

Acção de Formação

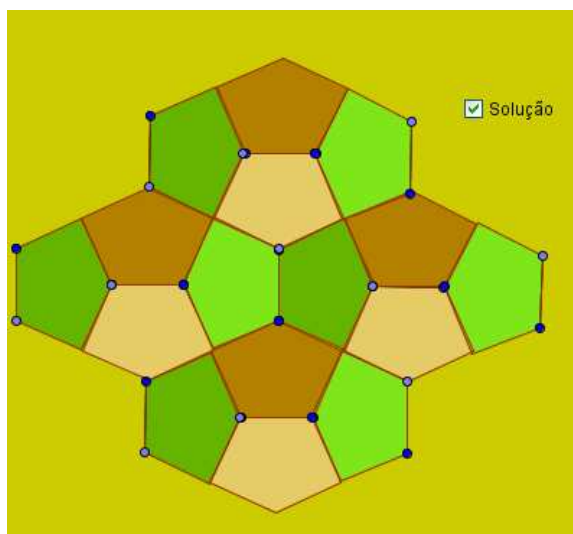
Ge gebra

**Uma visita aos programas de Matemática do 2º e
3º Ciclos**

A formanda

Sara Alexandra Dias Pacheco

Pensando numa actividade para os alunos manipularem enveredei por outro caminho, ainda dentro da geometria e resolvi construir a Pavimentação de Cairo.



Objectivo da actividade

A matemática B tem um cariz mais prático e apela ao manuseamento de tecnologias tais como a máquina calculadora e software informático.

Esta é uma das actividades propostas num manual adoptado em algumas escolas para desenvolver utilizando materiais manipuláveis (cartolinas, régua, compasso, transferidor, ...) ou computador e programa informático.

Já o fiz com as cartolinas e gostaria agora de experimentar com o Geogebra e por isso a escolha desta actividade.

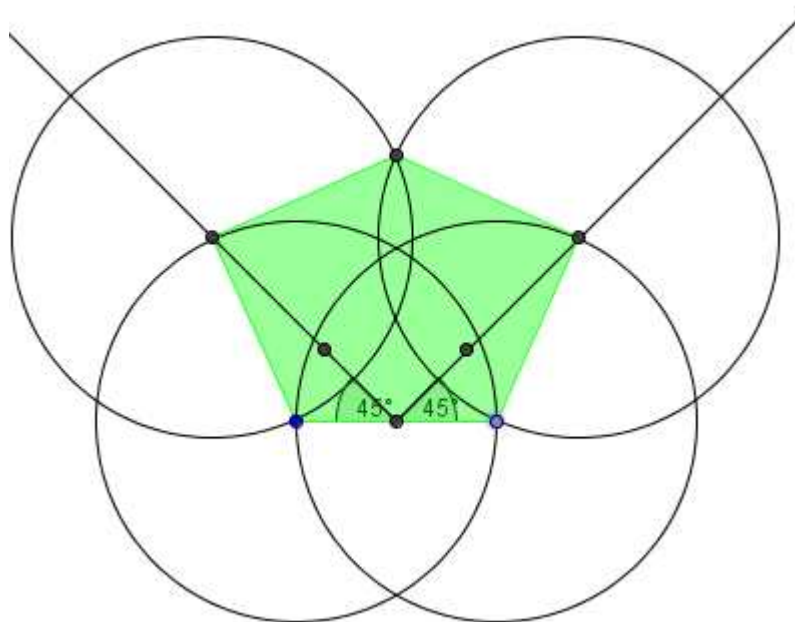
Nesta actividade pretendemos construir uma pavimentação interiorizando esta noção e usá-la para rever conceitos já aprendidos anteriormente (7º, 8º e 9ºanos). A curiosidade dos alunos e a sua natural apetência pelos computadores torna a actividade mais apetecível e motivadora. A construção da pavimentação é quase a construção de um puzzle, e os jogos são uma mais valia no ensino da matemática. Este é também um conteúdo que permite desenvolver a capacidade de usar a Matemática como instrumento de interpretação e intervenção no real.

Desenvolvimento da actividade

Comecei por construir o pentágono equilátero irregular.

Não é uma construção difícil mas é algo trabalhosa para se repetir inúmeras vezes e por isso adoptei a construção para criar uma nova ferramenta que denominei pentágono irregular.

Para ter a liberdade desejada, optei por exigir dois pontos para entrada (um ponto e um segmento com comprimento definido). Assim consegue-se arrastar os pentágonos e rodá-los com facilidade.



Estando a ferramenta construída pude replicar os pentágonos necessários à exposição.

Construí alguns pentágonos, em número suficiente para começar a pavimentação mas deixei activa a ferramenta para que qualquer pessoa, docente ou discente, a possa usar e construir mais alguns.

Trata-se de uma pavimentação simples mas de qualquer modo, construí um exemplo e ocultei-o para ser visto apenas depois de tentar construir o puzzle.

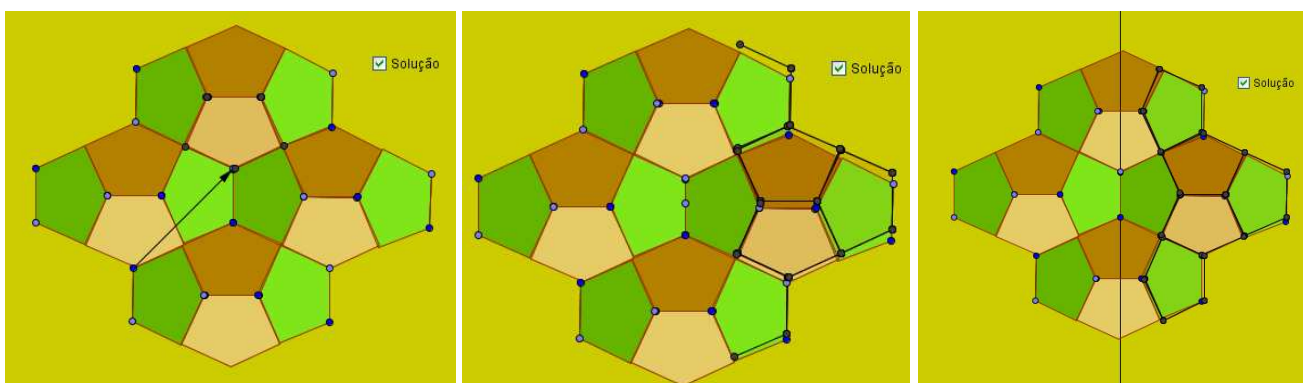
A primeira parte da actividade está concluída. Podemos agora usar a construção feita para analisar isometrias.

Conhecimentos prévios

Os conhecimentos prévios exigidos ao professor ou aos alunos são muito poucos. Rapidamente o docente explicará aos seus alunos como escolher um ponto e construir um segmento de recta dado um ponto e um comprimento. Depois deverá saber usar a ferramenta criada para a construção dos pentágonos e modificar-lhes o aspecto.

Este último ponto, torna a pavimentação mais agradável mas não é essencial.

Já a análise das isometrias exigirá um pouco mais de cuidado. A escolha cuidadosa do vector é muito importante para a exemplificação das translações bem como a escolha do centro de rotação e do eixo de simetria. O professor poderá exemplificar e deixar que os alunos repliquem depois nos próprios computadores.



Devo acrescentar que não existem simetrias porque não há correspondência das cores apesar de haver correspondência das figuras geométricas. O mesmo se passa com as rotações. Quanto às translações, é possível identificar translações suportadas por diferentes vectores.

Segue-se a ficha para orientar o aluno na actividade.



A Matemática é a ciência da livre associação e desassociação.

J. Frasmann

Pavimentações e isometrias

Uma pavimentação do plano é um conjunto de mosaicos (ladrilhos) que cobre completamente uma superfície, sem sobreposições nem espaços intermédios.

Estes mosaicos podem ser polígonos convexos, mas existem polígonos não convexos que permitem a pavimentação.

Como num triângulo equilátero, a amplitude dos ângulos internos é igual a 60° e $360^\circ:60^\circ = 6$, podemos pavimentar o plano com 6 triângulos equiláteros. Do mesmo modo, é possível a pavimentação com quatro quadrados ou três hexágonos regulares. No caso dos pentágonos regulares, a pavimentação não é possível já que os seus ângulos internos têm 108° de amplitude e 108° não é um divisor de 360° . **No entanto existem pentágonos irregulares que permitem a pavimentação.** É essa a construção que vamos fazer.

- Cria um ponto.
- Constrói um segmento de recta com 2 cm.
- Usa a ferramenta pentágono irregular para construir o pentágono utilizando os dois pontos já criados.
- Muda a cor do pentágono criado usando o menu propriedades.
- Do mesmo modo constrói mais alguns pentágonos.

Repara que todos os pentágonos podem ser arrastados pelo ponto preto e rodados pelo ponto cinzento.

Já podes tentar fazer a pavimentação movendo os pentágonos livremente.

Depois de teres a pavimentação construída vamos analisar as isometrias presentes.

Translação – escolhe um vector adequado e verifica que existe translação dos ladrilhos do mosaico.

Simetria – traça uma recta que passe pelo meio da tua pavimentação e verifica que ela é simétrica relativamente a essa recta.

Rotação – cria um ponto no centro da pavimentação e verifica que existe rotação de 180° para qualquer pentágono da pavimentação.

Acompanhamento da actividade

Uma pavimentação do plano é um conjunto de mosaicos (ladrilhos) que cobre completamente uma superfície, sem sobreposições nem espaços intermédios.

Estes mosaicos podem ser polígonos convexos, mas existem polígonos não convexos que permitem a pavimentação.

Como num triângulo equilátero, a amplitude dos ângulos internos é igual a 60° e $360^\circ:60^\circ = 6$, podemos pavimentar o plano com 6 triângulos equiláteros. Do mesmo modo, é possível a pavimentação com quatro quadrados ou três hexágonos regulares. No caso dos pentágonos regulares, a pavimentação não é possível já que os seus ângulos internos têm 108° de amplitude e 108° não é um divisor de 360° . **No entanto existem pentágonos irregulares que permitem a pavimentação.** É essa a construção que vamos fazer.

Depois de expor os conceitos a ser trabalhados nesta actividade o professor deve começar por ajudar os alunos nas primeiras manipulações do Geogebra.

- Como construir um ponto;
- Como construir um segmento de recta dado um ponto e um comprimento;
- Como usar a ferramenta pentágono irregular;
- Indicar-lhes o menu propriedades para que possam fazer as alterações necessárias à figura.

Segue-se um momento em que os alunos irão explorar o programa bem como a actividade.

Para finalizar a actividade, o professor deverá pedir sugestões para vectores associados à translação.

Passamos de seguida à construção desse vector para verificar se de facto corresponde à translação esperada.

O professor deve explicar a construção de vectores usado dois pontos e como obter a translação de um objecto associada a um vector.

Do mesmo modo analisar as simetrias e as rotações salientando o facto de que teríamos simetrias e rotações bem definidas se usássemos apenas uma cor na construção do mosaico.

Conclusão

Esta é uma actividade muito simples mas que facilmente, creio eu, pode ser manipulada pelos alunos.

Como já referi, já a apliquei em turmas de Matemática B, 10ºano. Numa primeira vez, a turma era do curso tecnológico de artes, e por isso os alunos gostaram muito da actividade. Foram rigorosos na construção e conseguiram elaborar um bonito trabalho (Escola Secundária Dr. Serafim Leite, ano lectivo 2004/2005). Voltei a apresentar esta mesma actividade a duas turmas do curso tecnológico de desporto (Escola Secundária de Vilela, ano lectivo 2006/2007), mas o perfil dos alunos não ajudou ao desenrolar de um trabalho tão gracioso. Tenho a certeza que com estes últimos alunos o trabalho no Geogebra teria sido muito melhor recebido e desenvolvido.

Já trabalhei com o sketchpad (fazia parte do programa de uma cadeira do terceiro ano do curso), com o Mathematica e MatLab (muito pouco), mas parece-me que este programa é bem mais acessível e fácil de utilizar. Durante este curto período consegui aperceber-me que já existe uma grande comunidade a usar o programa e a partilhar actividades, o que também é uma mais valia.

Sinto que fiquei mais enriquecida com esta formação.