Jogos artísticos geométricos concretos e virtuais

Matemática: geometria

Role a página

Guia do Professor

SUMÁRIO

I - ÁREAS DE ENSINO E OBJETIVOS

II - PRÉ-REQUISITOS PARA A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

III - TEMPO PREVISTO PARA A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

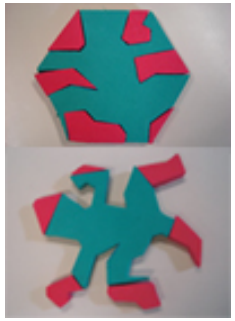
IV - SOBRE A UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS

a) Comentários sobre os procedimentos na sala de aula

b) Comentários sobre os procedimentos na sala de informática

V - DICAS E COMENTÁRIOS

VI - ATIVIDADES COMPLEMENTARES OU DE AVALIAÇÃO



Início

Guia do Professor em PDF Avalie-nos!!!

I - ÁREAS DE ENSINO E OBJETIVOS

Topo

As atividades com os jogos envolvendo lagartos são indicadas para o Ensino Médio e podem ser aplicadas para enriquecer os temas *Áreas* e *Semelhanças de Figuras*. Tratam de relações de equivalência entre as medidas

de superfícies de regiões limitadas por polígonos regulares e outros muito irregulares. São apresentados três jogos geométricos planos, um mosaico e dois quebra-cabeças e um desafio, que os relaciona.

As peças que os compõem são apresentadas tanto na forma concreta, como na eletrônica e os procedimentos permitem a criação de situações didáticas de interdisciplinaridade da Geometria com as Artes.

Com esses jogos busca-se introduzir o educando na beleza e na arte do ilustrador holandês Maurits Escher, familiarizando-o com os traços de um artista cuja obra é baseada na simetria axial, na repetição e na rotação de figuras de mesmo tamanho e de mesma forma. Ou seja, uma obra fundamentada em figuras congruentes e, portanto, geometricamente idênticas, como pode ser visto em muitas obras no site oficial dedicado ao artista.

Um desafio envolvendo uma situação-problema do cotidiano permite o aluno observar as relações que levam à equivalência entre as figuras poligonais construídas com as peças dos jogos. Para tanto, as atividades incentivam a observação das regularidades entre medidas de polígonos cujas formas são extremamente diferentes: um hexágono regular e um com formato de lagarto.

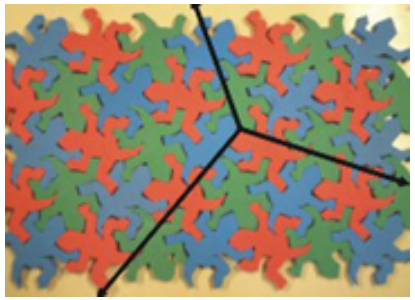
Vendo com as Mãos

As tarefas com os jogos confeccionados com material concreto são experimentos educacionais fundamentais, pois podem ser utilizados em escolas sem muitos recursos materiais (incluindo aquelas sem ou com poucos, computadores) e, principalmente, por deficientes visuais.

O aluno com essa deficiência se beneficia das tarefas, pois todas as peças utilizadas nos jogos são de fácil manipulação, por serem confeccionadas com emborrachado de razoável espessura (1cm), sendo a cor do material uma característica não relevante para a realização das atividades. Cada cor pode corresponder a uma textura diferente do emborrachado. Por exemplo, uma cor corresponde a uma superfície lisa, outra a uma enrugada (obtida por meio de estrias realizadas com bisturi sobre o emborrachado) e a terceira cor corresponde a uma superfície na qual são colocados pequenos colchetes de latão.

Esses materiais foram testados com alunos e professores portadores de diferentes graus de deficiência visual no Instituto Benjamin Constant do Rio de Janeiro.

Objetivos das Atividades



O objetivo geral das atividades é o aluno investigar as relações matemáticas existentes entre as formas, as dimensões das figuras criadas com as peças dos jogos e os diferentes posicionamentos dessas peças advindos de simetrias axiais e rotações sobre uma superfície plana.

Os objetivos específicos das atividades são:

- Concluir e sintetizar argumentações, tomando como base os conhecimentos criados a partir de jogos concretos e virtuais.
- Utilizar argumentos geométricos para resolução de uma situação-problema.
- Observar relações de interdisciplinaridade da Geometria com as Artes.
- Investigar e reconhecer formas congruentes e diferentes posicionamentos em uma superfície plana.
- Relacionar posicionamentos de figuras congruentes em situações envolvendo translações e rotações;
- Operar quantitativamente os dados obtidos por meio da observação das formas das figuras.
- Relacionar polígonos de diferentes formas, estabelecer suas áreas e reconhecer polígonos equivalentes.

II - PRÉ-REQUISITOS PARA A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

Topo

Para que o educando alcance os objetivos propostos, espera-se o conhecimento apresentado a seguir:

- Reconhecer o que sejam polígonos regulares (triângulo e hexágono) e seus elementos (alturas, lados etc.).
- Traçar a mediatriz de um segmento.
- Conhecer o que sejam figuras simétricas axiais.

III - TEMPO PREVISTO PARA A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

Topo

São aconselháveis 3 horas/aula, sendo duas horas de experimento envolvendo as atividades com jogos concretos e ainda uma hora de aplicação complementar com os jogos eletrônicos.

IV - NA SALA DE AULA

Topo

a) Comentários sobre os procedimentos na sala de aula

Na sala de aula, aconselha-se que os alunos estejam distribuídos em grupos de quatro estudantes, formados por duplas previamente estabelecidas**.**

Antes da aplicação das atividades, é indicado que o professor(a) instrua cada dupla de alunos a como construir o mosaico e os *trangrans*. Essa tarefa de construção pode ser extra classe e passível de avaliação.

- **Materiais concretos a serem utilizados**
  Para realizar as atividades são necessários: emborrachado ou chapa fina de madeira (1cm de espessura), malha quadriculada e um bisturi nº17 (para recortar o emborrachado).

- **O que pode ser frisado para a utilização dos jogos**
  O módulo apresenta um rol de atividades que devem ser levadas para o aluno antes, ou conjuntamente, à utilização dos jogos no computador.

  A apresentação do detalhamento da ordem da realização das atividades e do diálogo com o aluno é intencional e pode ser útil como auxílio ao professor(a) a fim de ajudá-lo a levar o aprendiz a visualizar as condições gráficas dos conceitos e relações envolvidos, a analisar suas propriedades e a organizá-las, primeiro de maneira informal e depois formalmente, por meio do desenvolvimento de fórmulas.

b) Comentários sobre os procedimentos na sala de informática.

O ideal é que cada dupla de alunos tenha um computador à sua disposição.

Apesar das tarefas serem autoinstrutivas, na sala de informática, alguns passos deverão observados:

- Deve-se fazer com que o aluno realize todas as atividades eletrônicas após terem sido realizadas aquelas com o material concreto, ou este deve ser utilizado conjuntamente com as atividades computacionais, na ordem sugerida.

- Durante a realização das tarefas, deve-se supervisionar o desenvolvimento das mesmas, intervindo no procedimento apenas quando solicitado, pois esse deve ficar sob a responsabilidade do aluno por meio de sua interação com o computador.

V - DICAS E COMENTÁRIOS

Topo

Os lagartos nas obras de Escher

Você, caro professor(a), conhecia jogos desse tipo?

Como o aluno deve ter observado, as figuras de lagarto são baseados em uma litografia chamada *Répteis* e criada pelo ilustrador holandês Maurits Cornelis Escher (1898-1972) em 1943.

A beleza desta obra está ligada à sua complexidade, a qual se oculta por trás de uma aparente simplicidade, pois o artista começou esta litografia em 1939. Veja *Reptiles*, lithograph.

A partir de um simples esboço de um desenho de figuras justapostas e perfeitamente conectadas, representando esquemas de lagartos que se repetem preenchendo uma superfície plana (como o mosaico modelado pelos lagartos). A justaposição das figuras nesta superfície acontece pela utilização de dois movimentos que podem ser descritos matematicamente. Primeiramente, pelo movimento da rotação do desenho do lagarto em um ângulo de 120º, em torno de três diferentes pontos de rotação e, depois, pela justaposição desses desenhos por composições de simetrias axiais.

Esta obra *Répteis* descreve os lagartos "saindo" desta superfície de esquemas justapostos, ou seja, os apresenta como se estivessem se movimentando de um plano bidimensional para um tridimensional, pois apresenta répteis, agora desenhados em perspectiva, como se estivessem "rastejando para fora" da superfície bidimensional, onde estavam apresentados na forma esquematizada.

Como os jogos permitem uma abordagem informal do conceito polígonos equivalentes, para saber mais, consulte Boltianski (1996).

Para saber mais consulte

- BOLTIANSKI, V. G. *Figuras equivalentes e equicompostas*. São Paulo: Atual. 1996.
- ERNST, B. *O Espelho Mágico de M. C. Escher*. Berlin: Taschen Verlag. 1991.
- ESCHER, M. C. *Escher on Escher: Exploring the Infinite*. Nova York: Abrams Publishers. 1989.
- KALEFF, A.M. *Tópicos em Ensino de Geometria: A Sala de Aula Frente ao Laboratório de Ensino e à Historia da Geometria.* Rio de Janeiro: UAB/CEDERJ/UFF. 2008.
- KALEFF, A. M., REI, D.M. e GARCIA, S.S. *Jogos geométricos e formas planas*, 3ª ed., Niterói: EdUFF. 2002.

- Site oficial sobre a obra de Escher. Contem uma coleção de fotos do acervo do artista.
- Site sobre a obra de Escher. Apresenta jogos envolvendo lagartos criados no software GeoGebra.
- Site do Laboratório de Ensino de Geometria da UFF (LEG). Contem uma coleção de fotos e artigos relacionados aos materiais concretos produzidos no LEG.
- Um site muito interessante sobre Matemática e Arte.

VI - ATIVIDADES COMPLEMENTARES OU DE AVALIAÇÃO

Topo

- Após realizar as atividades, pode-se sugerir aos alunos que escrevam um relatório explicando os métodos utilizados, descrevendo detalhadamente as facilidades e dificuldades apresentadas. A partir dos relatórios individuais, pode-se avaliar a capacidade de argumentação, a lógica de raciocínio, a compreensão correta dos conceitos envolvidos, a organização, a descrição do método utilizado e, ainda, os resultados obtidos.
- Pode-se propor que os alunos construam mais um jogo bem simples para modelar situações geométricas similares às aqui tratadas e relacionadas às Artes, utilizando papel cartão ou emborrachado. Por exemplo, poderão ser utilizadas as bandeirinhas do pintor Alfredo Volpi como tema do jogo.

Essa tarefa poderá ser realizada em dois grupos de alunos e com divisão das ações a serem desenvolvidas: um grupo fica responsável pela elaboração e confecção das peças do jogo, o outro pela elaboração dos procedimentos para as atividades.

Finalmente, os dois grupos devem trocar as ações para a elaboração e para a confecção do material referente ao outro jogo.

- Essa tarefa de confecção de jogos também possibilita um outro vínculo interdisciplinar, pois em conjunto com um professor(a) de Português, este poderá contribuir na elaboração da redação das atividades.

- Ao professor(a) que tem experiência com geometria dinâmica sugere-se que desenvolva o jogo criado pelos alunos no ambiente C.a.R. Essa ação permite um excelente exercício de aproximação colaborativa entre professor(a) e aluno, cooperando para o bom andamento dos trabalhos didáticos e para a autoestima do grupo de alunos que criou o respectivo jogo.

- Situações-problemas relacionadas à produtividade e ao plantio de cereais, bem como de outros vegetais, podem ser propostas para serem realizadas em terrenos de formas poligonais variadas, porém equivalentes. Essas situações possibilitam excelentes vínculos com a Biologia e a Estatística, no que concerne ao entendimento

de relacionamento de dados. Isso pode ser visto no site da UFF, no experimento educacional Modelando Polígonos Equivalentes.

Responsável: Ana Maria Martensen Roland Kaleff.

Idealização: Ana Maria Martensen Roland Kaleff e Bárbara Gomes Votto.

Programação: Carol Cruz de Carvalho, Erick Baptista Passos, Manoel Mariano Siqueira Junior, Rafael Machado Alves e Wagner Luiz Oliveira dos Santos.

Revisão: Anne Michelle Dysman Gomes.

Elaborado no LEG - Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal Fluminense.

Jogos Artísticos Geométricos Versão 20/03/2010
Possíveis atualizações e extensões desta atividade estarão disponíveis no endereço http://www.uff.br/cdme/.
Site alternativo: http://www.cdme.im-uff.mat.br.

Dúvidas? Sugestões? Nós damos suporte! Contacte-nos pelo e-mail:
conteudosdigitais@im.uff.br.