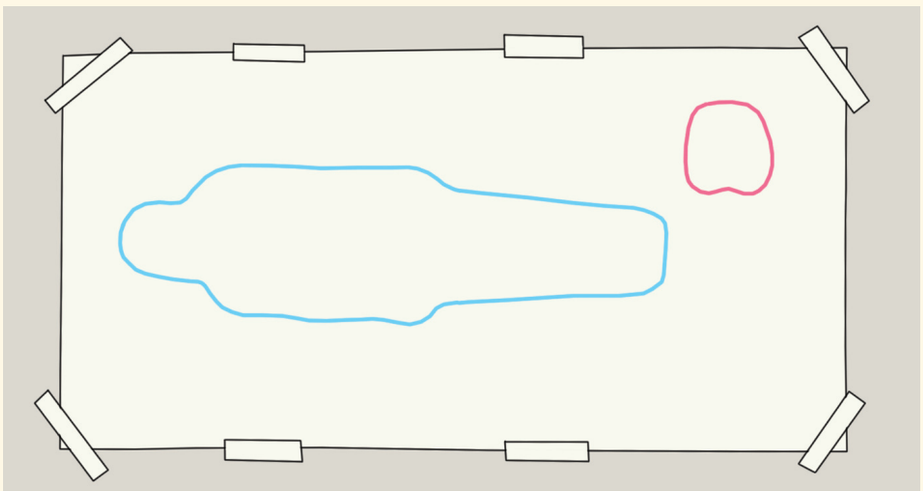
Crianças desenhando o contorno de outras crianças.

Mostre a eles uma visão do alto, de cima para baixo, dessa situação.



Ricardo Luiz Enz

E depois, mostre apenas o desenho do contorno, sem as crianças.



Ricardo Luiz Enz

Adaptado de: SIMIELE (2011).

- **Reconhecer ser próprio corpo como referencial de deslocamento no espaço (para cima e para baixo, para frente e para atrás, para dentro e para fora, para a direita e para a esquerda);**

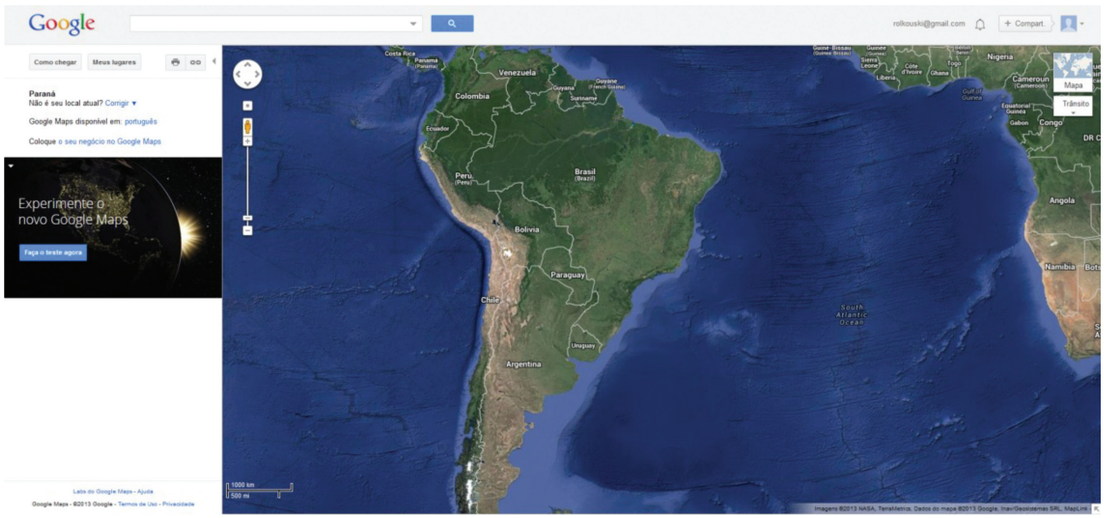
Uma brincadeira usual para o trabalho pedagógico com esse Direito é o "chefe mandou". Essa atividade lúdica se desenvolve da seguinte maneira: uma criança é o chefe e "manda" as outras irem para frente, dobrarem à esquerda, voltarem para trás, etc. As crianças que estão sendo comandadas estão trabalhando com o Direito a seguir.

- **Identificar e descrever a movimentação de objetos no espaço a partir de um referente, identificando mudanças de direção e sentido.**

  Pode-se solicitar a criança que descreva o trajeto de um aviãozinho em uma malha quadriculada para se chegar a um alvo específico com comandos para frente, para trás, para a direita, etc.

GoogleMaps: um interessante aplicativo para o trabalho com vistas e mapas

Outro aplicativo para o qual gostaríamos de chamar a atenção é o Google Maps, que se trata de um aplicativo disponibilizado gratuitamente. Você pode acessá-lo no endereço <https://maps.google.com.br/>. Ao digitar esse endereço, uma página específica aparecerá em sua tela.

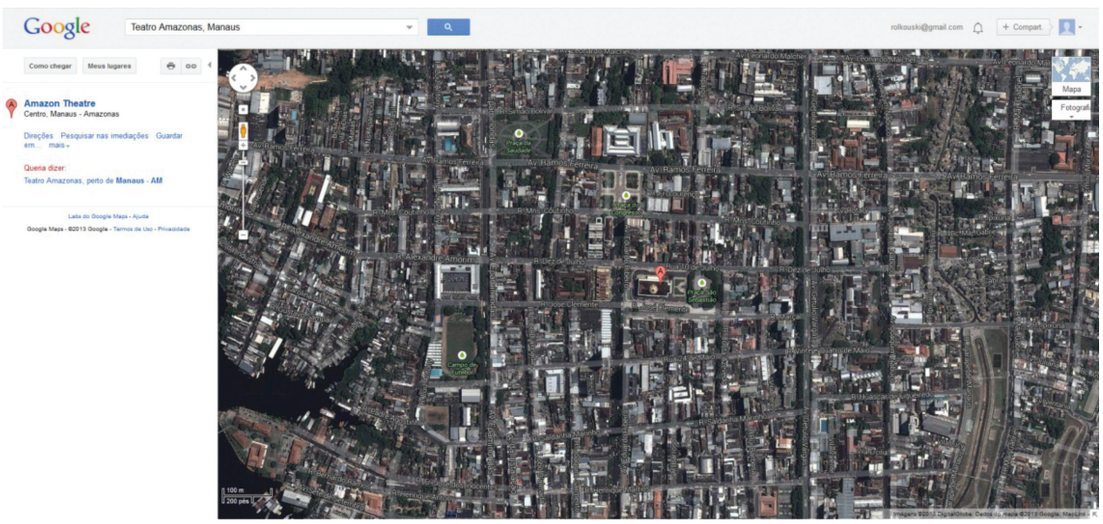


Nessa página há alguns espaços menores e, à direita, um quadro maior no qual um mapa estará previamente esboçado. Digite, por exemplo, na "janela" do cabeçalho da tela, um endereço qualquer (por exemplo, "Avenida Rio Branco, Rio de Janeiro") e clique na pequena lupa à direita dessa janela. Uma parte do mapa da cidade do Rio de Janeiro aparecerá no quadro maior. No interior deste quadro há, à esquerda, uma pequena régua com um ponteiro móvel, que pode ser arrastado para cima e para baixo. Movimentar este ponteiro para cima, em direção ao sinal +, implica "dar um zoom" no mapa, isto é, você se aproximará cada vez mais do espaço representado. Arrastando o ponteiro sinalizador da régua para baixo, você diminuirá o zoom e terá registros cada vez menos específicos, cada vez mais distantes da Avenida Rio Branco, até o limite em que, chegando ao final da régua, você terá um pedaço do mapa múndi em que estará localizada a América do Sul e, nela, em destaque, um ponto, em vermelho, sinalizando a localização da Avenida Rio Branco nesse cenário.



Lembre-se de que "dar um zoom", isto é, aproximar-se, chegar mais próximo de uma determinada localização, equivale DIMINUIR a escala do mapa. Ou seja, quanto MENOR a escala, maior o zoom e mais nítidos os elementos do mapa. Quanto MAIOR a escala, MENOR o zoom e mais globais serão as imagens mapeadas. Ou seja, a variação do zoom é inversamente proporcional à escala do mapa.

Ao invés de um endereço específico você pode digitar, para a busca, o nome de uma atração turística (por exemplo, "Teatro Amazonas, Manaus"). Se fizer isso, no quadro maior, aparecerá um mapa com parte da cidade de Manaus, no estado do Amazonas, e nesse mapa estarão indicados alguns pontos em vermelho. Passando o *mouse* sobre esses pontos, pequenas caixas aparecerão indicando o que eles significam. À esquerda do mapa, há também uma legenda, indicando o que esses pontos são.



Você pode, também, tendo digitado um endereço ou um ponto qualquer (uma loja, uma atração turística, um supermercado, etc., sempre indicando a cidade e o estado em que deseja procurar esse ponto), obter o mapa das imediações do ponto buscado (que será indicado, sempre, com uma marca vermelha registrada na legenda). Se clicar em "satélite", ícone situado na parte superior direita do quadro onde está o mapa, abrirá a imagem de satélite da mesma região representada no mapa. Em alguns computadores há comandos com os quais você pode ter acesso a uma imagem tridimensional, no globo terrestre, do endereço digitado.

São várias as possibilidades desse aplicativo. Certamente será muito interessante, para você e para seus alunos, buscarem juntos, no *Google Maps*, a escola em que estão, os endereços de cada aluno, etc. Depois, vê-los na imagem de satélite, podendo localizar até elementos familiares presentes nas proximidades dos endereços buscados, como: árvores, construções, caminhos, rios, etc. Tente este exercício buscando lugares conhecidos e lugares a conhecer (por exemplo, "Museu do Louvre, Paris"). Não se esqueça, entretanto, de problematizar essa atividade, questionando seus alunos para que eles explorem o mais profundamente possível o aplicativo face aos temas que você deseja abordar ao mobilizar essa estratégia em sua sala de aula.

É claro que há imprecisões. Não são raros os casos em que o *Google Maps* localiza algo onde este algo não está, mas ele sempre, se bem instruído por você, mostrará as cercanias desse local. Tente procurar, por exemplo, sua escola pelo nome dela. Uma busca à Escola Municipal Rural Boa União, de Camaçari, na Bahia, vista por satélite, mostrará as cercanias de uma comunidade, mas não indicará nitidamente a localização da escola (mas os alunos dessa unidade escolar, vendo a imagem, certamente a localizarão com algum deslocamento da foto de satélite visualizada). As imagens urbanas do *Google Maps* são bem mais nítidas e com indicações mais precisas que as imagens relativas à zona rural. Você pode problematizar com seus alunos o motivo desse "privilégio" da urbanidade...

Compartilhando

Atividade 1

Conforme discutido no texto "Primeiros elementos da Geometria" quando trabalhamos com figuras geométricas devemos ficar atentos a ênfase em atributos relevantes das figuras. Observe a figura a seguir e responda:

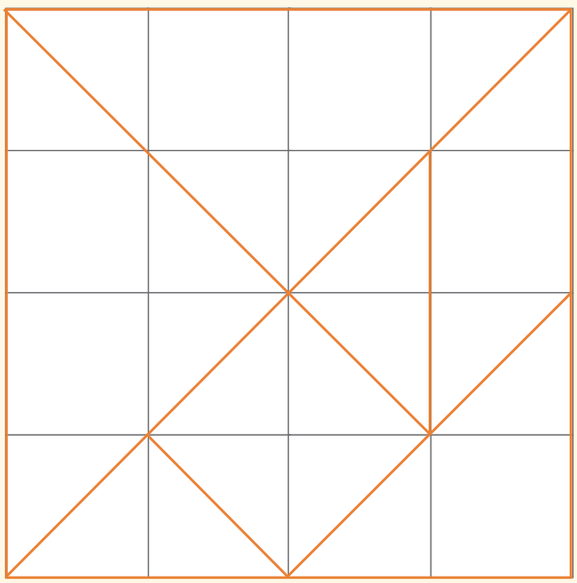


a) Quais seriam os atributos relevantes dessa figura e quais seriam os irrelevantes?

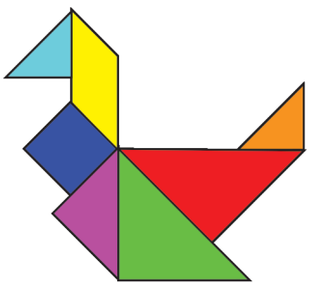
b) Quando a professora apresenta figuras geométricas reforçando os atributos irrelevantes, quais as consequências para o aprendizado da geometria?

Atividade 2

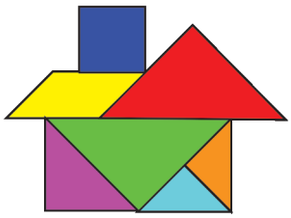
Quando trabalhamos geometria com as crianças um dos materiais clássicos é o tangram. A figura abaixo permite, a construção de um tangram.



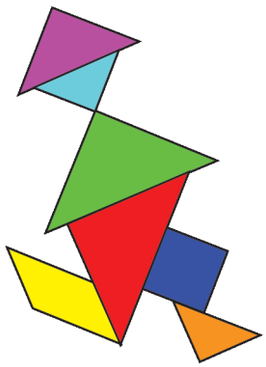
Construa-o e represente as figuras abaixo:



Galinha

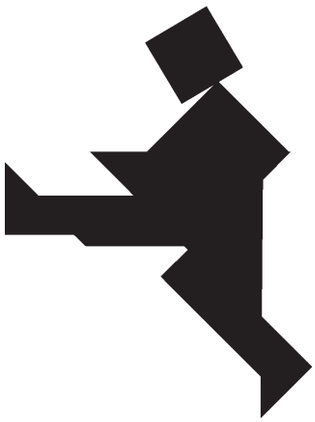


Casa



Homem correndo

Quando é possível visualizar as peças de tangram em uma figura fica fácil, não é mesmo? Mas, quando a figura não nos permite visualizar as linhas correspondentes às peças sua construção se torna um desafio:



Uma atividade simples com o tangram consiste em separar peças similares. Além disso, o manuseio e a correta nomenclatura auxiliam a criança a iniciar a construção de seu vocabulário matemático. Discuta com seu grupo que outras possibilidades didáticas o uso do Tangram pode oferecer.

Atividade 3

Nossa experiência com a geometria escolar, de modo geral, é limitada porque durante muito tempo a geometria foi deixada para o fim do ano letivo. Isso significa que precisamos, de fato, relembrar alguns conceitos. Esta atividade, tem dois objetivos: o primeiro é relembrar conceitos relativos às características de algumas figuras geométricas, já o segundo, não menos importante, é o de sugerir uma sequência de atividades que podem ser realizadas com as crianças. Para a realização dessa atividade precisamos de uma caixa de fósforos, com palitos já usados, e papel para registro.

a) Forme todas as figuras possíveis com 3, 4, 5, 6, 7, e 8 palitos de fósforo. Registre os desenhos que obteve e os respectivos nomes.

b) Agrupe os desenhos das figuras de acordo com as similaridades entre elas.

c) Discuta com seu grupo, como as crianças poderiam fazer estes agrupamentos.

d) Analise, com seu grupo, quais conceitos podem ser trabalhados em uma atividade como esta.

Atividade 4

Leia o relato da professora Maria José e discuta com seus colegas sobre as possibilidades que este trabalho oferece relacionando-o com os Direitos de Aprendizagem. A seguir, leia a atividade com as maquetes e discuta com o seu grupo quais conceitos geométricos podem ser explorados com alunos de diferentes anos do ciclo de alfabetização.

RELAÇÕES ENTRE GEOGRAFIA E GEOMETRIA

Relato da professora Doutora Maria José da Silva Fernandes, docente do Departamento de Educação da Universidade Estadual Paulista (UNESP/ Bauru).

As relações entre geografia e geometria são muito antigas, até porque durante muito tempo acreditou-se que a Terra era plana e que, portanto, podia ser medida.

Na escola a relação entre essas áreas nem sempre é explorada de forma adequada ou, muitas vezes, não há clareza da mesma durante o trabalho com conceitos importantes para a leitura do espaço geográfico.

É necessário lembrar que uma das mais importantes tarefas a serem realizadas nos anos iniciais é a alfabetização geográfica que, de acordo com Kaercher (1999, p. 12) é necessária para que o aluno não só se *"aproprie do vocabulário específico desta área de conhecimento, mas, sobretudo, se capacite para a leitura-entendimento do espaço geográfico"*. Neste sentido, ao ser alfabetizado geograficamente, o aluno deve trabalhar com as representações simbólicas dos espaços, com os mapas e seus elementos, o que envolve os sistemas de projeções, escalas e legendas. Os mapas também são representações bidimensionais do espaço, envolvendo a projeção num plano. Ao abordar esses elementos nas aulas de geografia, os professores podem recorrer a conceitos e procedimentos didáticos da geometria, auxiliando os alunos na apreensão dos elementos necessários para a leitura do espaço.

Nos anos iniciais, uma atividade normalmente proposta pelos professores e que compõe a alfabetização geográfica é a representação do espaço vivido pelos alunos, seja o espaço da sala de aula, da escola, da casa ou do bairro. O espaço concreto ao ser transposto para o papel passa por um processo de redução e de projeção. Esse é o trabalho que os cartógrafos realizam. Os alunos, no entanto, antes de realizarem a leitura dos mapas, o que significa compreender a linguagem presente nas representações, precisa ser inserido em atividades de mapeamento do espaço, começando do próximo para o distante. Neste processo, recursos como as mãos, o barbante, a régua, o metro são importantes para que o aluno compreenda a relação entre espaço real e o espaço representado, entre a medida utilizada no plano (papel) e medida real.

Outra atividade importante envolvendo a relação geografia e geometria é a construção de maquetes, quando os alunos constroem os espaços vividos em tamanho reduzido. Neste caso, são trabalhados elementos cartográficos fundamentais para a alfabetização dos alunos, tais como proporção, projeção, sistema de redução, representação e localização. Além disso, parte-se de materiais concretos visando a apropriação de conceitos bastante abstratos aos alunos.

Estes recursos e o mapeamento do espaço cotidiano permitem que os alunos estabeleçam relações mais complexas de forma a compreender a linguagem simbólica presente nos mapas com escalas pequenas. Destas atividades, parte-se depois para a leitura e interpretação das representações cartográficas.

As atividades desenvolvidas na alfabetização geográfica podem estar articuladas com as de geometria. As maquetes são utilizadas para trabalhar com as figuras geométricas planas e espaciais. Os alunos podem trazer para a sala de aula várias embalagens, com diferentes formatos. Uma atividade consiste na classificação destes formatos, ou seja, dispor as embalagens em grupos segundo algum critério estabelecido pelos próprios alunos. A seguir é realizado um trabalho de reconhecimento das faces dos sólidos. Utilizando-se papel sulfite, as faces de cada sólido são contornadas com um lápis ou caneta colorida. Desse modo, pretende-se que os alunos identifiquem, por exemplo, que o cubo é formado por seis quadrados, o prisma triangular por três retângulos e dois triângulos e assim por diante. Essa tarefa auxilia os alunos na compreensão das atividades de planificações. Quando se tratar do cone e do cilindro, os alunos irão identificar a figura que constitui a base. Por exemplo: contornando-se a base do cone teremos uma circunferência. Após essa fase de exploração, os alunos irão utilizar as embalagens para construir uma parte de uma cidade de brinquedo.

Solicite aos alunos que colem quatro folhas de sulfite justapostas, formando uma folha maior que denominaremos de "sulfitão", como mostram as figuras abaixo:

Arquivo dos autores



4 folhas de sulfites.

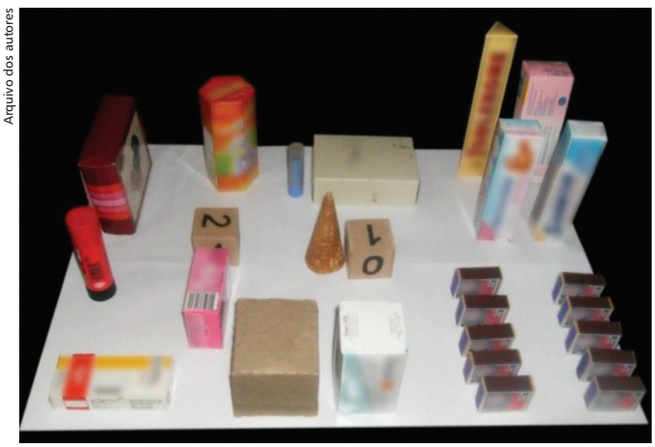
Arquivo dos autores



4 folhas de sulfite justapostas.

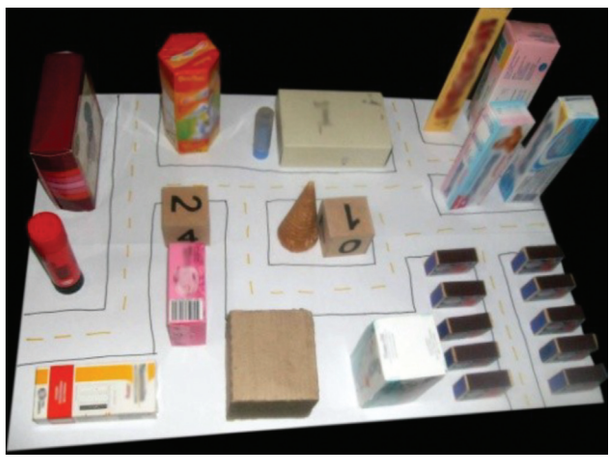
Em seguida, peça aos alunos que coloquem as embalagens sobre as folhas de papel sulfite justapostas (sulfitão), representando as edificações da cidade (as embalagens podem ser encapadas com papel colorido e janelas, portas e outros detalhes podem ser desenhados). Na sequência, proponha que representem as ruas e as quadra, desenhando, como mostram as figuras a seguir:

Arquivo dos autores



Disposição das embalagens no "sulfitão".

Arquivo dos autores

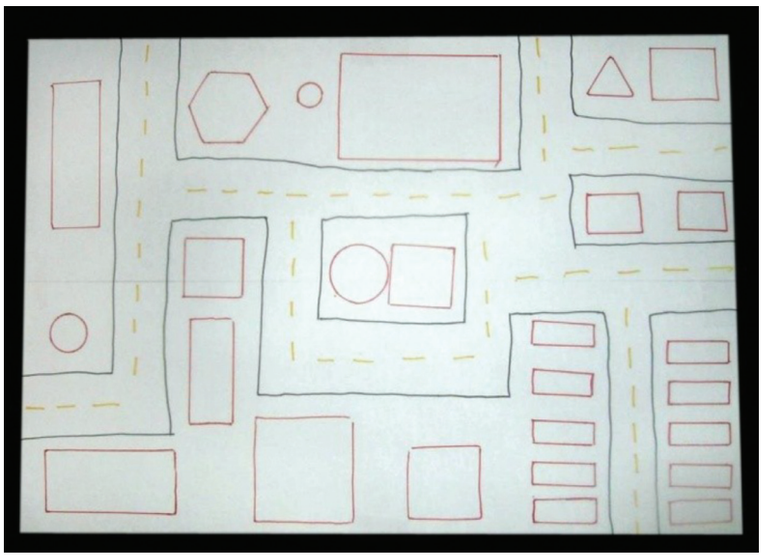


Construção das ruas da cidade.

Solicite aos alunos que indiquem qual prédio representa o banco, a farmácia, o açougue, a padaria, praça, entre outros.

Uma vez construída a cidade, podem ser desenvolvidas atividades de localização e de movimentação. Por exemplo, questionamentos podem ser feitos, como: Localize a padaria. Descreva o trajeto que uma pessoa poderia fazer para se deslocar da padaria até o açougue. Esse trajeto é único? Existem outros trajetos possíveis? Quais? Qual o trajeto mais curto?

É interessante desenhar as ruas e as quadras da cidade. Nesse sentido, quando o aluno for identificar um trajeto, poderá se utilizar de referências, como virar à direita, virar à esquerda, andar tantas quadras.



Arquivo dos autores

Contorno das bases dos prédios.

Ao final da atividade as figuras geométricas devem ser identificadas pelos nomes: quadrado, retângulo, hexágono, triângulo, etc. Nesse momento o professor pode questionar os alunos sobre os atributos de cada figura, solicitando-lhes que distingam as características de cada uma das figuras.

Atividade 5

O texto "A lateralidade e os modos de ver e representar" aborda algumas maneiras equivocadas de se trabalhar com a questão da lateralidade. Discuta com seus colegas as questões abaixo:

- Quais problemas acarretam no uso frequente da afirmação a mão direita é aquela com a qual se escreve, ou, ainda, é aquela que é o lado da porta em que está um determinado objeto!
- Como discernir entre o que está atrás e o que está no fundo da sala se muitas vezes o que está atrás é o que está ao fundo da sala?
- Que sugestões vocês podem apresentar para desenvolver este trabalho?

Atividade 6

Devemos considerar que a criança inicialmente, sempre se toma como ponto de referência. Assim, é mais simples para ela distinguir o que está à sua frente, ou atrás dela, o que está à sua esquerda ou o que está à sua direita do que indicar o que está à frente do colega ou à esquerda da professora, por exemplo. Além disso, é importante salientar a diferença entre conseguir estabelecer estas relações no espaço e na sua representação no papel, ou seja, é muito mais fácil para uma criança distinguir o que está a frente dela, do que decidir o que está a frente de algum objeto desenhado em um papel.

A professora Nelem Orlovski, da escola CEI José Lamartine Corrêa de Oliveira Lyra, da prefeitura de Curitiba, nos apresenta o início de seus trabalhos com questões relativas a lateralidade, em um contexto de alfabetização cartográfica, para uma turma do primeiro ano do ciclo de alfabetização. A tarefa do grupo é ler o relato, destacar os "Direitos" trabalhados e as possibilidades de continuidade desta atividade.

QUEM É MEU VIZINHO?

Relato da professora Nelem Orlovski da rede municipal de educação de Curitiba.

Para dar início as atividades de localização, orientação, relações euclidianas e de percepção do espaço vivido e percebido pelo aluno, começamos por mapear a sala de aula, espaço de vivência imediata do aluno, onde ocorrem relações constantes envolvendo aspectos relevantes da alfabetização cartográfica.

Após ouvir e discutir a música Ora Bolas do Palavra Cantada <http://www.youtube.com/watch?v=J7Agq6ggfc8> foi delimitada nossa posição no mundo e feito o seguinte esquema:

Onde Estamos?

- no mundo;
- no Planeta Terra;
- no Continente Americano;
- na América do Sul;
- no País Brasil;
- no Estado do Paraná;
- na Cidade de Curitiba;
- no Bairro do Pinheirinho;
- na Rua Mário Gomes César,
- no número 1181.

Foi discutido então o que significava a palavra VIZINHO citada na música. Salientou-se que vizinho não se refere apenas aquela pessoa que mora ao lado da nossa casa, mas que vizinho pode ser também o amigo que se senta ao redor de cada um.

Questionou-se então qual era o vizinho da frente e o de trás. Para definir quais eram os vizinhos da esquerda e da direita os alunos tiveram uma certa dificuldade, por isso fez-se um treino à parte.

Executou-se um exercício onde o aluno apontava nas direções direita e esquerda, salientando que a posição direita e esquerda sofre alterações quando se muda o referencial.

Fez-se então a seguinte brincadeira: **Chefinho Mandou**. Na cancha os alunos se posicionaram em cima da linha. Ao sinal da professora todos começaram a andar em frente. A professora dava então as seguintes orientações: Chefinho mandou virar à esquerda, chefinho mandou virar à direita, a fim de chegar a um determinado ponto.

Voltando para a sala ficou mais fácil definir o vizinho da esquerda e da direita. Após as definições cada aluno desenhou o seguinte esquema:

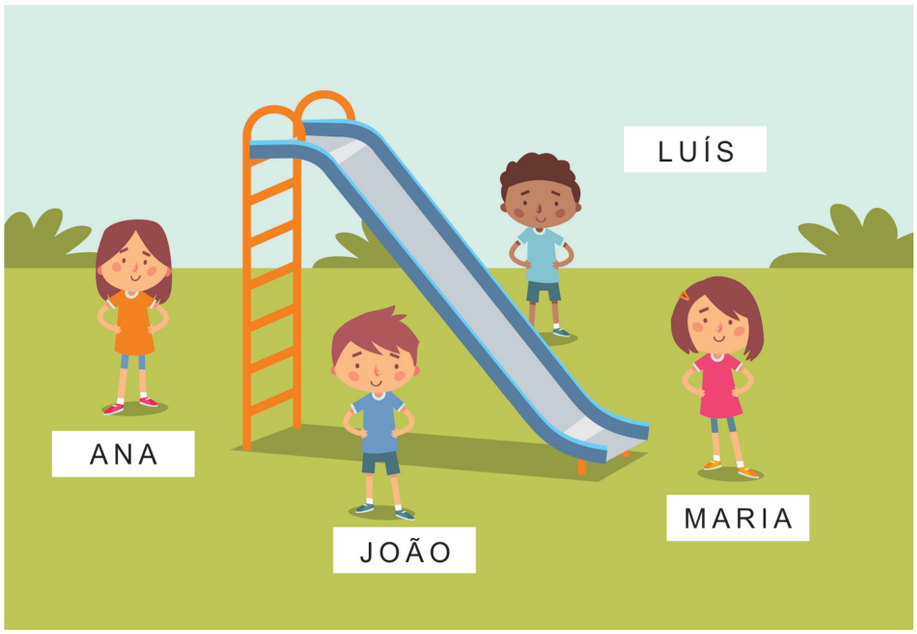


Solicitou-se então que o aluno produzisse um desenho e um texto sobre algum de seus vizinhos.

Atividade 7

Conforme comentamos, a transição para o trabalho com representações no papel não é simples, e precisa de cuidados metodológicos. A seguir, uma sugestão de trabalho para ser realizado em sala de aula com os alunos.

Entregue a um aluno um cartão parecido com o apresentado abaixo, contendo nomes escritos:



Ricardo Luiz Enz

A outra pessoa, entregue um cartão também parecido com o apresentado abaixo, porém sem os nomes:



Ricardo Luiz Enz

Adaptado de: SAIZ (2006).

A pessoa que tem o cartão com os nomes deve comunicar a outra pessoa como devem ser dispostas as crianças usando vocabulário adequado: está à direita de, está à esquerda de, está à frente de, está atrás de.

Agora discutam sobre a atividade:

- Que dificuldades essa atividade acrescenta em relação a anterior?
- Crie ao menos mais uma atividade com o objetivo de trabalhar esses Direitos com seus alunos.

Atividade 8

Quando propomos trabalhos às crianças, é importante analisarmos as produções realizadas por elas. Leia o relato abaixo, ao final você encontrará a produções de alguns alunos:

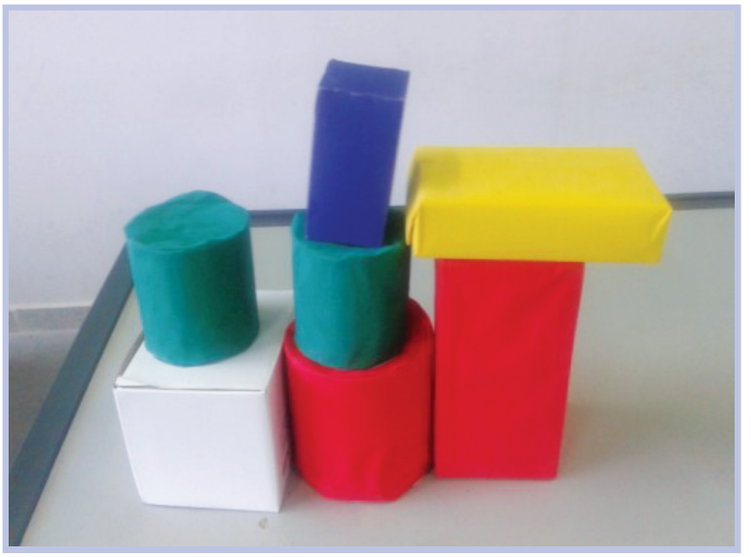
TRABALHANDO COM VISTAS

Andréia Aparecida da Silva Brito Nascimento
Evandro Tortora
Gilmara Aparecida da Silva
Giovana Pereira Sander
Juliana Aparecida Rodrigues dos Santos Morais
Nelson Antonio Pirola
Thais Regina Ueno Yamada

Uma das características da percepção espacial é enxergar um determinado objeto por meio de suas diferentes perspectivas. Esse é um Direito a ser trabalhado na escola, por meio do ensino da Geometria. Um pesquisador que se dedicou ao estudo do ensino e aprendizagem de Geometria foi Hoffer (1981), que argumentou que várias habilidades colaboram para o desenvolvimento das imagens mentais. A habilidade visual é uma delas, pois permite o reconhecimento e a observação de figuras geométricas, perceber propriedades de figuras e estabelecer relações de propriedades entre diferentes figuras.

O professor poderá dispor de alguns objetos, como mostrado na figura a seguir, e os alunos, por meio de desenhos, deverão registrar aquilo que estão vendo em diferentes perspectivas (de cima, de frente, de lado). Como atividade, o professor dispôs os sólidos geométricos como mostrado na figura. A seguir aparecem as produções dos alunos dos três anos do ciclo da alfabetização. Outra habilidade evidenciada por Hoffer (1981), é a de desenho. A visualização dos objetos, o processamento da informação na mente e o registro são elementos importantes associados ao desenvolvimento do pensamento geométrico pela criança. De acordo com esse autor, o desenho é uma forma de comunicação necessária em Geometria. A atividade a seguir exige que o aluno visualize e depois registre aquilo que está vendo. Por meio do desenho o professor pode fazer algumas inferências sobre o desenvolvimento da percepção geométrica dos alunos.

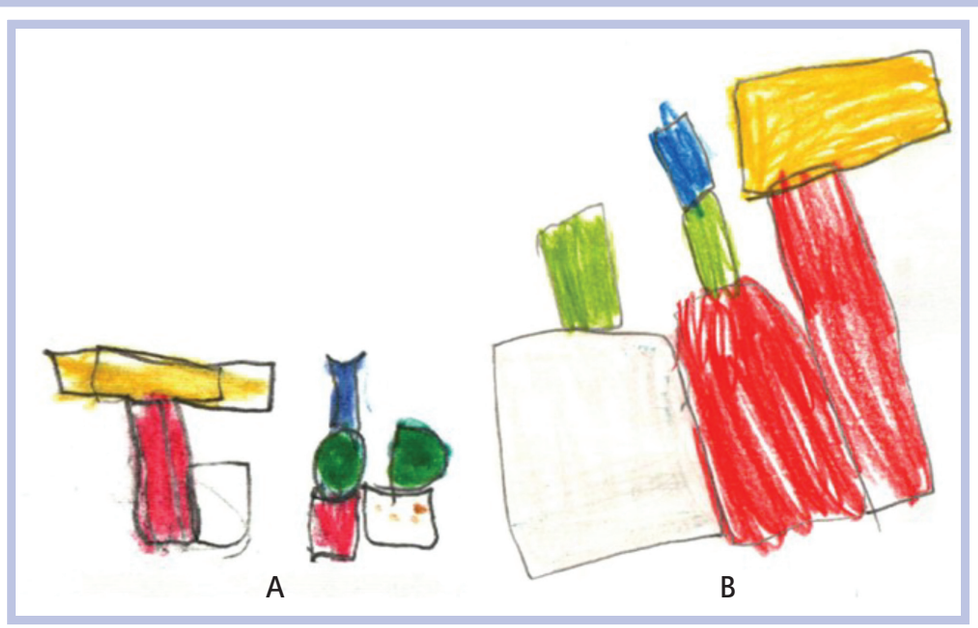
Disposição dos objetos pelo professor



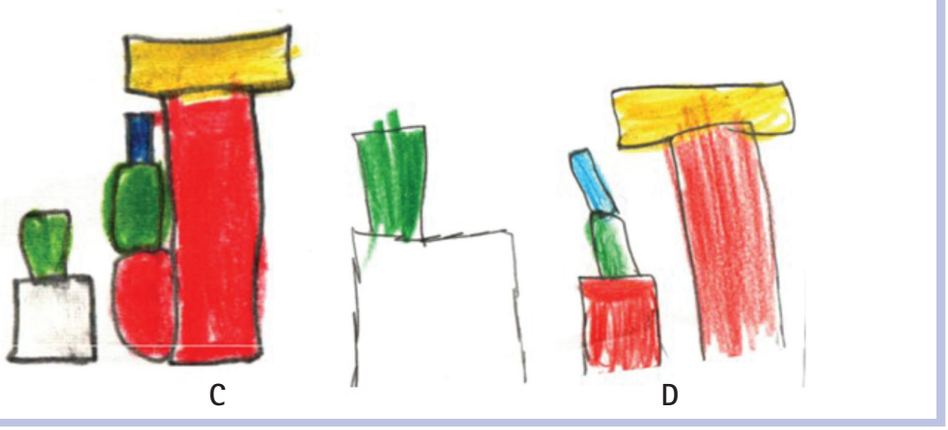
Arquivo dos autores

A seguir, apresentaremos algumas produções dos alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental.

Desenho dos alunos



Arquivo dos autores



C D

Arquivo dos autores

Antes de continuar a leitura, discuta com seus colegas sobre a produção dos alunos. Depois da discussão leia a análise a seguir para compartilhar as impressões.

ANÁLISE DAS PRODUÇÕES

Analisando essas produções o professor poderá auxiliar os seus alunos a observar, com maior atenção, os tamanhos dos objetos: Por exemplo: Na produção do aluno **B**, a coluna do meio e a coluna que contém o prisma vermelho parecem ter o mesmo tamanho. Entretanto, esse aluno percebeu que o cilindro vermelho e o cubo têm o mesmo tamanho, o que também acontece em relação aos cilindros verdes. A relação entre os tamanhos dos sólidos também aparece na produção dos alunos **C** e **D**, em que a coluna do meio é menor que aquela que contém o prisma vermelho. Na produção do aluno **A**, é possível perceber que fez as representações no sentido contrário em que se vê a disposição dos objetos. Entretanto, esse aluno percebeu algumas relações entre os tamanhos das formas, como, por exemplo, que os dois cilindros verdes têm o mesmo tamanho. A representação dos objetos por meio de vistas não é uma tarefa fácil. Exige que o professor faça constantes intervenções para que os alunos possam desenvolver esta habilidade de forma adequada.

Atividade 9

Nesta atividade envolveremos questões de localização e de construção de mapas. Dividam-se em dois grupos. Um dos grupos esconderá um objeto fora da sala, o outro grupo esconderá um objeto dentro da sala. O grupo que escondeu o objeto fora da sala deverá fazer um mapa utilizando direções e quantidade de passos, por exemplo: vire à esquerda, ande 10 passos e assim por diante. O grupo que escondeu o objeto dentro da sala utilizar apenas a vista superior da sala e um x para indicar o lugar que o objeto está escondido. Com as crianças é mais motivador que elas tragam de suas casas objetos para compor o tesouro.

Atividade 10

Dentre os Direitos a serem trabalhados na escola no âmbito da Geometria destaca-se a localização. O jogo Batalha Naval, se adaptado para as crianças do ciclo de alfabetização, pode ser de grande utilidade. Vamos ler um pouco mais sobre este jogo e suas possibilidades no texto abaixo:

O JOGO BATALHA NAVAL

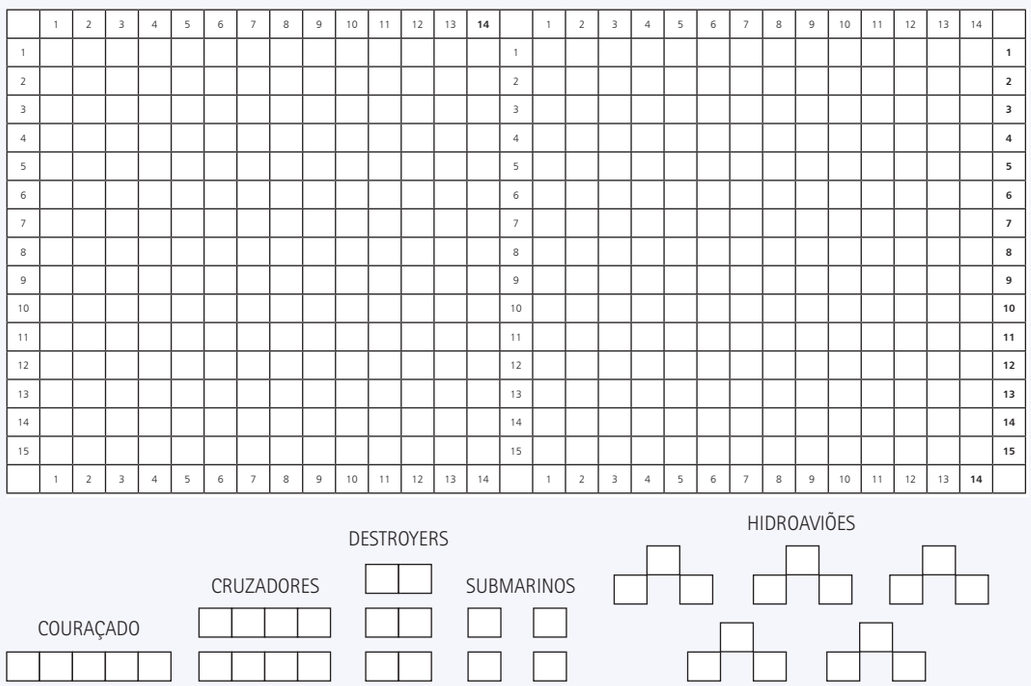
Antonio Vicente Marafioti Garnica
Maria Ednéia Martins-Salandim

O jogo Batalha Naval é bastante conhecido. Trata-se de um jogo de tabuleiro para dois jogadores oponentes, em que um tem que adivinhar onde estão os navios que cada um dos jogadores posicionaram em suas respectivas cartelas, com o objetivo de destruí-los. As regras para este jogo – que pode ser reproduzido em sua sala de aula com cartelas confeccionadas em papel comum – são bastante simples.

O jogo BATALHA NAVAL original é jogado em duas cartelas, uma para cada jogador. Nelas, cada um dos jogadores registra a localização dos seus barcos. As cartelas, que representam uma parte do mar em que estão posicionados os barcos, são tipicamente quadradas (veja exemplo a seguir), e devem estar identificadas de modo a permitir a localização de cada um dos quadrados que a compõem. Em cada cartela o jogador posiciona seus navios, pintando uma sequência de quadrados, e regista os tiros do oponente. Antes do início do jogo, cada jogador coloca os seus navios nos quadros, alinhados horizontalmente ou verticalmente. O número de navios permitidos é igual para ambos jogadores e os navios não podem se sobrepor. Após os navios terem sido posicionados, o jogo continua numa série de turnos. Em cada turno um jogador indica um quadrado da cartela do oponente, se houver uma embarcação (ou parte de uma embarcação) nesse quadrado, o jogador atingido deve comunicar ao seu oponente, que registrará o tiro. Caso nada haja no quadrado indicado, o jogador atacado grita "água", registrando que a tentativa de derrubar algum barco foi inútil. Toda essa

movimentação (as bombas acertadas e as que cairam na água) pode ser registrada tanto pelo atacado quanto por seu oponente. Há vários tipos de embarcações possíveis: os porta-aviões (representados por cinco quadrados adjacentes em forma de T), os submarinos (representados por um quadrado apenas), barcos de vários tipos (representados, respectivamente, por diferentes quantidades de quadrados adjacentes – Veja, na Figura abaixo, os tipos possiveis de embarcações). Antes do início do jogo os jogadores negociam quantas e quais os tipos de embarcação serão posicionadas nas cartelas. Uma embarcação será atingida apenas quando todos os quadrados que a compõem tiverem sido alvejados.

O jogo Batalha Naval admite várias adaptações, seja em relação à forma das cartelas, ao número de jogadores, ao formato dos barcos, ao modo de identificação de cada quadrado nas cartelas (linhas poderiam ser identificadas com números e colunas identificadas com letras, por exemplo, caso os alunos já dominem a contagem e o alfabeto; ou linhas e colunas poderiam ser indentificadas – se em quantidade reduzidas – com símbolos próprios, escolhidos e desenhados pelos próprios alunos). Essas adaptações dependem, certamente, do momento da escolarização em que o jogo for usado.



Exemplo de cartela do Jogo Batalha Naval

No quadro à direita o jogador posiciona seus navios, podendo usar o quadro da esquerda para organizar seus registros, anotando os ataques feitos ou recebidos. Há, ainda, na cartela, indicações de cinco tipos de embarcações e suas formas específicas a serem desenhadas no tabuleiro.

Deve-se notar, entretanto, que o jogo é uma atividade que ao mesmo tempo ajuda a desenvolver várias habilidades, dentre as quais estão a criação de estratégias de ação e – tão importante quanto – a criação de estratégias de registro, posto que cada jogador, ao mesmo tempo, deve operar com várias informações (as bombas lançadas por ele, as bombas lançadas pelo oponente, os navios alvejados, os pontos de "água", etc.), todas elas intimamente vinculadas à localização.

Uma adaptação possível – e talvez mais exequível para crianças em início da escolarização – é a que indica reproduzir, em tamanho grande, no chão do pátio da escola, um tabuleiro similar ao utilizado no jogo Batalha Naval. A mesma cartela, em tamanho reduzido, serviria para os estudantes – divididos em dois ou mais grupos – indicarem o quadrado que deve ser atingido para que a equipe seja vencedora. Diferentemente do jogo anterior, entretanto, cada equipe indicaria em sua cartela o quadrado a ser atingido por um membro da própria equipe (este posicionado no quadro inicial do jogo, o quadro da coluna 1-linha 1, ou qualquer outro quadro que se decida convencionar como ponto de partida). Nada impede, porém, que esse objeto a ser atingido seja posicionado pela equipe oponente. As regras de um jogo, é claro, podem ser alteradas dependendo do que se espera delas, da sua utilidade para a sala de aula.

Cada equipe joga um dado, cujo número da face indicaria a quantidade de quadrados a serem vencidas. O sentido do movimento, entretanto, deve ser decidido pela equipe (que deve optar entre os comandos "para frente", "para trás", "para a direita", "para a esquerda"). As indicações da equipe e o resultado do dado devem conduzir ao aluno, que está posicionado na grande cartela do patio, cada vez mais perto do quadrado previamente escolhido. O jogo funciona como uma busca ao tesouro (o quadrado previamente escolhido pela equipe), partindo de um determinado ponto (o início da busca), e desenvolve, dentre outras noções, o sentido de direção, a lateralidade, a criação de estratégias e noções relativas à localização no plano.

Além do que é sugerido no texto, observe que podemos trabalhar estas mesmas noções mesmo com crianças ainda não alfabetizadas. Para isso podemos nos valer de tabuleiros como a seguir:



Arquivo dos autores

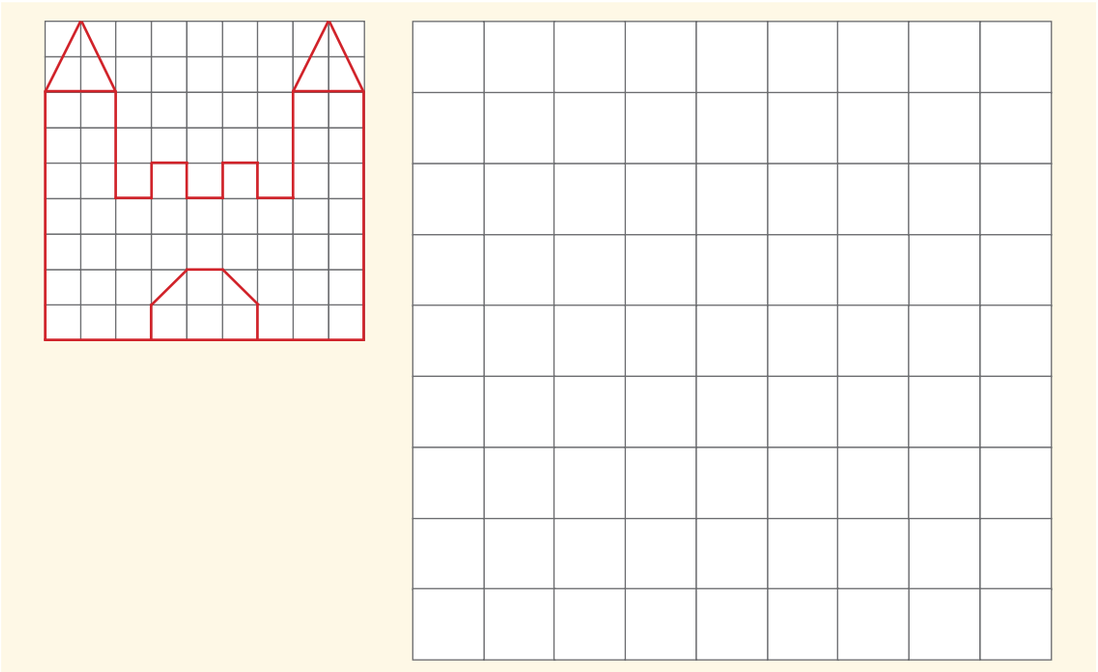
A partir de uma tabela como esta diversas perguntas podem ser feitas. Por exemplo, que figura está na coluna vermelha e linha verde? Ou ao contrário, o posto de gasolina está na linha e coluna de que cores?

A sala de aula também pode ser utilizada, basta dispor as carteiras em forma matricial (em fileiras com a mesma quantidade de carteiras). Agora podemos localizar as crianças dizendo a fileira e carteira em que elas estão sentadas.

Com o seu grupo crie adaptações do jogo Batalha Naval que tenha como objetivo localizar objetos ou pessoas em um plano.

Atividade 11

A noção de escala é uma das mais importantes da Cartografia e da Matemática. Em sala de aula, pensar a noção de escala indica propor atividades que enfatizem, por exemplo, a habilidade de comparar, desenvolvendo os conceitos de "menor que" e "maior que", de redução e ampliação. Dessas atividades, a mais simples é a que propõe a redução de um desenho (que o professor disponibiliza a toda a classe, já enquadrado num plano quadriculado, na frente da sala). Atividades como essas são facilmente encontradas na Internet e em livros didáticos. Observe:



Disponível em: <http://colorir-desenho.com/desenhos-da-grade>. Acesso em dezembro de 2013.

Guiados pelo plano quadriculado dado e pelo plano quadriculado em escala menor que cada aluno terá em mãos, cada um dos alunos deve reproduzir, individualmente, o desenho dado. É adequado, de início, propor desenhos simples, com planos quadriculados de poucos quadros, e aos poucos seguir sofisticando o desenho e aumentando a quantidade de quadros. Exercícios de ampliação poderiam ser feitos do mesmo modo, mas em grupos.

No texto "lateralidade, modos de ver e representar" sugere-se um interessante trabalho com reduções e ampliações utilizando-se de barbantes.

"Um pedaço de barbante auxilia nessa experiência: ele pode ser usado para medir o objeto e, então, ser dobrado ao meio tantas vezes quantas forem necessárias para que a medida "original" caiba no espaço em que o objeto será representado. Desse modo, qualquer outro elemento do mesmo espaço (no caso, a sala de aula) pode ser representado no mesmo suporte, segundo a mesma escala, desde que mantida fixa a quantidade de vezes em que o barbante é dobrado ao meio."

Utilizando-se dessa ideia e de um pedaço de barbante escolham uma das colegas e a representem em uma folha de papel. Basta medir suas principais dimensões e dividir o barbante ao meio, tantas vezes quantas forem necessárias para que caiba no papel.

Atividade 12

Selecione jogos no Caderno Jogos na Alfabetização Matemática que tratam do tema desse caderno e experiencie com seu grupo. Selecione e/ou adapte aqueles que podem ser utilizados na sua sala de aula.

Para Saber Mais

Sugestões de Leituras



Reprodução

MACHADO, N.J. **Educação**: competência e qualidade. São Paulo: Escrituras, 2009.

Para tratar de questões educacionais fundamentais como "o que significa 'competência' no terreno educacional", "quais são as dimensões básicas das competências a serem desenvolvidas pela escola", por exemplo, o autor elabora cinco ensaios, numa linguagem simples e objetiva. Um desses ensaios – o último – discute a ideia de mapa, que tem se destacado significativamente, de um modo geral, nos estudos sobre a Educação.

PIRES, C.M.C.; CURI, E.; CAMPOS, T.M.M.. **Espaço e Forma**: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo: PROEM, 2000.

Neste livro as autoras apresentam alternativas de um trabalho com crianças sobre as noções de espaço e forma a partir de referenciais das próprias crianças. Apresentam e discutem também os modos mais usuais de tratamento à geometria; problematizando o que são e quais são os conhecimentos prévios dos estudantes das séries iniciais do Ensino Fundamental; o que é geometria e apresentam algumas contribuições teóricas sobre a aprendizagem de temas relativos a este assunto, como as abordagens de Van Hiele e de Piaget. Há diversas atividades – separadas por série – sobre relações espaciais – destaque para aquelas que trabalham com figuras bi e tridimensionais.

VÁRIOS AUTORES. **Matemática**: projeto alternativo. São Paulo: Editora do Brasil, 1991.

Este material trata, na verdade, de um conjunto de quatro pequenos textos voltados para o ensino de Matemática no início da escolarização. A linguagem é simples, os temas são extremamente importantes, o estilo dos textos é criativo, as várias atividades propostas são agradáveis e, muitas delas, inusitadas. Os livros que compõem esse Projeto Alternativo para o ensino de Matemática têm títulos muito interessantes como **Ahá, a coisa & Cia**; ou **.&, Um segredo que todos precisam conhecer**; ou ainda **Depende do ponto de vista e Partir é Repartir?**. Nestes textos são discutidos assuntos como operações aritméticas

básicas, frações, códigos, história, ampliações e reduções... um mundo de temas. Infelizmente esses livros estão esgotados. Entretanto, eles podem ser encontrados em lojas de livros usados (os chamados "sebos") ou você pode acessá-los no *site* <www.ghoem.com>, onde uma versão integral digital de cada um deles está disponível gratuitamente.

Sugestões de Vídeos

Forma que se transforma. (Arte e Matemática). TV Escola – Matemática. Disponível em: <www.dominiopublico.gov.br>.

Este vídeo aborda o conceito de Topologia – ou o estudo das deformações contínuas e reversíveis, algo como uma geometria em que o conceito de "elasticidade" é fundamental. Apresenta formas naturais e imagens artísticas que, ao serem deformadas, mantém invariáveis algumas de suas características. Explora, de modo particular, a faixa de Moebius, uma superfície topológica específica cuja característica surpreendente é ser tridimensional e ter uma única face. O vídeo é uma excelente oportunidade de explorar fenômenos não usuais, possibilitando que, além de conhecer uma área bastante atual e produtiva da Matemática, possamos estranhar o modo como usualmente observamos as coisas que nos cercam, problematizando conceitos como "dentro" e "fora", "interno" e "externo", "frente" e "verso", etc. Mas o vídeo não se restringe às atividades abstratas ou formais: há referências às atividades cotidianas, às artes, a dobraduras, etc., que nos auxiliam a compreender o conceito e possíveis aplicações da topologia.

Matemática em toda parte: matemática na construção. Disponível em: <tvescola.mec.gov.br/videoteca>.

Este vídeo aborda alguns elementos da matemática relacionados à construção civil, apresentando uma interessante discussão sobre a planta de um edifício, além de problematizar o conceito de altura a partir da estrutura de um prédio.

O perigo de uma única história. Disponível em: <http://veduca.com.br/play?v=5402&t=0&p=Chimamanda%20Adichie>.

Trata-se da palestra de uma escritora nigeriana chamada Chimamanda Adichie (uma "contadora de histórias", como ela própria se assume) discutindo os preconceitos que podem ser criados, mantidos e intensificados quando, numa situação em que estão em jogo vários pontos de vista, negligenciamos essa variedade de posicionamentos possíveis ao optarmos (ou sermos levados a optar) por um único desses pontos de vista. A palestra é em inglês, mas o vídeo é legendado e está,

disponíveis na internet (sempre para acesso gratuito) uma variedade de versões (com tempo reduzido, com tempo aumentado, com legenda, sem legenda) dessa mesma palestra. Tendo dificuldades em acessar o *link* aqui indicado (que dá acesso à versão legendada e mais longa, com duração de cerca de 20 minutos), você pode simplesmente procurar pelo nome da escritora num *site* de buscas e acessará facilmente várias dessas versões (usualmente essas versões estão no Youtube).

Sugestões de *Sites*

<https://maps.google.com.br/> e **<http://www.correios.com.br/servicos/cep/cep_estrutura.cfm>** são, respectivamente, *sites* relativos ao aplicativo (gratuito) de localização por mapas e satélite do *Google*, e ao Código de Endereçamento postal, ambos já usados como referências nas atividades propostas neste caderno.

<http://tvescola.mec.gov.br>. Trata-se do *site* da TV Escola, uma iniciativa do MEC (a televisão pública do Ministério da Educação") que oferece uma série de materiais educativos, dentre eles vídeos (clique na aba "videoteca", no alto da tela), sínteses e textos de orientação pedagógica (clique na aba "dicas pedagógicas", no alto da tela), revistas e materiais impressos sobre vários temas para a sala de aula (clique na aba "impressos", no alto da tela) e transmissões ao vivo (acesso na coluna à esquerda da página).

<http://portal.mec.gov.br> é o Portal do Ministério da Educação. A partir dele você tem acesso a vários *links* com informações relacionadas à Educação, inclusive atividades para a sala de aula, guias pedagógicos, sugestões para implementar práticas alternativas, etc. O TV escola, citado acima, faz parte desse Portal. Nele você pode acessar também o link relativo ao PNLD, o Plano Nacional do Livro Didático e o ProLetramento. O PNLD é o Programa que avalia e distribui livros didáticos para os ensinos Fundamental e Médio. Nesse *link* específico do Portal <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=668id=12391option=com_contentview=article> há, por exemplo, o Guia do Livro Didático, no qual há comentários bastante variados sobre as diversas disciplinas escolares e, segundo a política educacional vigente, sugestões para práticas de sala de aula. Particularmente, você pode acessar o Guia do PNLD voltado às escolas do campo. O Proletramento – uma ação governamental para a formação continuada de professores – é outro Programa cujos materiais e disposições gerais podem ser acessados a partir do Portal <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=698&id=12346&option=com_content&view=article>. Nele estão disponíveis materiais de ensino, vídeos e o guia geral do Proletramento.

Sugestões de Atividades para os Encontros em Grupos

1º momento (4 horas)

- Fazer a leitura deleite do livro **O que cabe num livro?**, de Ilan Brenman.
- Retomada do encontro anterior.
- Discutir com o grande grupo sobre as experiências que tivemos com a geometria na escola.
- A partir das ideias presentes no texto "O Desenvolvimento da Percepção Geométrica", fazer as atividades 1 e 2 da seção "Compartilhando".



Reprodução

2º momento (4 horas)

- Fazer a leitura do livro **Clact... Clact... Clact**, das autoras Liliana e Michele Iacocca e discutir as possibilidades pedagógicas desse livro para o trabalho com a Geometria.
- Fazer as atividades 3, 4, 5 e 6 da seção "Compartilhando".



Reprodução

3º momento (4 horas)

- Fazer a leitura deleite do livro **Classificados e Nem Tanto**, de Marina Colasanti.
- Fazer as atividades 7 a 12 da seção "Compartilhando".
- Junto com o grande grupo façam divisões e adaptações de tarefas para serem realizadas com as crianças de suas turmas.
- Retomar os livros de literatura do PNLD presentes na escola e selecionar aqueles que se relacionam com a geometria.



Reprodução

Atividades para Casa e Escola

1. Leitura do texto "A Geometria e o Ciclo de Alfabetização".
2. Procurar nos livros didáticos a que tem acesso atividades que desenvolvam cada um dos Direitos de Aprendizagem destacados ao longo dos textos.
3. Aplicar e registrar uma das atividades que foram escolhidas e adaptadas pelo grupo.

Referências

ASCHEBACH, M. H. C. V.; FAZENDA, I. C.; ELIAS, M. D. C. **A artemagia das dobraduras**. São Paulo: Scipione, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria da Educação Básica. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental**. Brasília, 2012.

CLARETO, S. M. **Terceiras margens**: um estudo etnomatemático de espacialidades em Laranjal do Jari (Amapá). 254 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Univerdidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2003.

HOFFER, A. Geometry is more than proof. **Mathematics Teacher**. 71, 1981.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

KAERCHER, N. A. A Geografia é o nosso dia-a-dia. In: CASTROGIOVANNI, A. C. et al. **Geografia em sala de aula:** práticas e reflexões. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1999. p. 11-23.

LIMA, M. J.; MONTEIRO, A. **Práticas Sociais de Localização e Mapeamento**: uma discussão curricular sobre o conceito de escala. **Bolema –** Boletim de Educação Matemática, Rio Claro/SP, n. 32, 2009.

LOPES, A. J. L. O Legado de Hans Freudenthal para a educação matemática: a experiência de fazer e aprender matemática na perspectiva da matemática realística. ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11. Apucarana, 2011. **Anais...** Apucarana, 2011.

NIEMEYER, A. M. Indicando caminhos: mapas como suporte na orientação espacial e como instrumento de ensino em antropologia. In NIEMEYER, A. M.; GODOI, E. P. (Orgs.). **Além dos Territórios**: para um diálogo entre a etnologia indígena, os estudos rurais e os estudos urbanos. Campinas: Mercado das Letras, 1998, p. 11-40.

PIRES, C. M. C.; CURI, E.; CAMPOS, T. M. M. **Espaço e forma**: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do ensino fundamental. São Paulo: PROEM, 2000.

PISSINATI, M. C.; ARCHELA, R. S. Fundamentos da alfabetização cartográfica no ensino de geografia. **Geografia**, v. 16, n. 1, jan./jun. 2007.

SAIZ, I. E. A direita... de quem? Localização espacial na educação infantil e nas séries iniciais. In: PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**. São Paulo: Artmed, 2006. p. 143-167.

SIMIELE, M. **Primeiros mapas**. São Paulo: Anglo, 2011.

WOLFF, J. F. S. Avaliação de softwares educacionais: critérios para seleção de softwares educacionais para ensino de matemática. **Ciência e Conhecimento**. São Gerônimo, v. 03, jun. 2008.