



Design Pedagógico do módulo

Escolha do tópico

O que um aluno entre 14 e 18 anos acharia de interessante neste tópico?

Por meio da construção de mosaicos e dos vários tipos elaborados no decorrer da história, por vários grupos sociais e culturais, o aluno possa se sentir motivado para investigar os conceitos e relações matemática existentes. Tendo a oportunidade de construir uma visão interdisciplinar da geometria, principalmente por meio das artes visuais.

O tema escolhido "A Arte dos Mosaicos" tem o propósito de apresentar a geometria ao aluno como parte integrante do conhecimento matemático e da construção cultural e artística da humanidade. Desse modo, o pensamento geométrico resgata, no educando, a capacidade de interpretação e intervenção no espaço em que vive. Por isso, devemos incluir ao estudo da geometria a visualização, a representação, a manipulação dos objetos, bem como a criação de novos objetos que estão associados aos fenômenos físicos, naturais, sociais e culturais do indivíduo.

Que aplicações / exemplos do mundo real podem ser utilizados para engajar os alunos dentro desse tópico?

Reconhecer que alguns conceitos geométricos são usados pelos artesãos, profissionais artísticos, arquitetos e cidadãos comuns de forma espontânea. A compreensão da manipulação dos elementos geométricos de modo a dar sentido à aridez de circunferências e polígonos que se transformam em objetos reais do cotidiano, como por exemplo, as cerâmicas que revestem um piso, uma parede; ou as formas geométricas que estão presentes nas obras de arte.

O que pode ser interativo neste tópico ?

- *A construção de mosaicos, podendo o aluno dividir e recortar algumas formas.*
- *Por meio de perguntas e respostas, construir alguns conceitos geométricos necessários para a construção de mosaicos.*

Liste algumas aplicações do mundo real que requerem o conhecimento deste conteúdo. Aplicações que podem ser ilustradas através de gráficos interativos, vídeo clips e animações são as indicadas para o uso do computador.

Uma aplicação possível é a necessidade de compreender conceitos de área e perímetro para a instalação de pisos ou a montagem de mosaicos. Assim, o computador pode sinalizar ou destacar estas diferenças por meio de animações e feedback convenientes para auxiliar na atividade.

O que tem sido feito nessa área? Você tem conhecimento de abordagens interessantes para o tema proposto no seu módulo? Em sua pesquisa na web, você encontrou algum material interessante para o uso do computador?



Várias atividades têm sido construídas para a mobilização dos conceitos de geometria plana - incluindo a construção de mosaicos e temas como área e perímetro – em softwares específicos. Porém, nosso objetivo é que o aluno possa encontrar no ambiente computacional uma variedade de polígonos, tendo o número de lados como variável – já que isso é difícil de ser construído pelo professor – para a construção de mosaicos. Assim, que o aluno construa alguns conceitos básicos de geometria experimentalmente.

Escopo do módulo

Defina o escopo do módulo. O que será coberto no módulo? O que não será coberto?

- Conhecer a utilização dos mosaicos desde os tempos primórdios da civilização até a modernidade;
- Perceber nos mosaicos o emprego de elementos geométricos em sua composição;
- Construir os conceitos de área e de perímetro e ser capaz de fazer conexões entre eles e as demais áreas do conhecimento, bem como em situações reais;
- Identificar as possibilidades de composição e decomposição de polígonos;
- Reconhecer a circunferência como um polígono de infinitos lados;
- Reconhecer propriedades dos polígonos;
- Reconhecer elementos, propriedades e características das figuras geométricas como diâmetro, raio, vértice, lados e ângulos; e,
- Resolver problemas de revestimento do plano, a partir da composição, decomposição e recomposição de figuras.

O que você quer que os alunos aprendam deste módulo? O que os alunos deverão ser capazes de fazer após completarem esse módulo? Tente ser o mais específico possível com termos do tipo: “calcular”, “resolver”, “comparar”, “prever”, ao invés de usar termos ambíguos como “entender”, “perceber”, “estudar”.

- Formular o conceito do que seja um mosaico.
- Aplicar o conceito de perímetro e área na resolução de situações-problema que envolva, por exemplo, a construção.
- Aplicar as propriedades dos polígonos e das circunferências usadas na construção de mosaicos.
- Resolver e prever na construção de mosaicos os tipos de polígonos que devem ser usados, analisando o seu número de lados e medida dos ângulos.

Interatividade

Sem pensar nas limitações de tempo e custo de produção, o que você gostaria de produzir para ensinar aos alunos os conceitos que fazem parte do seu módulo? Se você pudesse criar um laboratório virtual, o que ele proporcionaria aos alunos? Deixe fluir as suas idéias.

A construção de um programa em que o aluno possa utilizar livremente vários polígonos (variando número de lados, medidas e ângulos e de várias cores) para a construção de mosaicos, destacando



as relações matemáticas existentes. Podendo incluir, a possibilidade de analisar alguns mosaicos antigos nesse ambiente para explicitar os conceitos geométricos.

O que você quer que os alunos façam a fim de aprenderem o assunto do módulo? Seja específico: os alunos devem desenhar gráficos usando diferentes parâmetros? Discutir conceitos com outros colegas? Converter equações para curvas? Aplicar conceitos em exemplos de vida real? Participar num experimento virtual?

Por um “livro virtual” , o aluno possa ver exemplos do uso de mosaicos, em vários contextos do dia-a-dia, e em diferentes épocas.

Por meio das animações o aluno poderá construir ou rever alguns conceitos por meio de atividades experimentais: a descoberta da circunferência como um polígono de infinitos lados; a relação da circunferência com o diâmetro – a descoberta do $n^o \pi$; a composição e/ou decomposição de polígonos a partir de outros polígonos com menor quantidade de lados

Recobrir uma superfície, utilizando a composição empírica de mosaicos, utilizando conceitos geométricos construídos ou necessários.

Como este módulo vai aproveitar as vantagens do computador? Quando planejar um módulo, aproveite o potencial da programação para interatividade de nível superior. Proporcione visualização e manipulação. Planeje atividades que não podem ser realizadas através de uma aula expositiva ou folha de papel. Lembre-se que o módulo é simplesmente um conjunto de materiais para ser usado na sala de aula: o professor pode e deve usar apostilas, livros, e outros materiais.

Na atividade 2, a parte interativa da atividade se dá através de um retângulo em branco que representará a superfície da sala a ser revestida e duas figuras simbolizando as cerâmicas. O aluno irá, num primeiro momento, fazer a manipulação empírica das cerâmicas nesse espaço. Em seguida, o professor conduzirá à construção dos conceitos de área e perímetro e à solução válida do problema.

Em outra atividade, o aluno poderá experimentar vários polígonos para a construção de um mosaico para revestir uma determinada área.



Defina os objetivos gerais do módulo (competências e habilidades). O que você espera que os alunos aprendam (ver a seção de escopo do módulo)

Apreender a linguagem matemática por meio da leitura e interpretação da realidade, sendo capaz de expressá-la com clareza oral, textual e gráfica;

Apropriar-se dos processos de construção matemática das artes visuais, sendo capaz de reconhecê-la por meio de sua leitura e interpretação, bem como reconhecê-la nos fenômenos naturais, físicos e sociais;

Desenvolver a capacidade de formular hipóteses, conjecturar, analisar, experimentar processos físicos, naturais, sociais, culturais e econômicos, a fim de construir argumentações;

Compreender o valor da matemática nas construções sociais e culturais humanas, bem como entender seu processo de desenvolvimento.

1. Quais estratégias e atividades atendem cada objetivo proposto?

Atividade 1

Conhecer a utilização dos mosaicos desde os tempos primórdios da civilização até a modernidade;

Reconhecer nos mosaicos a expressão artística e cultural de diferentes contextos sociais;

Perceber nos mosaicos o emprego de elementos geométricos em sua composição;

Atividade 2

Construir os conceitos de área e de perímetro e ser capaz de fazer conexões entre eles e as demais áreas do conhecimento, bem como em situações reais;

Desenvolver a capacidade de analisar, conjecturar, experimentar e questionar processos culturais, sociais e econômicos, para a produção de argumentações consistentes.

Atividade 3

Parte 1

Identificar as possibilidades de composição e decomposição de polígonos;

Reconhecer a circunferência como um polígono de infinitos lados;

Estabelecer identidades ou relações entre os elementos dos polígonos como, por exemplo, entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro;

Reconhecer elementos, propriedades e características das figuras geométricas como diâmetro, raio, vértice, lados e ângulos;

Reconhecer elementos e características das circunferências.

Parte 2

Entender o processo de construção do conceito de área e perímetro, reconhecendo sua necessidade histórica, relacionando-os aos contextos da modernidade;

Fazer relações entre o conhecimento acumulado em sua vivência e o que está sendo construído, proporcionando a construção significativa do conhecimento matemático;

Identificar, interpretar e solucionar uma situação-problema relacionada aos fenômenos sociais, culturais e econômicos.

Atividade 5: Tangran



Proporcionar uma retomada do aprendizado sobre polígonos, através de um jogo “quebra cabeça”;

Resolver problemas de revestimento do plano, a partir da composição, decomposição e recomposição de figuras;

Reconhecer propriedades relativas aos polígonos

Aplicar os conceitos de área e perímetro, na resolução de uma determinada situação-problema.

2. Que outros recursos seriam úteis nas páginas web do módulo (glossário, calculadora)?
3. Identifique as seções do módulo onde serão necessários recursos adicionais como: textos, vídeos, web sites, outros módulos.

Atividades

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Usando uma nova página para cada atividade, comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.

Atividade 1: Livro –Mosaicos

Essa é uma atividade no computador onde será apresentado um livro virtual intitulado: “Mosaicos”. Clicando em suas páginas o aluno poderá ver exemplos do uso de mosaicos, em vários contextos do dia-a-dia, e em diferentes épocas.

Quando a tela é carregada aparece a tela inicial mostrada abaixo:

Apresentaremos um pequeno resumo sobre a produção artística dos mosaicos em diversos contextos socioculturais, expressando a criatividade, o pensamento e a sensibilidade humana, bem como sua utilização em diferentes épocas da história da humanidade.

A beleza desses mosaicos nos faz refletir sobre sua criação. O que você imagina que os artistas usaram para construir essas obras?



A História dos Mosaicos



Abaixo é mostrada a tela quando se abre o livro

Apresentaremos um pequeno resumo sobre a produção artística dos mosaicos em diversos contextos socioculturais, expressando a criatividade, o pensamento e a sensibilidade humana, bem como sua utilização em diferentes épocas da história da humanidade.

A beleza desses mosaicos nos faz refletir sobre sua criação. O que você imagina que os artistas usaram para construir essas obras?



- Você observa semelhança entre as produções artísticas ilustradas?
- Você reconhece algum elemento matemático na composição dessas obras de arte?

Cada página do livro deverá seguir o exemplo:

O mosaico
atravessa a história
da humanidade...

Teve origem em
antigas civilizações
como o Egito e a
Mesopotâmia. Os
mais antigos de
todos os
....mosaicos
conhecidos

Figura na página:
www.mosaicoravena.it/stor_mosaico/index.htm

Serão apresentadas algumas questões para reflexão do educando, como por exemplo:

- *Você observa semelhança entre as produções artísticas ilustradas?*
- *A beleza desses mosaicos nos faz refletir sobre sua criação. O que você imagina que os artistas usaram para construir essas obras?*
- *Você reconhece a matemática na composição dessas obras de arte?*
- *A partir das produções artísticas observadas no livro, formule um conceito sobre mosaicos. Justifique*

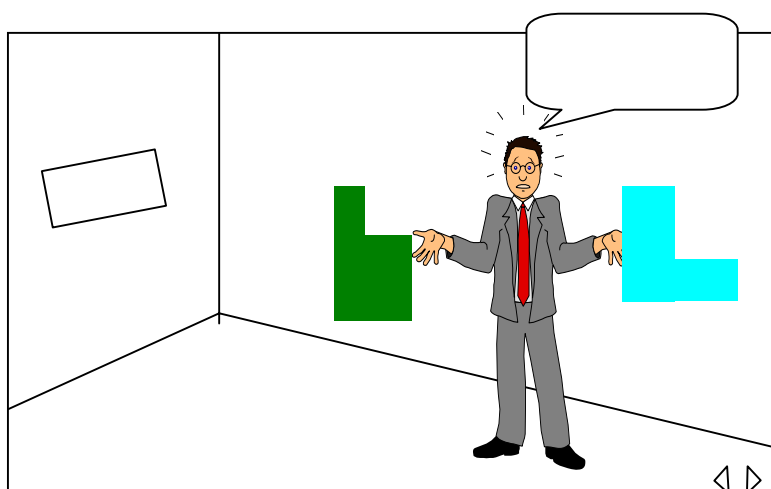
Atividades 2-, Recobrindo a Sala

Será apresentada uma estória no computador em forma de cartoon onde aparece um personagem, o Sr João, contando o seu problema: A reforma da casa da Dra Mônica Azevedo, onde ele propõe o revestimento do piso da sala.

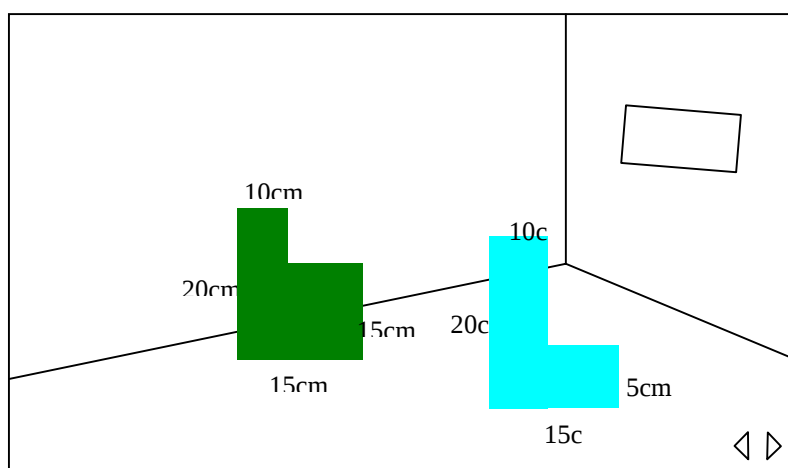


A parte interativa da atividade se dá através de um retângulo em branco que representará a superfície da sala a ser revestida e duas figuras simbolizando as cerâmicas. O educando irá, num primeiro momento, fazer a manipulação empírica das cerâmicas nesse espaço. Serão apresentadas algumas questões como a seguir, que exigirão dele uma reflexão quanto ao processo utilizado para o recobrimento do “piso” e o conduzirão à construção dos conceitos de área e perímetro e à solução válida do problema.

Quando a simulação é carregada, aparece o primeiro quadro do cartoon mostrado abaixo:

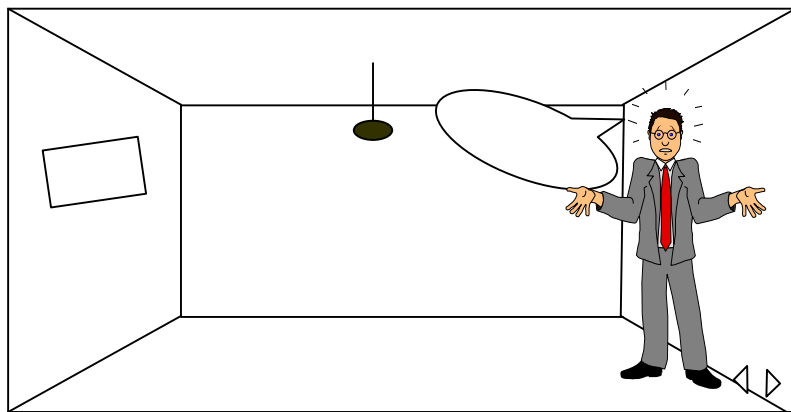


Após o usuário clicar no botão situado no canto direito inferior do cartoon, surgirá o segundo quadro, mostrado abaixo:





Após o usuário clicar no botão situado no canto direito inferior do cartoon, surgirá o terceiro quadro, mostrado abaixo:



Atividade 3 - Explorações matemáticas(Parte 1)

Esta é uma atividade para ser desenvolvida em dois momentos:

No primeiro, em sala de aula, com os alunos dispostos em grupos de 6.

Para todos os alunos, o professor distribui os canudinhos de plástico cortados ao meio, e um pedaço de barbante.

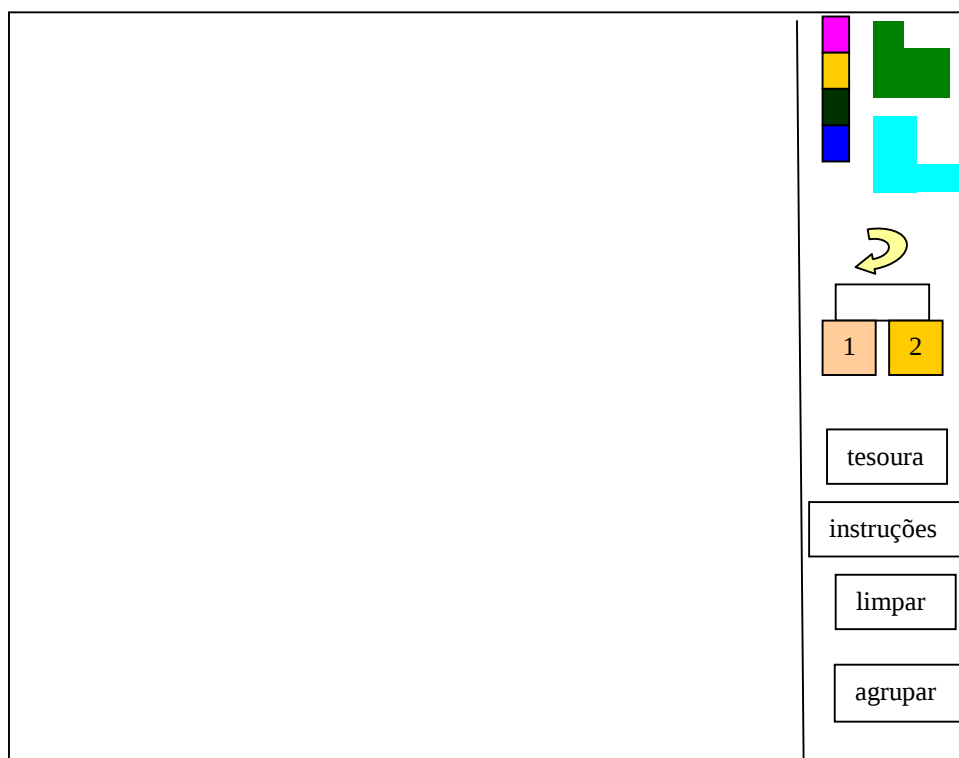
O professor fornece instruções para que manipulem esses materiais com o objetivo de construção de figuras, e registrem todos os passos, observações, descobertas, para uma avaliação posterior.

Num segundo momento, os alunos usarão as animações do computador para confirmar e/ou acrescentar conceitos, características e propriedades, acerca dos polígonos. Estas animações tratam: Parte I – a descoberta da circunferência como um polígono de infinitos lados. Parte II – A relação da circunferência com o diâmetro – a descoberta do n° Pi. Parte III – A composição e/ou decomposição de polígonos a partir de outros polígonos com menor quantidade de lados.

Atividade 4– Montando mosaicos

Nesta atividade, pretendemos promover a construção dos conceitos de área e perímetro por meio da contextualização do recobrimento de uma superfície, utilizando a composição empírica de mosaicos. Para isso, fazemos uso de uma história em quadrinhos que desafia a curiosidade do educando para o estudo de mosaicos, área e perímetro, de maneira a compreender a construção desses conceitos ao longo da história.

Esta tela oportuniza ao educando trabalhar de forma empírica na construção de um mosaico para revestir a sala e, em seguida, discutir o conceito de área e perímetro.



Comportamento dos Objetos:

1-Para movimentar **as figuras** – clicar ela;

2-Para se valer de outras **cores**, escolha nos botões que estão ao lado das figuras representativas das cerâmicas (usar a tabela rgb);

3-Para desfazer o desenho criado e recomeçar ou modificar, clique no botão **limpar**;

4-Clique no botão '  para **quadricular o espaço em branco** que simboliza a sala

5-Clique no botão  para **quadricular a figura da cerâmica**;

6-Clique em  e na figura para **girar** a peça e colocar na posição que deseja;

7- Clique no botão **tesoura** para recortar a peça que desejar (elas se separam em quadradinhos de 1cm de área).

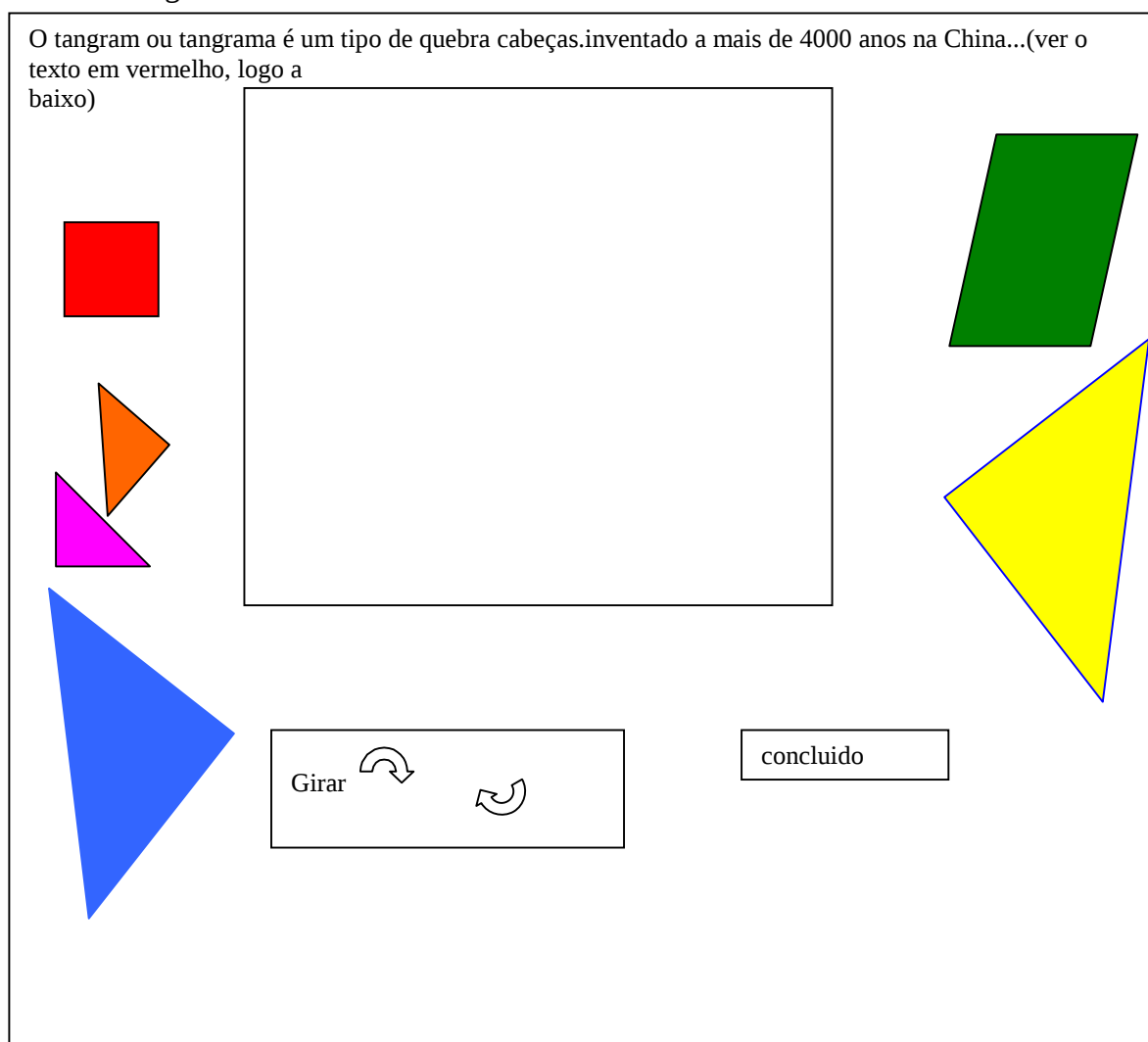
Atividade 5: Tangran

- Apresenta um quadrado em branco para ser preenchido
- Apresenta 7 figuras geométricas planas conhecidas, em diferentes cores.
- Permite o arraste de figuras.



- quando acionado o botão de concluir apresenta feedback com a seguinte mensagem ***“se você conseguiu cobrir o quadrado com todas as peças e não deixou nenhum espaço entre elas, você montou corretamente o tangram”***
- Apresenta textos explicativos sobre a história do tangram.
- Permite reiniciar o jogo quando usuário clicar o botão reiniciar o jogo.

No “palco” da atividade estarão algumas das figuras geométricas planas mais conhecidas e os botões que adicionam os menus desejados. Estarão precedidas de um breve texto contando a história do tangram



2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente?).

As atividades podem ser trabalhadas na ordem proposta, seqüencial, ou não. Por exemplo, a atividade do Tangram pode ser trabalhada em outros contextos, tais como em aplicações algébricas e de medidas.



3. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (que contexto, individualmente ou em grupo) ?

É melhor que o professor privilegie momentos em grupos, a fim de favorecer a discussão das idéias matemática.

4. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?

Pela aplicabilidade do tema e a relação que tem com outras ciências ou áreas do conhecimento, como as artes visuais. Destacar, também, a importância social, histórica e cultural dos mosaicos.

5. Como os resultados das atividades serão avaliados?

O professor poderá avaliar as atividade por meio de:

- *Debate ocorrido em sala a respeito das diferentes resoluções.*
- *Solicitar que cada grupo faça um relatório descrevendo a solução encontrada para o problema proposto.*
- *Sugerir o desafio proposto acima como uma verificação da aprendizagem dos assuntos trabalhados nessa atividade.*
- *Utilizar os desenhos e os cálculos como instrumento de avaliação da atividade.*

6. Caso existam, quais as questões para reflexão, ou questões intrigantes ou provocativas que se aplicam a cada atividade?

Atividade 1

- *Você observa semelhança entre as produções ilustradas?*
- *Você reconhece algum mosaico no seu ambiente familiar, na natureza, no ambiente à sua volta (na rua, na escola, no seu trabalho etc...)?*
- *Você reconhece algum elemento matemático na composição dessas obras de arte?*
- *A partir das produções artísticas observadas no livro, formule um conceito sobre mosaicos. Justifique*

Atividade 2

- *As questões envolvem dados reais para quem está vivendo de fato a situação de construção ou reforma de uma casa, de forma que o educando possa vivenciar tal situação e ser capaz de inferir, estimar e calcular corretamente.*
- *Elas envolvem cálculos simples de porcentagem, de forma que é esperada do aluno sua compreensão para esse conceito. Mas, se houver dificuldades da resolução devido ao conceito de porcentagem, faz-se necessário que o professor proceda a uma pequena revisão sobre o assunto, pois, ressaltamos que é pedida apenas uma aplicação de seu conceito.*
- *Realizados os cálculos, cada grupo apresenta sua solução e a maneira como a encontrou. Certamente, haverá divergências nos resultados que possibilitarão a discussão sobre a validação do problema e a “forma mais precisa” de calcular área e perímetro.*



Atividade 3

- *Que possíveis combinações podem ser feitas para revestir o piso? Apresente alguns esboços da pavimentação.*
- *Faça um mosaico com retângulos e quadrados e calcule o número de cerâmicas necessárias para revestir toda a cozinha, sendo que as cerâmicas retangulares medem 20cm x 30cm e são vendidas em caixas de 1,5m² e as quadradas medem 10cm x 10cm, sendo vendidas na metragem de 2,20m²?*

7. Que benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto ?

A oportunidade de trabalhar com experimentações e construir o conceito empiricamente.

8. Quem mais pode se interessar por este módulo? (Considere os professores de sua área de outras séries, professores de outras áreas, instrutores de treinamento de empresas)

Artesões, estudantes de arquitetura e artistas plásticos que precisam de conceitos geométricos relativos a área, perímetro e manipulação de polígonos na realização de seus trabalhos.