

## CONSTRUINDO E EXPONDO MOSAICOS COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE TESS

*Rosemeire Bressan*

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia*

*Fatec - Catanduva*

*bressanecat@ig.com.br*

### **Resumo:**

A matemática pode ser vista com bons olhos pelos alunos, se eles adquirirem competências para lidar com essa matemática que aparece em seu dia a dia, por exemplo, nos pisos, azulejos e portões. Uma integração entre disciplinas também pode facilitar a aprendizagem, independente se são disciplinas do ensino fundamental, médio ou superior. No curso de licenciatura em Matemática, foi possível integrar as disciplinas de História da Matemática e Computação para o ensino de Matemática, pesquisando sobre a origem dos mosaicos, utilizando um software para construí-los e depois, reproduzindo-os em material concreto para serem expostos.

**Palavras-chave:** Padrões; Mosaicos; Software Tess; História da Matemática.

### **1. Introdução**

A formação de professores de matemática tem diminuído à cada ano. Poucos são os alunos de ensino médio que ainda querem fazer Licenciatura. Isso se deve ao fato do aluno não gostar da disciplina, não ver uma aplicação dessa matemática e não entender os conceitos. Uma maneira de resolver esse problema pode estar nas mãos do professor de matemática que deve passar para os alunos uma matemática que tenha importância para a vida de cada um deles. De acordo com Rego(2006),

... a matemática também é cultura, portanto, se existe cultura popular então também há uma matemática popular. Mas isto é apenas uma pobre esquematização de toda uma concepção acerca do ensino da matemática exposta no texto com o objetivo de “passar do paradigma de ensino via conteúdos para o paradigma de ensino visando a construção de competências”, entendidas estas no sentido operacional de Perrenoud: muito mais uma disposição para enfrentar problemas do que para a acumulação de soluções.(RÊGO et al, 2006, p. 120.

A identificação de padrões no dia a dia do aluno pode levá-lo a ver a matemática com outros olhos, vê-la em um portão de ferro ou em um piso, adquirir competências para entender a origem da matemática mediante a consulta de sua história, além de utilizar ferramentas computacionais para a criação de padrões e aplicação na construção de mosaicos. Assim, esses alunos passam a tomar gosto pela matemática, pois adquirem competências e habilidades para resolver problemas, conseguem entender a matemática passando à admirá-la.

## 2. Mosaicos

Os primeiros mosaicos foram encontrados há muitos séculos atrás em diversas civilizações. De acordo com Barbosa(1993), a civilização moura foi pioneira nesse estilo. Como exemplo, pode-se citar o palácio de Alhambra, monumento rico em padrões matemáticos que, combinando as simetrias de translação, rotação e reflexão embelezam cada parte do palácio. Na figura 1, é possível observar alguns detalhes internos desse palácio.



Figura 1: Palácio de Alhambra, Granada(Espanha)

<http://setimasabc.blogspot.com.br/2010/10/mistura-das-linguas.html>

As pinturas nas paredes são vistas como uma expressão de sentimentos, não sendo permitida a utilização de seres vivos, por questões religiosas. Os mosaicos, muitas vezes, são interpretados apenas como arte, deixando de lado os conceitos matemáticos que estão relacionados. A definição de mosaicos segundo o dicionário Aurélio é: 1. desenho ou

decoreção com peças planas de pedra, cerâmica, vidro, etc; pavimento de ladrilhos variados; pedra chata ou placa de cerâmica para cobrir pavimento ou mistura de coisas diferentes.

Na matemática, podemos entender um mosaico como sendo a pavimentação ou a cobertura de um plano ou de uma região com polígonos, sem sobrar espaços vazios entre eles e sem sobreposição.

Barbosa(1993, p. 3) define pavimentação como sendo um conjunto de polígonos que cobre sem cruzamentos o plano. Considerando essa definição, a figura 2 mostra alguns exemplos de pavimentações, com polígono regular, irregular e curvas.

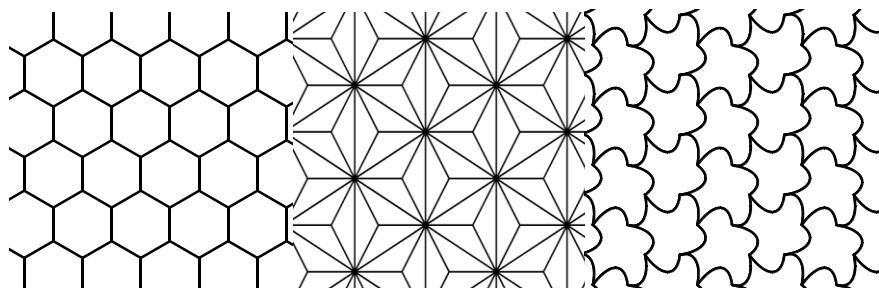


Figura 2: Modelos de pavimentações do plano.

Essas pavimentações podem ser construídas com o auxílio de softwares específicos para esse fim, como o *Tess* e o *Kali*.

### 3. Construindo mosaicos com o Tess

O software Tess é utilizado para construir pavimentações, faixas simétricas e rosáceas, podendo ser adquirido no site <http://www.peda.com/tess/>. A tela principal do software é mostrada na figura 3.

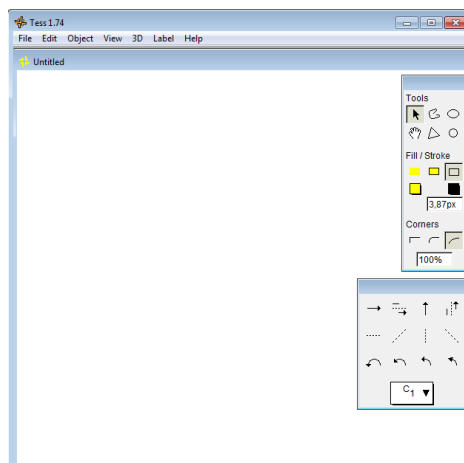


Figura 3: Página inicial do software Tess

No lado direito estão as ferramentas do software, juntamente com as simetrias de rotação, translação e reflexão, que combinadas entre si, geram os mosaicos ou pavimentações. Na figura 4, tem-se um mosaico construído com o Tess e colorido com a ferramenta de preenchimento.

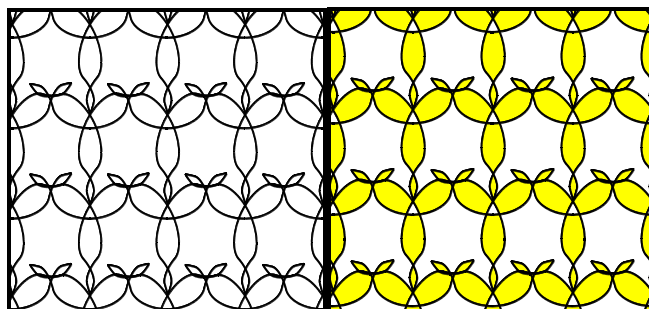


Figura 4: Mosaico construído com o Tess

Outra maneira de colorir as pavimentações construídas com o Tess, é por meio de algum outro software como o Paint. Exemplo disso é mostrado na figura 5.

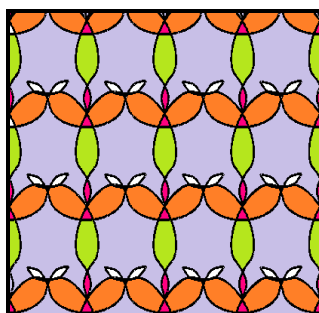


Figura 5: Mosaico colorido com o Paint

O mosaico foi copiado para a tela do Paint e as ferramentas de pinturas foram utilizadas obtendo a figura 5.

Na tela do *software Tess*, quando a opção para a construção de mosaicos ou pavimentação do plano é selecionada, dezessete combinações aparecem para o aluno selecionar. Cada uma delas vai utilizar simetrias de rotação( $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$  ou  $180^\circ$ ), translação(horizontal ou vertical) ou reflexão(horizontal, vertical e diagonal). Essas combinações são apresentadas para os alunos por meio da sigla W, abreviação de “wall paper” ou papel de parede, que são as pavimentações do plano.

Mais informações sobre o software Tess e os dezessete padrões de pavimentações podem ser obtidas em Bressan(2007) e Bressan & Cazetta(2009).

#### 4. A exposição dos mosaicos

O oitavo semestre de Matemática de um curso de Licenciatura em Matemática de Votuporanga, possuía duas disciplinas que incentivaram a organização de uma exposição de mosaicos, uma delas é a disciplina de História da Matemática, e a outra, Computação para o ensino de Matemática. Com a união das duas, os alunos pesquisaram sobre a história dos mosaicos, os artistas que desenvolveram mosaicos como Escher e aprenderam a utilizar o software Tess. Após isso, foi proposto a eles a construção de mosaicos para serem expostos em um evento do curso, que contou com palestras diversas.

De início, os alunos estavam um pouco perdidos, pois não sabiam qual mosaico iriam reproduzir para a exposição e que material utilizar. Após análise dos padrões e observadas as simetrias utilizadas, as ideias foram surgindo e, mosaicos de vários padrões foram sendo construídos em cartolinas, madeiras, papéis coloridos e até em tecidos.

Os mosaicos poderiam ser construídos individualmente ou em dupla, visando obter o maior número deles para a exposição. Cada aluno ou grupo, no dia da exposição colou no canto do mosaico, o modelo utilizado para a reprodução do mosaico grande.

Durante a escolha do modelo, a professora esteve junto deles esclarecendo dúvidas e analisando os padrões junto com os alunos, que perceberam haver 17 maneiras diferentes de construir uma pavimentação utilizando as simetrias citadas anteriormente.

Alguns mosaicos construídos pelos alunos são apresentados na figura 6:



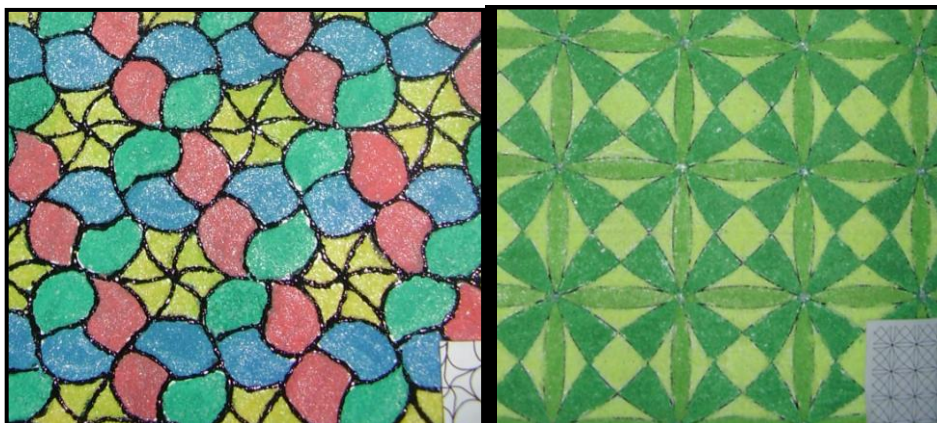


Figura 6: Mosaicos construídos pelos alunos de matemática

Alguns alunos preferiram pintar com lápis os padrões, outros utilizaram tintas para artesanato, como pode ser visto na figura 6. Na figura 7, um dos mosaicos foi recoberto com papel colorido, um com miçanga e outro com *glitter* nas cores rosa e vermelho.

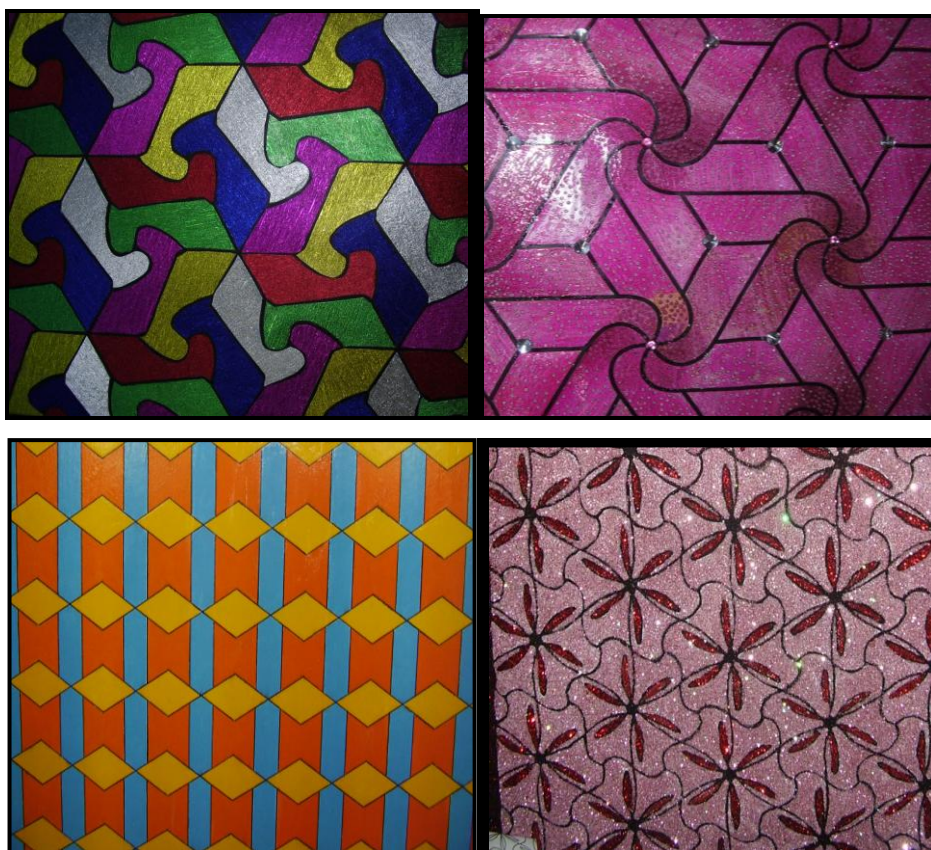


Figura 7: Mosaicos construídos com papel, tinta colorida, lápis e *glitter*.

Os mosaicos da figura 8 foram feitos em papel e pintados com lápis de cor, dando a impressão de ser uma figura em três dimensões. A maneira de pintar um mosaico pode

mudar suas características iniciais. Assim, quando dissemos ter 17 padrões para pavimentar um plano, não foi levada em conta a maneira de pintar, pois isso pode gerar mais tipos de padrões.



Figura 8: Mosaicos coloridos com lápis

Outros alunos preferiram montar os mosaicos com molduras e vidros, visando a proteger o trabalho desenvolvido. Em sua maioria, os mosaicos foram feitos em papel. Na figura 9, mais alguns mosaicos são apresentados.

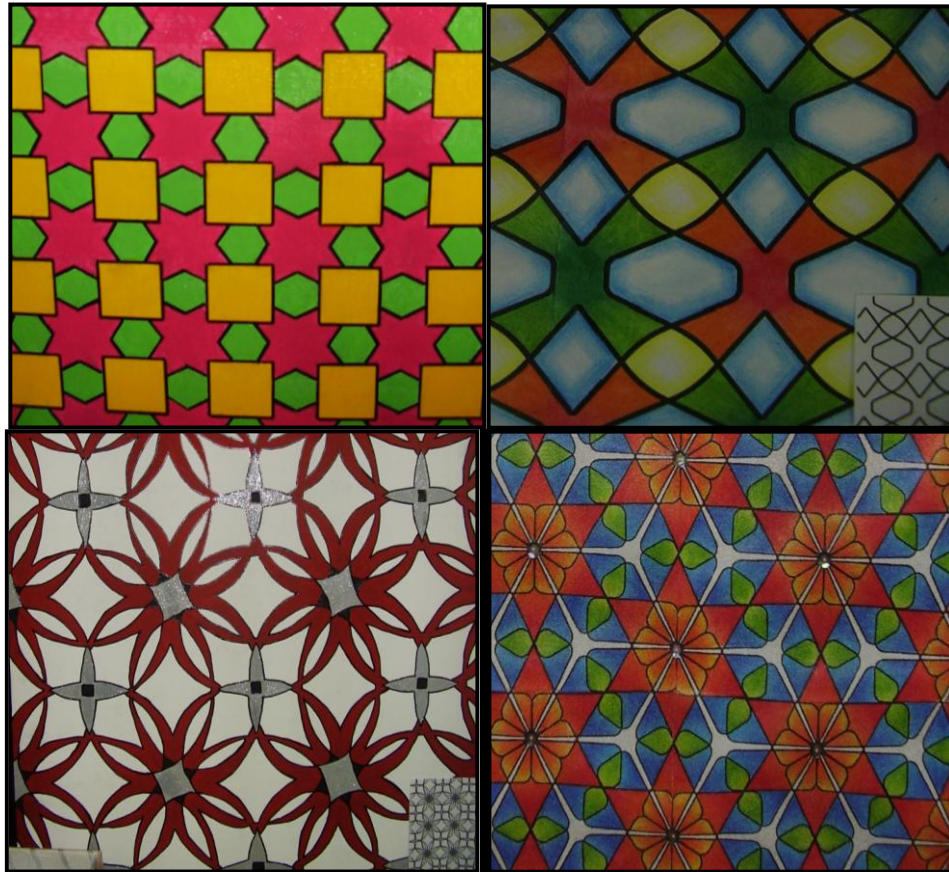


Figura 9: Mosaicos coloridos construídos em madeira e papel.

Como curiosidade, a figura 10 mostra um dos mosaicos cujos padrões foram bordados em um tecido com miçangas verde e rosa.



Figura 10: Mosaico bordado em tecido com miçangas



O mosaico da figura 11 foi colocado sobre uma placa de borracha de E.V.A(etil, vinil e acetato) preto, formando listras na vertical, de maneira que a folha de papel com os motivos pintados com lápis, ficou entrelaçado com o E.V.A..

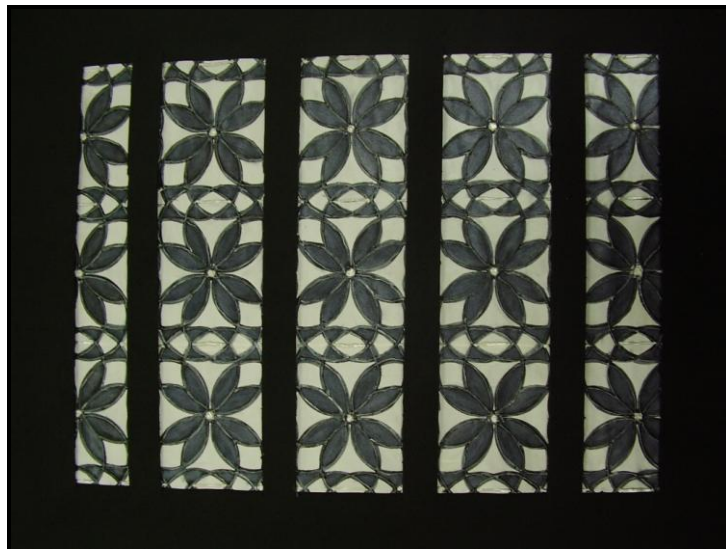


Figura 11: Mosaico colocado sobre uma placa de E.V.A.

Cada mosaico exposto foi numerado para que todos os alunos do curso, durante a exposição, pudessem votar nos mosaicos mais bonitos e criativos. De todos eles, os três mais votados foram os que aparecem na figura 12:



Figura 12: Mosaicos mais votados pelos alunos

## 5. Considerações finais

A matemática está presente no dia a dia das pessoas de uma maneira simples, porém, muitos não a veem quando andam sobre um piso ou passam por um portão de ferro todo trabalhado. Os pisos são exemplos simples de pavimentações que utilizam simetrias.

Os alunos e futuros professores precisam ver a beleza da matemática para mostrar para todos que a matemática é muito mais do que números, muito mais do que complexidade, é simplesmente, linda.

Na pavimentação de planos, a base matemática utilizada são as simetrias de rotação, translação e reflexão, que o aluno logo as distingue assim que começa a construir faixas, rosáceas ou pavimentações com o auxílio do *software Tess*.

Por meio desse *software*, é possível construir e reconstruir, analisar e observar as diferenças existentes entre cada simetria.

Na elaboração do mosaico para a exposição, os alunos criaram critérios para que não ficassem muito parecidos, resultando, inclusive, numa diversidade de materiais utilizados na construção dos mesmos.

Para a professora, foi gratificante ter toda uma turma unida pelo mesmo objetivo, trazendo objetos de casa para analisar as simetrias existentes em cada um deles, observando os lugares em que trabalham, pisos e janelas, para identificar os padrões de pavimentação e de faixas.

Dessa maneira, todos se sentiram úteis e realizados com os trabalhos desenvolvidos, além de poder trabalhar de maneira interdisciplinar, envolvendo a história da matemática e as ferramentas computacionais, visando à contribuir com o ensino e aprendizagem, não apenas dos futuros professores, mas dos futuros alunos desses professores.

## **6. Referências Bibliográficas**

BARBOSA, R. M. Descobrindo padrões em mosaicos. São Paulo: Atual, 1993.

BRESSAN, R. . O uso de ferramentas computacionais para o ensino de simetria. In: IX ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, Belo Horizonte - MG. Anais IX ENEM, 2007.

BRESSAN, R. ; CAZETA, M. . Ferramentas computacionais para o ensino de simetria: um estudo de caso com os softwares Tess e Kali. In: IV Seminário Internacional de Pesquisa

em Educação Matemática, 2009, Taguatinga-DF. Anais IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2009.

RÊGO, R. G. ET AL. **Padrões de simetria:** do cotidiano à sala de aula. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 2006.