



Centro de Aperfeiçoamento do
Ensino de Matemática
"João Affonso Pascarelli"

Mostra do CAEM 2017

19 a 21 de outubro, IME-USP

SIMETRIAS E ASSIMETRIAS: DE ESCHER A RUBEM VALENTIM

Ernani Nagy de Moraes (oprofessor@hotmail.com)¹

Resumo

A Matemática está presente nas mais diversas manifestações artísticas, tais como a pintura e a escultura. Para ensinar geometria, em especial simetrias, o professor pode utilizar livros didáticos, bem como outros instrumentos, tais como livros paradidáticos, apresentações em *Power Point* e vídeos. O texto a seguir traz obras de arte repletas de matemática, cheias de simetrias e assimetrias, em especial em algumas das mais importantes obras de M. C. Escher e de Rubem Valentim. Professores devem utilizar tais obras de arte em sala de aula, mostrando que arte e matemática estão intimamente ligadas. Além disso, manifestações como música e dança também podem ser amplamente utilizadas em sala de aula.

Palavras-chave

Arte; Geometria; Simetria; Multimeios.

1. Introdução

Professores e professoras de Matemática devem se preocupar em utilizar recursos diversos para o desenvolvimento de seus trabalhos em sala de aula. O foco desse texto, a partir da oficina ministrada na Mostra do CAEM 2017, é apresentar simetrias e assimetrias encontradas em obras de arte, tais como pinturas e esculturas, mas, também, na música e na dança. Em especial, apreciaremos obras de arte de M. C.

¹ Professor da EA-FEUSP (Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo).

Escher e de Rubem Valentim, que são excelentes exemplos a serem apresentados para alunos na Educação Básica.

Multimeios serão sugeridos como ferramentas essenciais para tal trabalho. Apresentações em *Power Point*, vídeos, *sites*, músicas, jogos, representação de obras de arte impressas, dentre outros.

2. Objetivos

O objetivo central é alertar professores de que a Matemática não deve ser vista como uma disciplina estanque, alheia ao mundo em que vivemos. Ela está ligada às demais disciplinas, aos demais componentes curriculares. Por vezes nos esquecemos de que, na verdade, a disciplina foi originada a partir da observação da natureza e das criações humanas.

Quando a Geometria é desenvolvida em sala de aula, em especial o tema “simetrias”, o foco deve estar em situações cotidianas recheadas de elementos geométricos, tais como a observação e a análise de pinturas e esculturas, bem como a percepção do ritmo de uma música e a representação do equilíbrio em passos de dança.

3. Desenvolvimento do trabalho

Nosso tema central é a simetria e, também, a “quebra” de simetria, que chamo de assimetria. Simetrias e assimetrias são encontradas na natureza e nas criações humanas.

Tratando-se de obras de arte, muitos são os períodos, as épocas, em que vemos artistas utilizando simetrias e assimetrias naturalmente, representando suas sensações e necessidades de expressão, pintando e/ou esculpindo. Candido Portinari, Juan Gris, Wassily Kandinsky, Piet Mondrian, Tarsila do Amaral, Cicero Dias, Alfredo Volpi, Flexor, Bonadei e tantos outros artistas geniais apresentaram obras geometrizadas para transmitir suas emoções, suas sensações. Outros, além disso, “usaram e abusaram” de simetrias e assimetrias.



Figura 1 – Obras de Gilvan Samico (1993) e Milton Dacosta (1957)



Figura 2 – Obras de Milton Dacosta (1957) e Vicente do Rego Monteiro (1969)

Destaque, e muitos aplausos, para o Brasileiro Rubem Valentim! Nasceu em Salvador (BA) em 1922 e faleceu em São Paulo (SP) em 1991. Escultor, pintor e professor, começou nas artes visuais na década de 1940, como pintor autodidata. Entre 1946 e 1947 participou do movimento de renovação das artes plásticas na Bahia, com Mario Cravo Júnior (1923), Carlos Bastos (1925) e outros artistas. Formou-se em jornalismo em 1953 pela Universidade da Bahia e publicou diversos artigos sobre arte. Residiu no Rio de Janeiro entre 1957 e 1963, onde se tornou professor assistente de Carlos Cavalcanti no curso de história da arte, no Instituto de Belas Artes. Residiu em Roma entre 1963 e 1966, com auxílio do prêmio viagem ao exterior, obtido no Salão Nacional de Arte Moderna - SNAM. Em 1966 participou do Festival Mundial de Artes Negras em Dacar, Senegal. Ao retornar ao Brasil, morou em Brasília e lecionou pintura no Ateliê Livre do Instituto de Artes da Universidade de Brasília - UnB. Em 1972, fez

um mural de mármore para o edifício-sede da Novacap em Brasília, considerado sua primeira obra pública.



Figura 3 – Obras de Rubem Valentim (1977 e 1978)

Em 1979, Valentim realizou uma escultura de concreto aparente, instalada na Praça da Sé, em São Paulo, definindo-a como o Marco Sincrético da Cultura Afro-Brasileira e, no mesmo ano, foi designado, por uma comissão de críticos, para executar cinco medalhões de ouro, prata e bronze, para os quais recriou símbolos afro-brasileiros para a Casa da Moeda do Brasil. Em 1998 o Museu de Arte da Moderna da Bahia - MAM/BA inaugurou a Sala Especial Rubem Valentim no Parque de Esculturas.

É inegável a importância de Rubem Valentim e de suas obras para a cultura brasileira. E, em sala de aula, além da observação e do estudo detalhado de suas obras, professores podem fazer trabalhos interdisciplinares, tratando de história do Brasil, arte, matemática e outros componentes curriculares. Suas obras podem ser observadas pela Internet, ou, melhor ainda, em grandes museus, como o Afrobrasileiro, no Ibirapuera em São Paulo.

Um trabalho possível de ser realizado com os alunos é o preenchimento de uma das obras de Rubem Valentim, sabendo-se de sua simetria impecável e cuidadosa. Tal atividade preza pelo uso de régua e de medidas.



Figura 4 – Obra “Emblema” (1984) de Rubem Valentim, a ser completada pelos alunos em aula

Outro artista a ser considerado é Maurits Cornelis Escher (1898 – 1972). Escher nasceu em Leeuwarden, Friesland, em uma casa que hoje faz parte do Museu de Cerâmica de Princessehof. Ele era o filho mais novo do engenheiro civil George Arnold Escher e de sua segunda esposa, Sara Gleichman. Em 1903, a família mudou-se para Arnhem, onde frequentou a escola primária e a escola secundária até 1918. Conhecido por seus amigos e família como "Mauk", ele era uma criança doente, e foi colocado em uma escola especial, com sete anos de idade, e falhou no segundo grau. Embora ele tenha se destacado no desenho, suas notas eram geralmente baixas. Ele também fez carpintaria e aulas de piano até os seus treze anos de idade. Em 1919, Escher frequentou a Faculdade de Arquitetura e Artes Decorativas de Haarlem. Ele estudou brevemente arquitetura, mas ele falhou (em parte devido a uma infecção persistente da pele) e mudou para artes decorativas. Estudou com Samuel Jessurun de Mesquita, com quem permaneceu amigo durante vários anos. Em 1922, Escher deixou a escola depois de ter experiência adquirida em desenho e ao fazer xilogravuras.

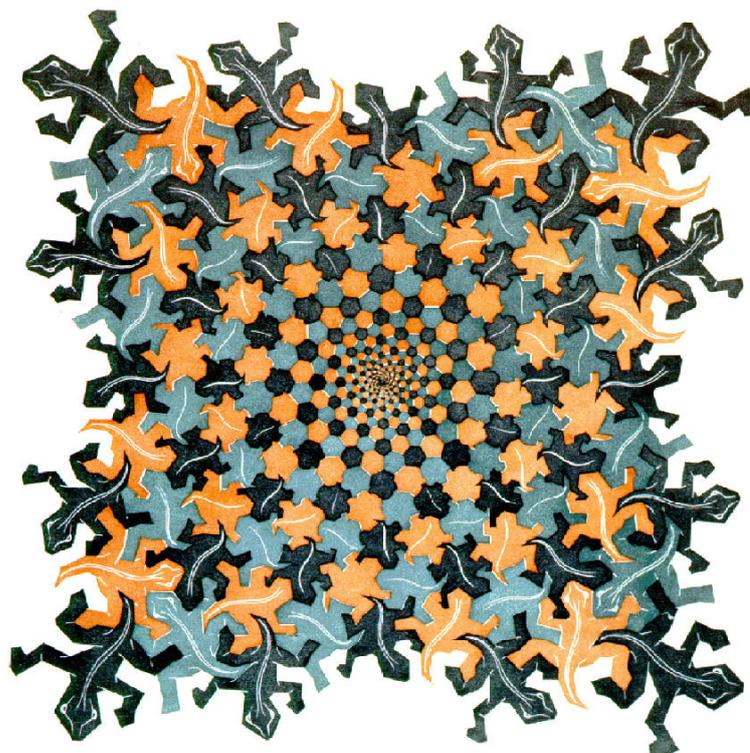


Figura 5 – Obra de M. C. Escher

1922 foi um ano importante em sua vida: Escher viajou pela Itália e pela Espanha. Ficou impressionado com o campo italiano e pela Alhambra, um castelo mouro do século XIV, em Granada. Os intrincados desenhos decorativos no Alhambra, que foram baseados em simetrias geométricas, caracterizam-se entrelaçados com padrões repetitivos esculpido nos tetos e paredes de pedra, que foram uma poderosa influência sobre suas obras. Na Itália, Escher conheceu Jetta Umiker, com quem se casou em 1924. O casal estabeleceu-se em Roma, onde seu primeiro filho, Giorgio (George) Arnaldo Escher, em homenagem a seu avô, nasceu. Escher e Jetta mais tarde tiveram mais dois filhos: Arthur e Jan. Em 1935, o clima político na Itália (sob Mussolini) tornou-se inaceitável para Escher. Ele não tinha nenhum interesse na política, achando impossível envolver-se com quaisquer outros ideais do que as expressões de seus próprios conceitos através de seu próprio meio em particular. Quando seu filho mais velho, George, foi forçado a nove anos de idade a usar uniforme da Opera Nazionale Ballila na escola, a família deixou a Itália e se mudou para Chateau-d'Oex na Suíça, onde permaneceram por dois anos.

Escher, que tinha sido muito afeiçoado e inspirado pelas paisagens da Itália, era decididamente infeliz na Suíça. Em 1937, a família mudou-se novamente, agora para Uccle, um subúrbio de Bruxelas, na Bélgica. A Segunda Guerra Mundial os

obrigou a se mudar em janeiro de 1941, desta vez para Baarn, Países Baixos, onde Escher viveu até 1970. O tempo às vezes nublado, frio e úmido dos Países Baixos lhe permitiu concentrar intensamente em seu trabalho. Por um tempo após ter sido operado, o ano de 1962 foi o único período em que Escher não trabalhou em novas peças. Maurits Cornelis Escher morreu no Hospital Hilversum antes de ter completado os 74 anos. Suas obras têm valor inestimável, até os dias de hoje!

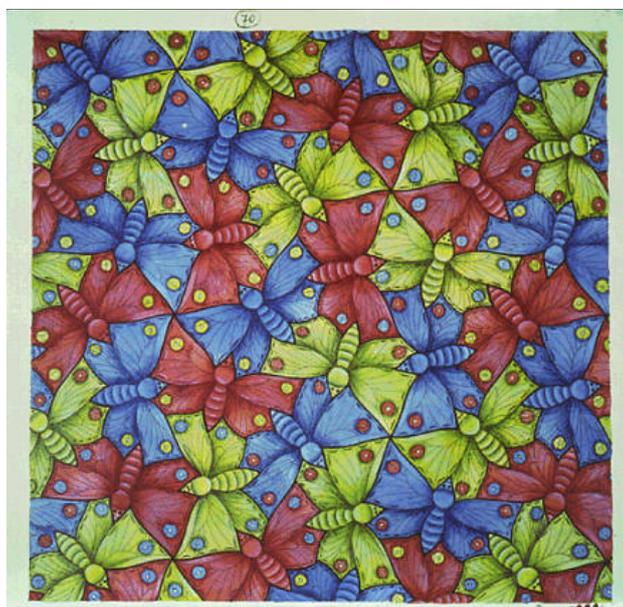


Figura 6 – Obra de M. C. Escher

Professores podem fazer análises, com seus alunos, observando as maravilhosas obras de Escher. Há vídeos no *site* oficial do artista (citado na bibliografia).

Há também a possibilidade de usar livros paradidáticos especialmente pensados para a Educação Básica, como o “Geometria dos Mosaicos”, de Imenes e Lellis (Editora Scipione). Podem ser selecionadas atividades específicas desse livro, ou mesmo utilizá-lo semanalmente com os alunos, avançando no conteúdo, em paralelo a outros temas tratados a partir de outros materiais, como o livro didático.

Segue uma proposta de divisão do livro, para discussões semanais com os alunos:

AULA	DATA	VERSÃO “NOVA”	VERSÃO “ANTIGA”	CONTEÚDO <i>(organização do(a) professor(a))</i>
1	/	Pág. 5 a 10	Pág. 5 a 10 Pá g. 26 a 29	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Onde encontramos mosaicos e o que é módulo de um mosaico; ❖ Atividade 1; ❖ Pedir que tragam gabarito de mosaicos (material incluso do livro).

				<ul style="list-style-type: none"> ❖ Questões: 1) O que é mosaico? 2) Onde encontramos mosaicos? 3) Há quanto tempo o homem produz mosaicos? 4) O que é módulo de um mosaico? 5) Quem foi Maurits Cornelis Escher?
2	/	Pág. 16 a 22	Pág. 11 a 16	Discussão e exercícios sobre divisão de circunferência em ângulos de medidas iguais (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10 partes iguais).
3	/	Pág. 23 a 28	Pág. 32 a 38	<ul style="list-style-type: none"> ❖ O segredo de Escher para criação de mosaicos; ❖ Um pouco mais sobre a história de Escher; ❖ Pedir para que criem um mosaico, numa página toda do caderno, e com o gabarito de mosaicos, somente com hexágonos.
4	/	Pág. 29 a 34	-----	Tipos de simetrias: rotação, translação e reflexão.
5	/	Vídeos	Vídeos	❖ Arte & Matemática: programa sobre simetrias (TV Cultura). Exibição e discussão.
6 e 7	/	Todo o livro	Todo o livro	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Trabalho em trio: reflexão, rotação e translação; ❖ Trabalho individual: criação de um mosaico

Utilizando-se o vídeo “Arte & Matemática”, ou ainda outros vídeos, podemos mostrar aos alunos a simetria (e assimetria) presente na música. Escolhendo-se uma música, de qualquer ritmo, alunos podem perceber o compasso, repetições que ocorrem, dentre outros elementos.

Com a música, ao elaborar passos de dança (ou simplesmente marchar como um soldado), podemos perceber repetições e elementos simétricos com o movimento do corpo. Podemos, ainda, “brincar de espelho”! Com um colega de frente para o outro, enquanto um dos colegas levanta o braço esquerdo, o outro levanta o direito. Movimentos divertidos podem ser utilizados, desafiando o colega, e recheando a aula com elementos simétricos.

Quanto à literatura, convide o(a) professor(a) para um trabalho em conjunto, utilizando-se, por exemplo, do texto a seguir, que pode ser lido de cima para baixo, ou de baixo para cima!

Cânone Caranguejo

“Aquiles e a tartaruga cruzam-se casualmente no parque, um dia, ao caminhar.

Tartaruga: Bom dia, Sr.A.

Aquiles: Igualmente

Tartaruga: Foi bom tê-lo encontrado.

Aquiles: Também acho.

Tartaruga: E é um dia perfeito para caminhar. Acho que vou andando para casa logo.

Aquiles: É mesmo? Acho que não há nada melhor que caminhar.

Tartaruga: Aliás, nestes dias você parece estar em plena forma.

Aquiles: Muito obrigado.

Tartaruga: Absolutamente. Fui apenas sincero. Quer um de meus charutos?

Aquiles: Ora, não seja prosaico. Nessa área, as contribuições holandesas são de gosto notadamente inferior, você não acha?

Tartaruga: Discordo neste caso. Mas, falando de gosto, finalmente vi o *Cânone caranguejo*, de seu artista favorito M.C. Escher, outro dia, em uma galeria, e aprecio plenamente a beleza e a criatividade com que ele fez com que um tema único se mesclasse consigo mesmo, tanto para a frente quanto para trás. Mas temo que, para mim, Bach será sempre superior a Escher.

Aquiles: Não sei. Mas uma coisa é certa: eu não me preocupo com discussões sobre gosto. *De gustibus non est disputandum.*

Tartaruga: Diga-me, como é que alguém se sente na sua idade? É verdade que não se tem preocupação alguma?

Aquiles: Para ser preciso, não há de que queixar-se.

Tartaruga: Bem, para mim não faz muita diferença.

Aquiles: Não faz muita diferença?

Tartaruga: Diga-me, você não toca violão?

Aquiles: Esse é o meu bom amigo. Sempre na fanfarra! Mas eu não tocaria um violão nem que fosse espanhol.

(De repente, o Caranguejo, aparecendo como por milagre, começa a falar excitado, apontando para um olho roxo e saliente.)

Caranguejo: Olá! Alô! O que é que há! Quais são as novidades? Estão vendo este calombo? Está doendo e eu não zombo. Obra de um pilantra rabugento. Ah! E com um dia tão bonito. Sabem como foi? Eu estava mandriando pelo parque quando vi um enorme sujeito, um tremendo espanhol, tocando flamenco com uma linda bailarina ao lado, um verdadeiro violão. O cara tinha pelo menos três metros de altura. Eu fui-me chegando, estiquei-me até quase tocar o céu e consegui dar um toque no joelho dele, dizendo: “Desculpe-me senhor, a bailarina é coisa fina, mas com seu flamenco eu encresco”. Mas veja só! O homem não tinha nenhum senso de humor – nem um pouco, era um louco – e POU! – soltou um tremendo direto no meu olho! Se fosse de minha natureza, eu aprontava uma confusão carenguejeira, mas, seguindo a venerável tradição da minha espécie, dei para trás. Está nos nossos genes isso de dar voltas e voltas. Isso me faz lembrar – eu sempre quis saber: “O que veio primeiro – o Caranguejo, ou o Gene?” Quer dizer: “O que veio por último – o Gene, ou o Caranguejo?” Eu estou sempre dando voltas nas coisas, sabe como é? Está nos nossos genes, afinal. Quando a gente anda para trás, anda para a frente. Ah, eu! eta nós! Tenho de me mandar a jato, de fato, com o meu jeito de festa – e lá vou eu neste dia tão bonito. Digam “ho!” para o Caranguejo! Olê! Olá!

(E ele desaparece tão depressa como chegou.)

Tartaruga: Esse é o meu bom amigo. Sempre na fanfarra! Mas eu não tocaria um espanhol nem que fosse por um violão.

Aquiles: Diga-me, você não toca violão?

Tartaruga: Não faz muita diferença?

Aquiles: Bem, para mim não faz muita diferença.

Tartaruga: Para ser preciso, não há de que queixar-se.

Aquiles: Diga-me, como é que alguém se sente na sua idade? É verdade que não se tem preocupação alguma?

Tartaruga: Não sei. Mas uma coisa é certa: eu não me preocupo com discussões sobre gosto. *Disputandum non est de gustibus.*

Aquiles: Discordo neste caso. Mas, falando de gosto, finalmente ouvi o *Cânone caranguejo*, de seu artista favorito, J. S. Bach, outro dia, em um concerto, e aprecio plenamente a beleza e a criatividade com que ele fez com que um tema único se mesclasse consigo mesmo, tanto para a frente quanto para trás. Mas temo que, para mim, Escher será sempre superior a Bach.

Tartaruga: Ora, não seja prosaico. Nessa área, as contribuições holandesas são de gosto notadamente inferior, você não acha?

Aquiles: Absolutamente. Fui apenas sincero. Quer um de meus charutos?

Tartaruga: Muito obrigado.

Aquiles: Aliás, nestes dias você parece estar em plena forma.

Tartaruga: É mesmo? Acho que não há nada melhor que caminhar.

Aquiles: E é um dia perfeito para caminhar. Acho que vou andando para casa logo.

Tartaruga: Também acho.

Aquiles: Foi bom tê-lo encontrado.

Tartaruga: Igualmente

Aquiles: Bom dia, Sr.T.”

4. Considerações Finais

Seja a manifestação artística que for, professores e professoras devem praticar sua criatividade em sala de aula, com seus alunos! Para simetrias e assimetrias, para trabalhos interdisciplinares ou apenas no momento da aula de Matemática, há a possibilidade de uso dos mais diversos materiais, a partir de pinturas, esculturas, música e dança. Cabe aos professores apropriarem-se das linguagens e dos materiais disponíveis, podendo desenvolver trabalhos referentes a muitos assuntos, como exemplo as simetrias e assimetrias, presentes na natureza e nas criações humanas.

5. Referências

ERNST, Bruno. O Espelho Mágico de M.C. Escher. Berlin: Taschen, 2013.

HOFSTADTER, Douglas R. Gödel, Escher, Bach: um entrelaçamento de gênios brilhantes. São Paulo: UnB, p. 216-221, 2001.

IMENES, Luiz Márcio; Lellis, Marcelo. Geometria dos Mosaicos. São Paulo: Editora Scipione, 2000.

<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa8766/rubem-valentim> (Rubem Valentim – acesso em 16/11/2017)

<http://www.itaucultural.com.br> (Obras de arte – acesso em 16/11/2017)

https://pt.wikipedia.org/wiki/Maurits_Cornelis_Escher#Biografia (Maurits Cornelis Escher – acesso em 16/11/2017)

<https://www.youtube.com/watch?v=BxIxzV1FiZI&t=553s> (Arte & Matemática – Simestrias – acesso em 16/11/2017)