

ORNAMENTOS VERSUS CRIATIVIDADE

Uma Alternativa para Ensinar Geometria Plana e Simetria

Introdução

A natureza, sinônimo de beleza, harmonia e perfeição, tem despertado, há milênios, a imaginação criadora do ser humano.

Com formas e cores especiais, estabelecidas através de suas próprias leis, a natureza não improvisa: trabalha com extrema objetividade. Observando e registrando certos fenômenos naturais, o homem foi desenvolvendo, de forma gradual, novas formas de representar. Representações que ultrapassaram os limites da arte decorativa, chegando às máquinas.

Essas formas, sob uma certa ótica geométrica ou simétrica, estão por toda parte. Não há como delas se desvencilhar e, com o advento das máquinas que desenham, criam, tais formas e respectivas leis têm tido, cada vez mais, implicações diretas nas ciências e nas artes, além de contribuir essencialmente na composição da estética ao nosso redor.

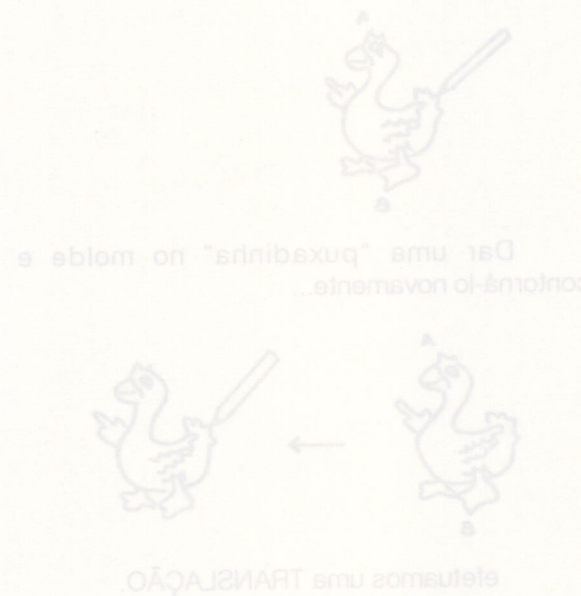
Assim, sob este prisma de beleza, harmonia ou utilidade, por fazer parte da humanidade e estar presente em toda a ciência e composições ao redor, não pode ficar ausente dos limites escolares. A Geometria e seus adereços devem ter espaço por toda a trajetória escolar.

Temos que a Geometria faz parte do currículo do I e II Graus, em devidas proporções. Porém, relegada à disciplina de Educação Artística ou ao final do programa de Matemática, esta importante área do conhecimento, muitas vezes, tem sido negligenciada. Tratada sob uma certa forma teórica, tem tornado árida e sem sentido para boa parte dos alunos e até professores.

Além disso a Simetria, conceito onipresen-

le na natureza e parte integrante da ciência, não faz parte da maioria dos currículos escolares. A análise de elaboração de Ornamentos e fatores na natureza ou no meio circundante é o que o geometa e o artista buscam. Nosso intuito é que valham como sugestão para um curso de Geometria Elementar.

Atividades
Atividade 1
Usando um molde (objeto qualquer ou folha de cartolina) contorne-o sobre uma folha de papel, constando alguns pontos sobre a linha.



Maria Salett Biembengut*

*Departamento de Matemática - FURB - Blumenau - S.C.

Viviane Clotilde da Silva**

** Mestranda em Educação Matemática - UNESP - Rio Claro - S.P

te na natureza e parte integrante da ciência, não faz parte da maioria dos currículos escolares.

Diante deste quadro, elaboramos um trabalho onde integramos Geometria Plana e Simetria, fazendo emergir o conteúdo a partir da análise ou elaboração de Ornamentos encontrados na natureza ou no meio circundante.

Nossa intenção é desenvolver nos alunos o gosto pelo estado da arte da Geometria e Simetria de forma mais amena, observando o meio e oportunizando-lhes realizarem suas próprias criações.

Neste trabalho, apresentamos, seis atividades onde procuramos desenvolver conceitos de Simetria e Geometria Plana integrados aos Ornamentos. Nosso intuito é que valham como sugestão para um curso de Geometria Elementar.

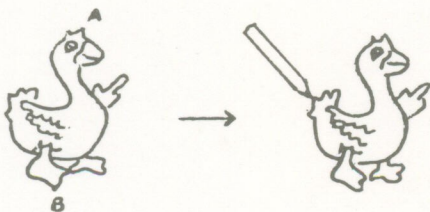
Atividades

Atividade 1

Usando um Molde (objeto qualquer ou feito de cartolina): Contorná-lo sobre uma folha de papel, constando alguns pontos sobre a linha.



Dar uma "puxadinha" no molde e contorná-lo novamente...



efetuamos uma TRANSLAÇÃO.

Se ligarmos os pontos AA', CC', teremos SEGMENTOS...



... e se prolongarmos os segmentos indefinidamente, a RETA.

A TRANSLAÇÃO é um movimento tal que todos os pontos da figura percorrem segmentos paralelos de mesmo comprimento.

Se contornarmos o Molde entre os segmentos paralelos, de forma que se mantenha a distância entre um elemento gerador e outro...



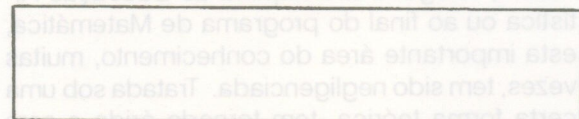
teremos uma FAIXA, que é um ornamento ilimitado entre duas retas paralelas.

Esta atividade permite explorar conceitos tais como: Ponto, Reta, Paralelismo e Perpendicularismo entre Retas e alguns axiomas da Geometria Euclidiana.

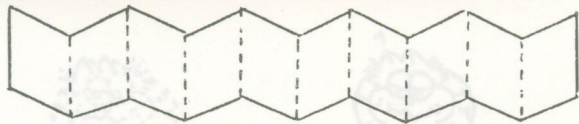
O importante é que cada aluno tenha seu próprio desenho e possa perceber a validade dos Conceitos Matemáticos, a partir do que ele próprio elaborar.

Atividade 2

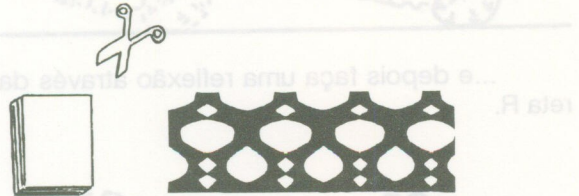
Uma tira de papel, na forma retangular:



dobrá-la como uma "sanfoninha".



Com auxílio de uma tesoura, recortar a "sanfoni-
nha" dobrada, como preferir.



Este processo, tão antigo, herança de nos-
sos avós, ainda surte um efeito encantador en-
tre as crianças.

Se traçarmos um risco sobre o vinco do
papel, dividimos o molde em dois, fazendo com
que um lado seja idêntico ao outro, embora em
sentidos opostos. É como se o eixo fosse um
espelho.



**Este movimento chama-se REFLE-
XÃO. O eixo da Reflexão pode ou
não interceptar a figura.**

Esse eixo é a Mediatriz de cada segmen-
to determinado por um ponto da figura inicial e
seu correspondente na figura obtida no final.

A atividade pode ser complementada so-
licitando aos alunos fotos, desenhos de faixa,
indicação nos desenhos e/ou objetos ao redor
onde a Geometria, até então desenvolvida, se
faz presente

Atividade 3

Um Molde ou objeto qualquer (pode ser o
mesmo usado na atividade anterior): contorná-
lo sobre o papel;



fixar um ponto 0 - girar num sentido (ho-
rário ou anti-horário) e contornar novamente...



Esta "girada" chama-se **ROTAÇÃO**.

**Rotação é um movimento onde to-
dos os pontos de circunferências
com centro em 0 e todos esses
arcos correspondem a uma medida
de ÂNGULO.**

Nesta atividade passa-se a desenvolver
conceitos, tais como: ângulo, medida de ângu-
lo, circunferência, arcos,

Como num giro todo tem-se 360° , pode-
mos dividir a circunferência, em "n" partes
iguais. Por exemplo, dividindo por 4, cada ân-
gulo central terá 90 graus.

Assim, contornando o Molde sobre cada
um dos eixos, completaremos a figura:

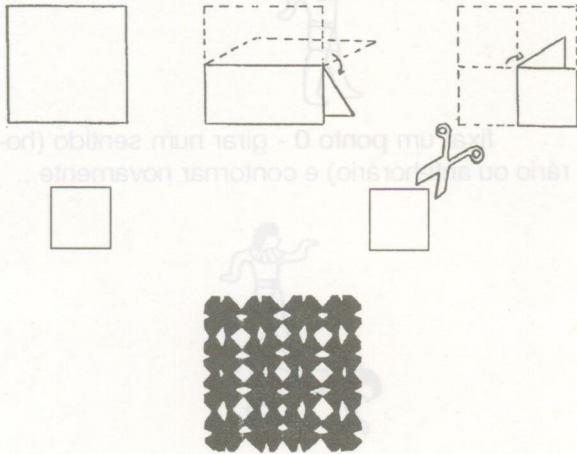


Temos aí, outro ornamento denominado
ROSETA.

**ROSETA são ornamentos
limitados, cujo movimento
principal é a Rotação.**

Utilizando o mesmo processo dos nossos

avós - toalhinha rendada - ou seja:



Nesta Roseta pode se observar que o Elemento Gerador faz um movimento de REFLEXÃO e depois uma ROTAÇÃO.

Nas atividades, anteriores foram apresentados dois tipos de ORNAMENTOS: FAIXAS e ROSETAS. Para compor estes ornamentos, foram necessários um ou mais dos movimentos, definidos como: Translação, Reflexão e Rotação.

Em qualquer um destes movimentos, a figura permaneceu invariante, ou seja, não mudou a forma, nem o tamanho. Estes três movimentos são propriedades da SIMETRIA.

SIMETRIA é todo movimento de um ente ou objeto, sem que este altere sua forma ou tamanho.

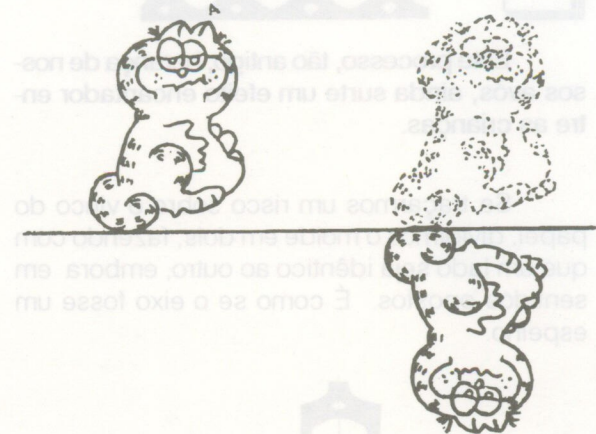
Atividade 4

Além dessas três propriedades, existe uma quarta que é uma combinação da Reflexão e da Translação. Esta propriedade chama-se GLISSOREFLEXÃO ou TRANSLAÇÃO REFLETIDA.

Vejamos como se procede:
translade o elemento gerador



...e depois faça uma reflexão através da reta R.



Atividade 5

Uma vez conhecidas as propriedades da Simetria, aliadas aos seus conceitos, tais como: paralelismo, perpendicularismo de retas, ângulos e circunferência, passemos para um terceiro Ornamento: MOSAICO.

Para compormos um Mosaico, será necessário traçarmos um Reticulado, denominado REDE.

A REDE pode ter a forma de quadrado, retângulo, triângulo, hexágono, trapézio, paralelogramo.

Ao fazer estas redes podem ser desenvolvidas as propriedades dos POLÍGONOS.

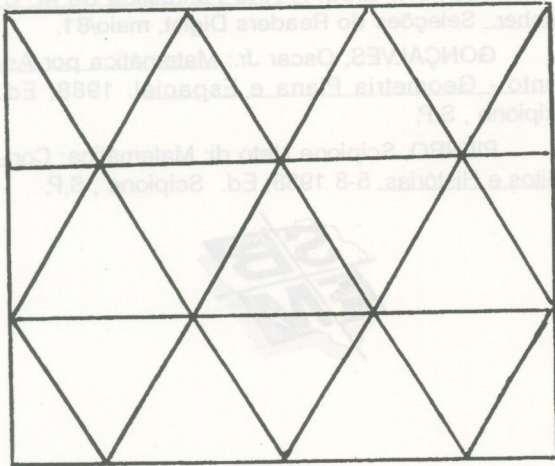
Por exemplo, se propormos aos alunos uma Rede Triangular:

Atividade 6

Nesta etapa, desenvolve-se o conceito de Área, completando, assim, o programa de Ensino de Geometria.

Tomando um retângulo e após trabalhar ÁREA, passa-se para a seguinte etapa:

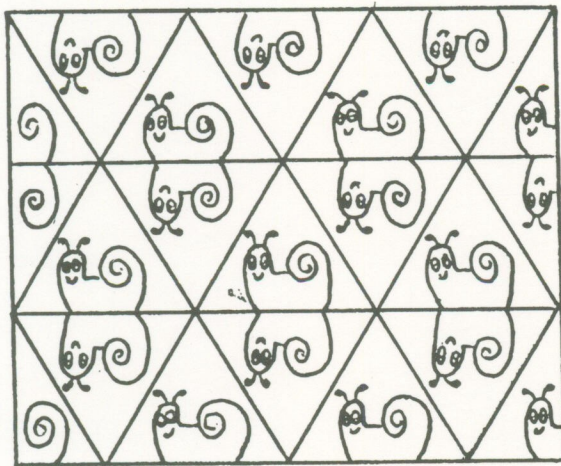
Qual a área deste retângulo ?



Além do uso de régua e compasso, técnicas do desenho geométrico, podem ser exploradas as mais diversas propriedades do triângulo.

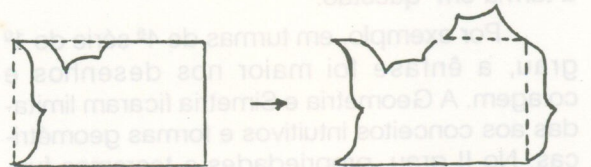
Tendo a rede pronta e discutidos os conceitos geométricos, cada aluno, usando seu próprio elemento gerador, preenche a Rede toda, formando um Mosaico.

Para preencher a Rede, se faz uso de uma ou mais propriedades da Simetria. Quanto maior o número de combinações entre as propriedades no Mosaico, mais complexo ele fica sob o ponto de vista Matemático.

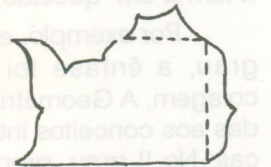


MOSAICO é um ornamento ilimitado, cobrindo o plano todo.

A TRANSLAÇÃO é a propriedade necessária para se compor um Mosaico.



Se tirarmos um pedaço a área fica menor.



Porém nada altera se transladar o "pedaço" para o outro.

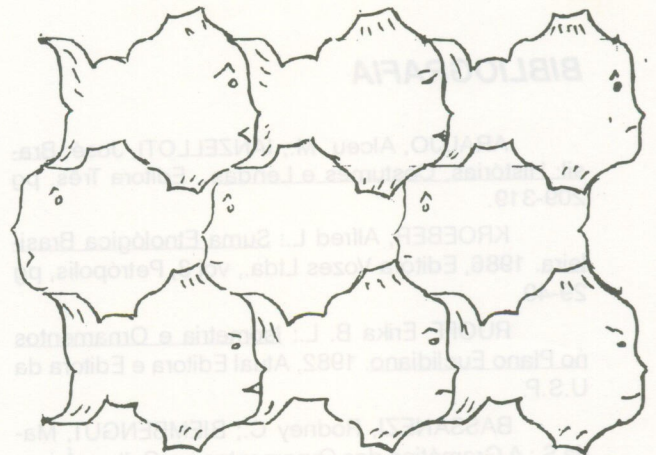


Repetindo o processo, ou seja, tirando uma parte e transladando-a; teremos.



Um retângulo deformado.

Agora, fazendo o mesmo processo numa rede retangular, por exemplo: tem-se um Mosaico.



Considerações Finais

As Atividades, que apresentamos acima,

fazem parte de um Material de Apoio Didático que elaboramos, onde toda Geometria Plana é desenvolvida a partir da **Gramática dos Ornamentos**.

Este material é resultado das Notas de Aulas - que executamos, direta ou indiretamente, com diversas turmas do I e II Grau e no curso de Arquitetura enfocando o conteúdo com maior ou menor complexidade, de acordo com a turma em questão.

Por exemplo, em turmas de 4ª série do 1º grau, a ênfase foi maior nos desenhos e colagem. A Geometria e Simetria ficaram limitadas aos conceitos intuitivos e formas geométricas. No II grau, propriedades e teoremas fundamentais da Geometria Plana tiveram maior peso. No curso de Arquitetura, além da Geometria, passamos à Análise dos Ornamentos encontrados em construções antigas, igrejas, tecidos e objetos indígenas, detectando as propriedades de Simetria, a fim de avaliar o grau de complexidade dos feitos, sob o ponto de vista Matemático.

O que caracteriza este trabalho é a liberdade e o valor dado à CRIATIVIDADE. As técnicas são propostas e justificadas, mas a Arte é própria de cada um.

Acreditamos que todo trabalho que propicie condições para o indivíduo fazer uso de suas potencialidades, ou seja Criar, terá maior chance de significado na sociedade futura.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, Alceu M.; IANZELLOTI, José: Brasil: Histórias, Costumes e Lendas. Editora Três, pg 209-319.

KROEBER, Alfred L.: Suma Etnológica Brasileira. 1986, Editora Vozes Ltda., vol 3, Petrópolis, pg 29-49.

RUOFF, Erika B. L.: Isometria e Ornamentos no Plano Euclidiano. 1982, Atual Editora e Editora da U.S.P.

BASSANEZI, Rodney C.; BIEMBENGUT, Maria S.: A Gramática dos Ornamentos e a Cultura Árica. 1987, UNICAMP.

RIBEIRO, Darcy: Os Índios e a Civilização. 1979, Ed. Vozes Ltda., 3 ed., Petrópolis.

GRECCO, G. H.: La Gramática Degliornamente: Ornamente Piani e Grupi de Simetrie. Apostila de Curso de Matemática Complementar. Tranto, 1980-81.

KEETON, Greg: A Arte Fantástica de M. C. Escher. Seleções do Readers Digest, maio/81.

GONÇALVES, Oscar Jr.: Matemática por Assunto - Geometria Plana e Espacial. 1988, Ed. Scipione, S.P.

PIERRO, Scipione Neto di: Matemática: Conceitos e Histórias. 5-8 1988, Ed. Scipione, S.P.



Alem do uso de régua e compasso, técnicas de desenho geométrico, podem ser exploradas as mais diversas propriedades do triângulo.

Tendo a rede pronta e dispostos os centros geométricos, cada aluno, usando seu próprio elemento gerador, preenche a Rede toda, formando um Mosaico.

Para preencher a Rede, se faz uso de uma ou mais propriedades da Simetria. Quanto maior o número de combinações entre as propriedades no Mosaico, mais complexo ele fica sob o ponto de vista Matemático.



MOSAICO é um ornamento limitado, cobrindo o plano todo.

A TRANSLAÇÃO é a propriedade necessária para se compor um Mosaico.