

# Arte e Matemática: Mosaico da Tabuada

José Ricardo R. Zeni<sup>1</sup>, Josimary de Oliveira Pinto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor Adjunto – Livre Docente

Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – UNESP

Departamento de Matemática

<sup>2</sup> Professora – Graduada em Matemática

E.M.E.I.E.F. Prof<sup>ª</sup> Maria Carmelita de Moraes.

Guaratinguetá – SP

*jrzeni@feg.unesp.br, josimary\_oliveira@yahoo.com.br*

**Modalidade: comunicação científica.**

**Resumo.** Este artigo descreve uma proposta de ensino para o conteúdo de números e operações, abordando a tabuada, a noção de múltiplos e de divisibilidade, indicada para alunos de 4<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup> séries (5<sup>o</sup> ao 7<sup>o</sup> ano) do Ensino Fundamental, podendo ser trabalhada de forma interdisciplinar com Artes. Esta proposta é baseada na atividade Mosaico da Tabuada e este artigo descreve uma seqüência didática para que o professor possa explorá-la em sala de aula. Neste artigo, apresentamos o Mosaico da Tabuada e também, algumas variantes destes mosaicos (com outros motivos e formas de coloração). Esta proposta foi aplicada em algumas escolas da rede pública (estadual e municipal) da região de Guaratinguetá, SP, tendo sido bem recebida pelos alunos e professores das mesmas, envolvendo os alunos e tornando a aprendizagem mais significativa. Os relatos e registros destas experiências em sala de aula permitiram melhorar a proposta inicial para esta atividade, identificando as formas de raciocínio que os alunos utilizaram para realizar as atividades propostas e algumas dificuldades que alguns alunos tiveram. As reflexões resultantes desta experiência são apresentadas neste artigo.

**Palavras Chaves:** Ensino Fundamental. Tabuada. Múltiplos. Simetrias. Artes.

## 1. INTRODUÇÃO: ÁLGEBRA, GEOMETRIA E ARTES

A Matemática e a Arte, ao longo do tempo têm corrido atrás de definir simetrias. Há muita simetria na música [...], na escultura, na pintura, no desenho. Esta é uma idéia importante, porque é mais um dos elos que casam Matemática e Arte, Arte e Matemática.

(fala do professor Luiz Barco, em BRASIL, MEC, Simetria).

O objetivo principal da atividade com o Mosaico da Tabuada é mostrar aos alunos que as tabuadas são formadas por sucessões de números que possuem certa regularidade, além de desenvolver a percepção de padrões e a noção de simetria. Ao mostrar aos alunos que relações entre números podem ser expressas através de padrões geométricos, o professor faz seu papel de auxiliar o aluno na busca da construção do seu próprio conhecimento, ao ajudá-lo a estabelecer relações entre diferentes conceitos e áreas de conhecimento.

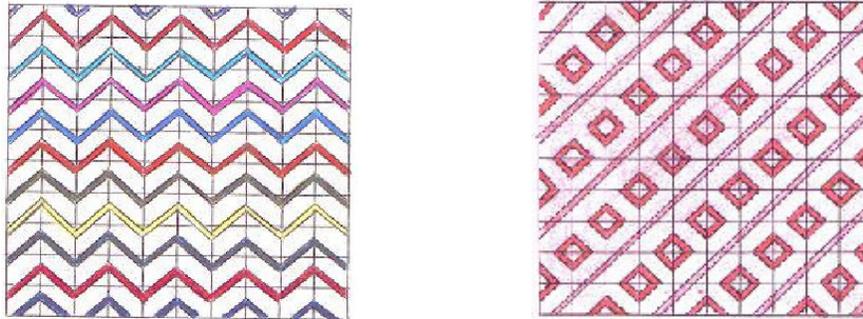


Figura 1 – Mosaicos para as tabuadas dos números 2 (esquerda) e 3, (BUZZATTO).

Mesmo sem saber como são feitos os mosaicos, pode-se apreciar a beleza dos mesmos, os padrões formados e suas simetrias. Por exemplo, para o mosaico da tabuada do número 2, veja Figura 1 à esquerda, pode-se observar uma simetria de translação horizontal, visto que as duas primeiras colunas se repetem ao longo do mosaico. Este padrão, as duas primeiras colunas, é destacado na Figura 2 a seguir. Uma outra simetria, agora de translação vertical, segue do fato que o desenho de todas as linhas são iguais (exceto pela cor). O padrão da primeira linha também está destacado na Figura 2 a seguir.



Figura 2 – Padrões do mosaico da tabuada do 2, compare com a figura 1 à esquerda.

Ainda em relação ao mosaico para a tabuada do 2, existe um padrão “atômico”, composto por duas casas (as duas primeiras casas do mosaico, a partir do canto superior esquerdo), veja Figura 2 à direita. Este padrão se repete ao longo de todas as linhas e colunas, e através dele pode-se obter todo o mosaico. Este padrão reflete o fato de que dados dois números consecutivos, um deles é divisível por 2 e o outro não é divisível por 2.

Os padrões e cores são fatores estéticos importantes para captar o interesse dos alunos e, dessa forma, atrair sua atenção para detalhes que talvez lhes passem despercebidos ou que sejam de difícil compreensão num tratamento puramente algébrico. Conforme citado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental – Matemática, (BRASIL, SEF, p.45): “Em Matemática existem recursos que funcionam como ferramentas de visualização, ou seja, imagens que por si mesmas permitem compreensão ou demonstração de uma relação, regularidade ou propriedade.”

Os alunos, “ao relacionar idéias matemáticas entre si, podem reconhecer princípios gerais, como proporcionalidade, igualdade, composição, decomposição, inclusão e perceber que processos como o estabelecimento de analogias,

indução e dedução estão presentes tanto no trabalho com números e operações como no trabalho com o espaço, forma e medidas” (BRASIL, SEF, p.37).

Este artigo está organizado do seguinte modo: na seção 2 será descrita a construção de mosaicos da tabuada com motivos simples, na malha 10x10. Na seção 3, serão apresentados mosaicos com motivos mais complexos que formam desenhos mais intrigantes. A seção 4 trata de mosaicos coloridos que despertam um maior interesse artístico. Esta seção discute algumas formas de coloração, seguindo o motivo ou aleatória.

A seção 5, apresenta uma metodologia para aplicação desta atividade em sala de aula, propondo de 2 a 6 aulas (aula de 50 minutos) para realização das atividades, descrevendo as atividades para cada aula. Relatos de experiências realizadas em diversas escolas da região e que foram supervisionadas pelos autores deste artigo, serviram de base para a elaboração desta metodologia.

A seção 6 descreve alguns aspectos da experiência realizada e por fim, a seção 7 apresenta nossas conclusões.

## 2. DESCRIÇÃO DOS MOSAICOS DA TABUADA

Um mosaico da tabuada pode ser construído em papel quadriculado, pode-se utilizar folhas de caderno pedagógico (BUZZATO), selecionando-se uma malha de dimensão apropriada, formada por NxN quadrículas, usualmente 10x10. Cada quadrícula da malha corresponde a um número natural, a partir do número um, contados da esquerda para a direita, de cima para baixo, conforme mostrado na Figura 3.a a seguir. A Figura 3.b é um exemplo de malha em que foi omitida a numeração de cada quadrícula, deixando apenas alguns números ao longo das margens (superior, esquerda e direita) para servir de apoio durante a construção dos mosaicos.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Figura 3.a – Malha 10x10 numerada.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1											10
11											20
21											30
31											40
41											50
51											60
61											70
71											80
81											90
91											100

Figura 3.b – Malha 10x10 com margens.

Cada mosaico corresponde à tabuada de um dado número. Para preencher a malha, deve-se definir um motivo que será desenhado em cada quadrícula, conforme o número correspondente à quadrícula pertença ou não à tabuada do número dado. Por exemplo, as Figuras 4.a e 4.b abaixo, ilustram mosaicos para as tabuadas dos números 2 e 3, respectivamente. Nestas figuras, consideramos os seguintes motivos simples:

- Quando um número não estiver na tabuada (não for múltiplo do número que define o mosaico), então a quadrícula correspondente a este número deve ser preenchida desenhando a diagonal para cima, .
- De outro modo, se um número estiver na tabuada (for múltiplo), então a quadrícula correspondente a este número deve ser preenchida desenhando a diagonal para baixo, .

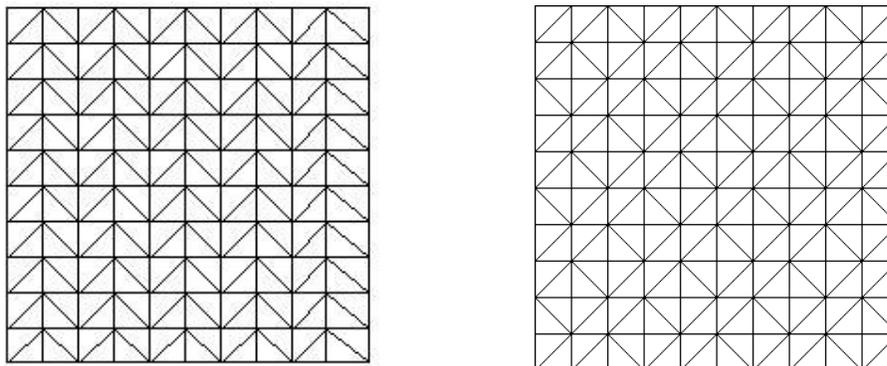


Figura 4.a e 4.b – Mosaicos para as tabuadas do 2 (esquerda) e do 3, malha 10x10.

Para explicar a construção do mosaico da tabuada do 3, por exemplo, considere apenas a construção da primeira linha. A partir da esquerda, a primeira quadrícula corresponde ao número 1, que não é múltiplo de 3, então esta quadrícula recebe o motivo de não múltiplo, . A segunda quadrícula corresponde ao número 2, que também não é múltiplo de 3, e portanto esta quadrícula também recebe o motivo de não múltiplo, . A terceira quadrícula corresponde ao número 3, que é múltiplo de 3, então esta quadrícula recebe o motivo de múltiplo, . E assim por diante até que se tenha completado toda a primeira linha, conforme mostrado na Figura 5. As outras linhas do mosaico são construídas de forma semelhante.

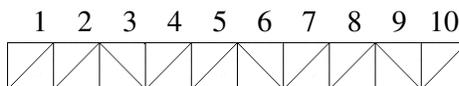


Figura 5 - Primeira linha do mosaico para a tabuada do 3, compare com a Figura 4.b.

Diferentes mosaicos podem ser obtidos, de acordo com as escolhas feitas para a dimensão da malha, para a tabuada, para os motivos escolhidos e também para o modo de colorir. Os mosaicos assim construídos exibem padrões e regularidades, que dependem sobretudo da tabuada escolhida. As figuras em (ZENI e PINTO, anexos V ao VII) contêm diversos mosaicos da tabuada.

### 3. MOSAICOS COM OUTROS MOTIVOS

Após trabalhar com os motivos simples, discutidos na seção 2, pode-se partir para um trabalho mais elaborado com motivos compostos ou para coloração dos mosaicos. Nesta seção, discutimos motivos formados por duas linhas (Figura 6)

ou quatro linhas (Figura 1) em cada quadrícula, que seguem os motivos simples utilizados na seção anterior.

*Motivos duplos (formados por duas linhas):* de dificuldade intermediária para desenho pelos alunos.

- Motivo “não-múltiplo”: para quadrículas que não estão na tabuada, .
- Motivo “múltiplo”: para quadrículas/números que estão na tabuada, .

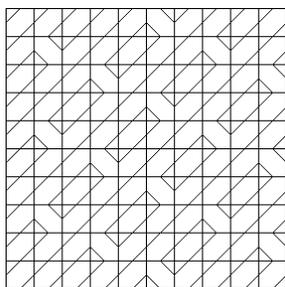


Figura 6 – Mosaico para tabuada do 6 com motivos duplos.

*Motivos quádruplos (formados por quatro linhas):* de maior dificuldade para desenho pelos alunos, necessitando de mais atenção para a sua construção. Estes foram os motivos utilizados nos mosaicos da Figura 1, veja (BUZZATTO).

- Motivo “não-múltiplo”: para quadrículas que não estão na tabuada, .
- Motivo “múltiplo”: para quadrículas/números que estão na tabuada, .

A variação dos motivos permite que sejam formados mosaicos mais complexos, com desenhos mais criativos, mais intrigantes. Quanto mais complexo o motivo, mais artístico fica o mosaico. Esse tipo de variação, porém, é um trabalho que avança no sentido da interdisciplinaridade com Artes, já se distanciando de conceitos puramente matemáticos. Sugere-se que o professor de Matemática faça um trabalho com o professor de Artes e este possa explorar com os alunos os motivos mais complexos e/ou os tipos de coloração dos mosaicos.

#### 4. COLORINDO OS MOSAICOS

Após os alunos terem construído diversos mosaicos, é interessante que se trabalhe com a coloração dos mesmos, a fim de, explorar a interdisciplinaridade com Artes e também outros aspectos matemáticos como a simetria e outras formas geométricas que podem ser formadas com os desenhos dos mosaicos.

##### 4.1 Coloração seguindo o motivo.

A primeira orientação para coloração pode ser no sentido de manter-se um padrão na pintura para fins de estudo das simetrias. Na figura 7 abaixo, fez-se a pintura colorindo a quadrícula toda de uma só cor e mudando-se a cor da quadrícula para os motivos não-múltiplos, amarela, , e múltiplos, vermelha, .

Com esta forma de coloração ficam evidentes as simetrias desses mosaicos, de translação vertical (linhas) e horizontal (colunas), conforme descrito na seção 1.

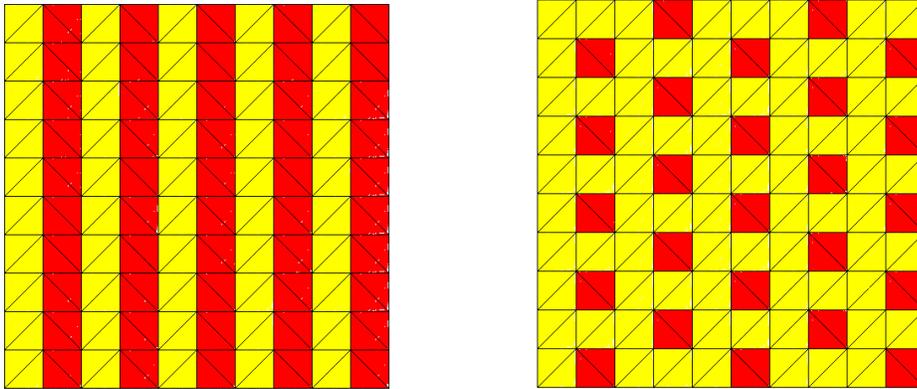


Figura 7.a e 7.b – Mosaicos das tabuadas do 2 (esquerda) e do 4 (direita).

Na Figura 7.b, pode-se observar os dois tipos de simetria citados anteriormente, entretanto, agora o padrão atômico se repete a cada quatro quadrículas, visto que o mosaico é da tabuada do 4. A cada quatro colunas verifica-se a simetria de translação horizontal e a cada duas linhas verifica-se a simetria de translação vertical, pois o número 20 (quantidade de quadrículas existentes em duas linhas) é múltiplo de 4.

#### .4.2 Coloração livre/aleatória

A partir do momento em que ficam claras as simetrias e os padrões, propõe-se a coloração livre dos mosaicos. Assim, duas pessoas podem enxergar um desenho ou forma de pintar diferentes para um mesmo mosaico.

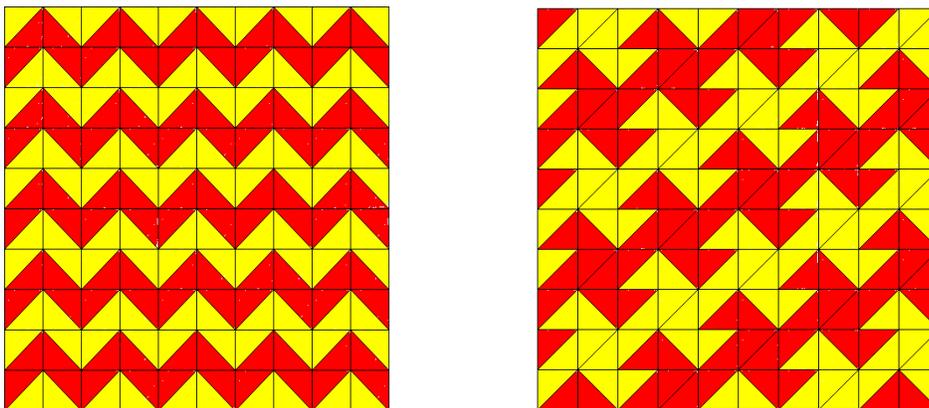


Figura 8.a (esquerda) – Mosaico da tabuada do 2 com coloração livre em forma de onda.  
Figura 8.b (direita) – Mosaico da tabuada do 4 com coloração livre em forma de “z”.

Mosaicos com motivo duplo coloridos de forma livre são mostrados nas Figuras 9.a e 9.b, a seguir.

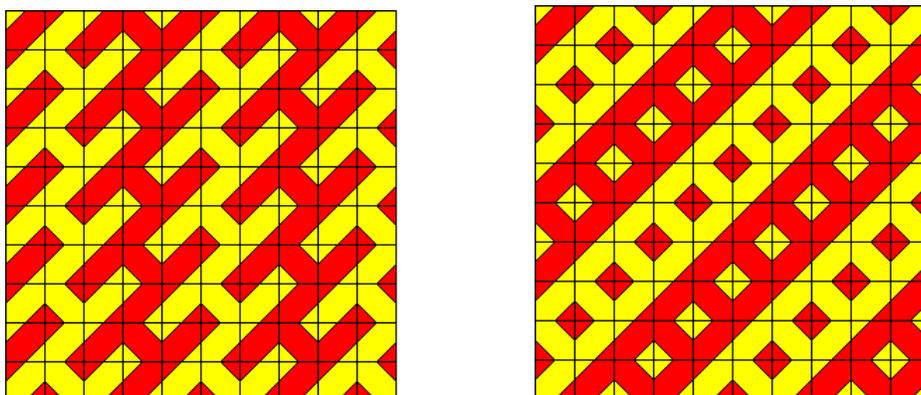


Figura 9.a – Mosaico da tabuada do 4 com a coloração destacando alguns labirintos.  
Figura 9.b – Mosaico da tabuada do 3 com a coloração destacando faixas diagonais.

Observa-se que em geral, quanto mais complexo o motivo, mais opções e idéias existem para colorir livremente os mosaicos, originando desenhos mais artísticos e por vezes, com padrões surpreendentes. Ao entrar nesta fase do trabalho, o professor tem a possibilidade de explorar a criatividade de cada aluno, o que torna a atividade mais atrativa e prazerosa. Os alunos têm a oportunidade de encontrar outros padrões.

Não há uma regra definida para colorir os mosaicos e essa questão também pode ser discutida na aula de Artes, trabalhando questões como cores quentes e frias, cores complementares, colorir aleatoriamente mas de maneira harmoniosa.

## 5. PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

A duração do trabalho com os mosaicos pode ser de duas a seis aulas, contemplando uma apresentação e construção de alguns mosaicos, a coloração dos mesmos, a discussão de alguns problemas sobre múltiplos e simetrias.

Os materiais necessários são de uso cotidiano do aluno, como lápis, lápis de cor e folhas de caderno pedagógico (quadriculado). Os mosaicos podem ser construídos à mão livre, não sendo necessário o uso de régua.

O trabalho do professor de formular questões durante a realização das atividades é de grande importância, visto que é através destes questionamentos e da construção dos desenhos que se atinge os objetivos propostos de visualização e exploração de conceitos.

Destacamos que o professor é o sujeito que conhece a realidade de seus alunos e é ele quem vai definir quais aspectos da proposta serão utilizados, adequando a sua turma as sugestões aqui apresentadas.

### *1ª aula – Apresentação e construção do mosaico da tabuada do 2*

Seguindo as orientações da seção 2 deste artigo, os alunos acompanharam a exposição do professor e completaram os mosaicos sem maiores dificuldades.

### *2ª aula – Construindo o mosaico da tabuada do 3*

Foi observado nas experiências de aplicação em sala, que os alunos apresentam algumas dificuldades na construção deste mosaico ou se equivocam no desenho. Neste caso, é interessante propor aos alunos que escrevam os múltiplos de 3 compreendidos no intervalo de 1 a 100, por exemplo, antes de partir para a construção desse mosaico. Também a construção é facilitada se os alunos utilizarem a malha numerada, Figura 3.a, colocando-a ao lado da malha em que o mosaico será construído.

Alguns erros comuns que foram observados são comentados a seguir. Alguns alunos construíram a primeira linha e a seguir construíram o mosaico por colunas, repetindo em cada coluna o motivo da primeira linha (este é um padrão que existe na tabuada do 2, mas não na do 3), veja Figura 10.a. Para alertar o aluno sobre este erro, o professor pode apontar uma quadrícula onde isso não tem validade, por exemplo na quadrícula 12, situada na segunda linha, que representa um número múltiplo de 3.

Outro erro comum foi a dificuldade de localização no mosaico, veja Figura 10.b. A partir da 2ª ou 3ª linha alguns alunos não sabiam qual o número que correspondia à quadrícula que estavam preenchendo no mosaico. Neste ponto, o professor deve reforçar a correspondência entre cada quadrícula e um número, veja figuras 3.a e 3.b, na seção 2.

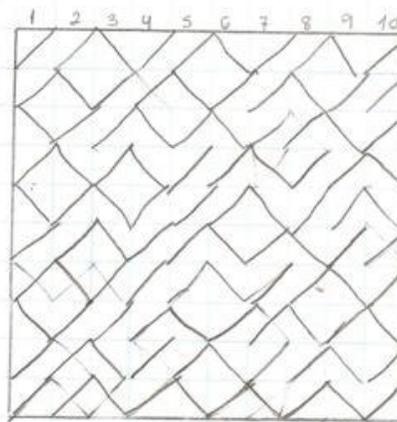
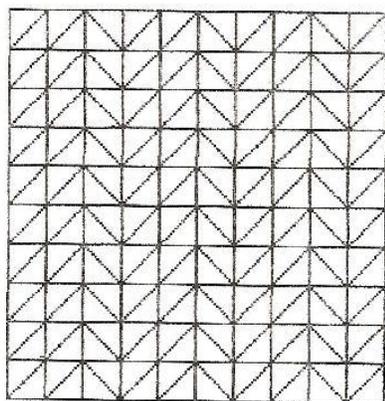


Figura 10.a (esquerda) – Mosaico da tabuada do 3 construído (equivocadamente) em analogia com a tabuada do 2.

Figura 10.b (direita) – Dificuldade de localização dentro da malha.

### *3ª aula – Coloração dos mosaicos*

Esta atividade propõe a interdisciplinaridade com Artes, portanto, o professor de Matemática pode optar por orientar os alunos em sua própria aula ou pedir auxílio ao professor de Artes. Após a coloração dos mosaicos é interessante que se faça uma exposição com os trabalhos dos alunos, propondo até que façam em casa mosaicos de outras tabuadas, como as do 6, 7 e 8, por exemplo.

#### *4ª aula – Problemas complementares*

Alguns problemas e exercícios sobre múltiplos, divisores e mínimo múltiplo comum podem ser propostos para complementar esta etapa do trabalho. São apresentados alguns exercícios em (ZENI e PINTO) e o professor pode encontrar outros em livros didáticos (BONJORNO). Esta sistematização visa aproveitar ao máximo a motivação e a compreensão dos alunos quanto ao estudo desse assunto, pois assim, o professor pode auxiliar na transposição dos conhecimentos, partindo da teoria para a prática e retomando da prática à aplicação dos conhecimentos na resolução de situações-problemas.

#### *5ª aula – Aprofundamentos. Discutindo outros tipos de mosaico e simetrias.*

Deve-se ressaltar ainda que a Matemática sempre esteve presente na cultura dos povos, mostrando que há exemplos de mosaicos utilizados em diversas culturas, fazendo assim, também o uso do recurso à História da Matemática.

## **6. SOBRE A EXPERIÊNCIA REALIZADA**

A idéia de utilizar os mosaicos para números e operações surgiu a partir do trabalho de conclusão de curso apresentado pela Profa. Alcinéia Buzzatto [BUZZATTO] que utilizava motivos quádruplos, que apresentam uma certa complexidade para sua execução manual. Os autores observaram que mesmo com motivos mais simples ainda assim os mosaicos seriam atraentes. Isto permite que os alunos possam construir mosaicos mais rapidamente e possam se dedicar a sua coloração e análise de simetrias. [ZENI e PINTO].

Uma proposta inicial desta experiência foi elaborada pelos autores e apresentadas a alguns professores da rede pública de ensino. O planejamento das atividades foi realizado em dois encontros, com cerca de uma hora e meia de duração para cada encontro. No primeiro encontro, apresentou-se a construção dos mosaicos e no segundo a proposta metodológica. Alguns professores realizaram apenas parte da proposta apresentada, as três ou quatro primeiras aulas, conforme sua disponibilidade. Outros chegaram até mesmo a realizar atividades na sala de informática, utilizando um editor de imagens (Paintbrush) para construção dos mosaicos.

Após a realização dos experimentos os professores apresentaram aos autores deste artigo os relatos do mesmo e também os registros (escritos) dos alunos: mosaicos construídos, resolução dos exercícios complementares e opiniões sobre as atividades desenvolvidas.

## **7. CONCLUSÕES**

A Matemática é uma ciência dinâmica e como tal está sempre recebendo incorporações de novos conhecimentos, recursos e metodologias. Para que o processo de ensino-aprendizagem ocorra de maneira satisfatória é necessário que o professor se aproprie dessas práticas para que as use na sala de aula a fim de mobilizar os conhecimentos em diversas situações. (PINTO). (ZENI).

Os mosaicos são recobrimentos ou pavimentações de superfícies (BARBOSA) utilizando peças (ladrilhos) ou então a pintura, que são “assentadas” lado a lado de modo a formar diversos desenhos seguindo determinados padrões. Estão presentes na natureza alguns mosaicos, como os favos de mel produzidos pelas abelhas, a casca do abacaxi e o casco de uma tartaruga (IMENES). Talvez inspirados pela natureza, os homens vêm construindo durante sua história diversos tipos de mosaicos, com finalidade de decorar objetos ou locais, como vasos, vitrais, pisos e paredes (PAGGY). A arquitetura islâmica é conhecida por seus mosaicos elaborados, que encantam arquitetos e turistas de todo o mundo, como pode ser vista na cidade de Granada na Espanha, no conjunto arquitetônico dos palácios de Alhambra, que data do século XIII d.c. (LEITE).

Aproveitando esse interesse inerente ao ser humano, é adequado para o professor de matemática desenvolver atividades que venham aliar os mosaicos à matemática, e neste sentido existem várias possibilidades, veja por exemplo, (BARBOSA) e (IMENES). Este artigo é dedicado a uma dessas possibilidades: o Mosaico da Tabuada, detalhando suas construções, analisando diversas possibilidades, propondo uma metodologia para sala de aula baseada em experimentos didáticos realizados, relatando algumas dificuldades comuns encontradas pelos alunos, entre outros pontos. Este artigo é complementado com uma série de anexos (PINTO e ZENI).

Esta atividade foi aplicada em algumas escolas estaduais e municipais do Vale do Paraíba, estado de São Paulo, em classes de 3ª a 8ª séries do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos foram positivos. Houve o interesse dos alunos pela atividade, dedicação ao realizá-la e uma melhora na compreensão de conceitos relativos à tabuada e a noção de múltiplos. A observação dos mosaicos permite uma melhor compreensão dos conteúdos citados, oferecendo uma perspectiva visual de conteúdos algébricos, aumentando a motivação dos alunos e ensinando de forma prazerosa.

A criatividade dos alunos também pôde ser explorada quando tiveram a oportunidade de escolher as cores e o tipo de coloração a ser realizada. Fato que lhes motivou, aumentando também sua autonomia enquanto aprendizes e autoconfiança enquanto pessoas. Ao verem seus trabalhos expostos para a classe, os alunos também puderam desenvolver sua auto-crítica, comparando seus trabalhos com os de colegas.

Para finalizar, citamos o PCN, segundo o qual pode-se observar que “O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc.”. “Além disso, é fundamental que os estudos do espaço e forma sejam explorados a partir de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento.” (BRASIL, SEF, p.51).

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem as professoras que se propuseram a aplicar a atividade Mosaico da Tabuada em suas salas de aula contribuindo com relatos e registros dos alunos, em especial, Alcinéia Buzzatto, Ivany Aparecida R. Motta, Eliana Maria do C. Santos e Stella Camargo.

Os autores são gratos ao apoio do CNPq (processo 553233/2006-8) para o desenvolvimento do projeto “Desenvolvimento de Softwares e Textos para Educação e Popularização da Matemática e suas Aplicações”.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Ruy Madsen. *Descobrimo Padrões em Mosaicos*. São Paulo: Atual Editora, 1993.
- BONJORNO, José Roberto. *Matemática pode contar comigo, novo. 4ª série*. São Paulo: FTD, 2001.
- BRASIL. MEC. *Simetria (série Arte e Matemática)*. Vídeo. Brasília: MEC. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.do> (Tipo de Mídia: “Vídeo”; Categoria: “TV-Escola Matemática”). Acessado em 10.03.2010.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em [ftp://ftp.fn.de.gov.br/web/pcn/05\\_08\\_matematica.pdf](ftp://ftp.fn.de.gov.br/web/pcn/05_08_matematica.pdf) Acessado em 10.06.2010.
- BUZZATTO, Alcinéia Aparecida. *Mosaico da tabuada: Caleidostróton*. Trabalho final do curso “Metodologias de Ensino de Disciplinas da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias”. Programa de Formação Continuada de Professores Teia do Saber. Guaratinguetá: Unesp, 2006. Disponível em [http://www.feg.unesp.br/extensao/teia/trab\\_finais/TrabalhoAlcineia.pdf](http://www.feg.unesp.br/extensao/teia/trab_finais/TrabalhoAlcineia.pdf) Acessado em 10.06.2010
- IMENES, Luiz Márcio e LELLIS, Marcelo. *Geometria dos Mosaicos*. São Paulo: Scipione, 2000.
- LEITE, Sylvia. *O Simbolismo dos Padrões Geométricos da Arte Islâmica*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2007.
- PAGGY, Carmem et al. *A Matemática e as Artes Visuais*. Software do projeto RIVED. Brasília: SEED/MEC. Disponível em [http://educarede.homedns.org/educa/index.cfm?pg=ensinar\\_e\\_aprender.turbine\\_interna&id\\_dica=625](http://educarede.homedns.org/educa/index.cfm?pg=ensinar_e_aprender.turbine_interna&id_dica=625) Acessado em 10.06.2010.
- PINTO, Josimary de Oliveira. *Jogos para o ensino-aprendizagem de números e operações no ensino fundamental*. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Guaratinguetá: Unesp, 2007.
- ZENI, José Ricardo R. e PINTO, Josimary de Oliveira. *Anexos para o Mosaico da Tabuada*. Guaratinguetá: Unesp, 2008. Disponível em <http://www.feg.unesp.br/difusao/Artigos.htm> Acessado em 10.06.2010.
- ZENI, José Ricardo R. *Três Jogos para o Ensino-Aprendizagem de Números e Operações no Ensino Fundamental*. Anais do IV CIEM (Congresso Internacional de Ensino da Matemática). Canoas/RS: Ulbra. 2007.