

CAMINHANDO PELA MATEMÁTICA COM A ARTE DE SACILOTTO

Katia Regina Ashton Nunes

Unilasalle

pnobrega@urbi.com.br

Patrícia Carrati Diniz Silva

Instituto da Matemática

Universidade Federal Fluminense

patycds@bol.com.br

Joyce Martins de Castro

Instituto da Matemática

Universidade Federal Fluminense

martinsdecastro_joyce@hotmail.com

Lílian dos Santos Vieira

Instituto da Matemática

Universidade Federal Fluminense

lilianvvieira@hotmail.com

Caminhando pela Matemática com a Arte de Sacilotto.

Resumo: *A Matemática e a Arte estão conectadas através das formas, idéias e emoções humanas. A Educação Matemática não pode abster-se desse tema. Nosso grupo de estudos nasceu do projeto de extensão da UFF, “Educação Matemática: indo além dos livros”. Nele analisamos obras do Concretista Brasileiro Luiz Sacilotto e desenvolvemos leituras e atividades para serem compartilhadas por professores e alunos.*

Palavras-Chave: *Educação, Matemática, Arte, Sacilotto.*

Abstract: *Mathematics and Arts are linked by forms, ideas and motions; and Mathematical Education cannot ignore this. Our work emerged from an extension project called "Mathematical Education, Going Beyond Books". It's scope is to analyze some paintings of the brazilian concretist Luiz Sacilotto and to present some mathematical activities connected to them, to be developed by teachers and pupils.*

Key Words: *Education, Mathematics, Arts, Sacilotto*

Introdução

O presente texto é um pequeno relato de um trabalho que vem sendo desenvolvido, desde agosto de 2006, no Instituto de Matemática da Universidade Federal Fluminense. Este surgiu a partir de um convite feito pelo Programa Dá Licença, para primeira das autoras, proferir uma palestra sobre Matemática e Arte, em 29/6/2006. O tema Matemática e Arte foi explorado pela autora, em sua dissertação de Mestrado em Educação Matemática, defendida na USU-RJ, no ano de 2002, e teve a orientação das doutoras Estela Kaufman Fainguelernt e Franca Cohen Gottlieb.

Após a palestra, que contou com um público estimado de 75 pessoas, houve interesse, por parte da instituição, na criação de um grupo de estudos sobre o tema. O grupo é coordenado pela professora Katia Regina Ashton Nunes e conta com a participação de três alunas: Joyce Martins de Castro, Lílian dos Santos Vieira e Patrícia Carrati Diniz Silva, a última, já formada em Licenciatura.

Esse grupo de estudos integra o Projeto de Extensão da Universidade intitulado “Educação Matemática: indo além dos livros”, coordenado pelo professor Jorge Bria.

Começamos o trabalho estudando o livro *Fazendo arte com a matemática*, editado pela Artmed no final de 2005, de autoria de Katia Regina Ashton Nunes e de Estela Kaufman Fainguelernt. Nele consta o relato da pesquisa que vem sendo desenvolvida pela primeira das autoras, desde 1995, nos diferentes níveis de ensino. O livro fala sobre o trabalho que tem por objetivo transformar o espaço da sala de aula de Matemática, conferindo a ele uma

dimensão mais dinâmica e rompendo com a prática meramente reprodutora. Tomando a Arte como grande aliada, a intenção da pesquisa é trazer a emoção, a sensibilidade, a intuição, a criatividade e a imaginação tão presentes na atividade artística, e de fundamental importância na vida de qualquer indivíduo, para a sala de aula de Matemática.

Na pesquisa já foram trabalhados diversos projetos envolvendo artistas como Salvador Dalí, Pablo Picasso, Piet Mondrian, Alfredo Volpi, Tarsila do Amaral, Vassily Kandinsky, M.C. Escher, Lygia Clark, Candido Portinari, Romero Britto e Leonardo da Vinci. No livro exemplificamos apenas dois projetos, um deles envolvendo as obras de Mondrian e o outro, as de Salvador Dalí.

Após leitura e discussão do livro, passamos a montar um projeto com o artista brasileiro Luiz Sacilotto (1924-2003).

Reunimos inicialmente estudos sobre a vida e obra desse artista, procurando caracterizar o momento histórico, político e social de sua época. Passamos a pesquisar o movimento Concretista Brasileiro, do qual ele foi um representante, e alguns outros artistas que integravam esse movimento¹. A partir daí escolhemos cinco obras de Luiz Sacilotto, sendo quatro telas e uma escultura. Analisamos cada uma das obras e elaboramos atividades que exploravam conceitos matemáticos presentes no Segundo Segmento do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

No artigo relataremos apenas cinco atividades, desenvolvidas em duas obras de Sacilotto.

Nossa intenção ao final do projeto é editar um livro com todas as atividades e o histórico do trabalho desenvolvido nesse período.

O interesse por parte do grupo é tão grande que temos idéia de dar prosseguimento ao trabalho no próximo ano, ampliando os estudos sobre Sacilotto e integrando a nossa pesquisa outros artistas que participaram dos Movimentos Concretista e Neoconcretista, tais como Antônio Maluf, Geraldo de Barros, Hélio Oiticica e Amílcar de Castro.

Esperamos que esse pequeno relato deixe um gostinho de “quero mais” e desperte o interesse dos professores e alunos por esse grande artista e por essas duas áreas tão fascinantes: a Educação Matemática e a Arte.

¹ O Movimento Concretista é caracterizado por obras que não se baseiam em Modelos naturais ou na representação de figuras humanas ou objetos. O tema das obras são as formas geométricas e as cores, empregadas como elementos visuais ou táteis.

Sacilotto e o Movimento Concretista Brasileiro.

Luiz Sacilotto nasceu em Santo André-SP, em 1924 e morreu, em 2003. Sua relação com arte, arquitetura e o universo industrial começou desde cedo. Suas primeiras obras são de 1942 e apresentam como principal característica ligações com o Expressionismo. Data de 1946 seu contato com as obras abstrato-geométricas de Kandinsky, marco decisivo para a definição de sua trajetória a partir daí. Em suas obras, Sacilotto brinca com as formas e cria ilusões. Para Sacilotto o objetivo da arte não é “ser mera imitação da natureza e muito menos ser fruto de arbítrio, mas percepção e criação”.

Em 1952, ele assinou o Manifesto Ruptura. Esse polêmico manifesto foi criado por um grupo de pintores concretos de São Paulo, liderados pelo artista ítalo-brasileiro, Waldemar Cordeiro. Assinaram esse manifesto, além de Cordeiro e Sacilotto, Lothar Charroux, Geraldo de Barros, Fejer, Leopold Haar, e Anatol Wladyslaw. Com ele, a arte concreta criava raízes no Brasil.

Os pintores de São Paulo foram influenciados pelo Neoplasticismo de Mondrian, pelo Construtivismo derivado do De Stijl holandês, pela vanguarda russa, bem como pelo suíço Max Bill, que em 1951 recebeu o prêmio internacional de escultura na I Bienal de São Paulo com a obra Unidade Tripartida (1948-49).



Essa obra é relacionada a um problema matemático ilustrado pela Fita de Möbius, que subverte o princípio euclidiano de superfície orientável, identificado intuitivamente com a propriedade de uma superfície possuir dois lados.

Sacilotto foi considerado o mais concreto entre os artistas concretos e, manteve-se sempre fiel aos preceitos do Concretismo. Ele dizia que: “Depois da invenção da máquina fotográfica não faz mais sentido pintar figuras”.

Para o grupo Ruptura, a obra de arte deveria ser puramente a visualidade da forma. Uma das características do grupo era constituir-se como movimento de transformação visual que abrangesse todos os aspectos da vida moderna.

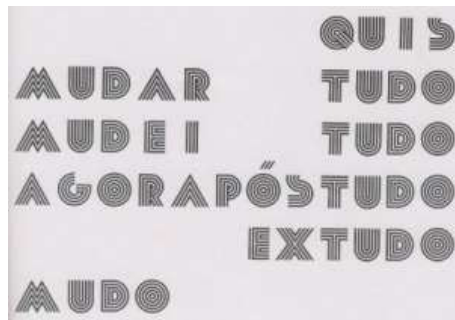
No Brasil, o Concretismo penetrou não só na pintura e escultura, como também na poesia e arquitetura.

Os poetas concretos pregam uma concepção baseada na geometrização e visualização da linguagem.

Rompendo com a estrutura discursiva do verso tradicional, os concretistas procuram valer-se de materiais gráficos e visuais e criar uma poesia urbana, capaz de captar e transmitir a realidade das grandes cidades.

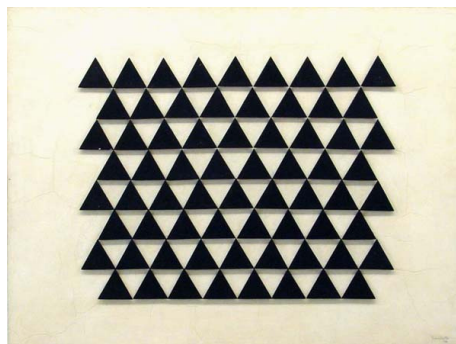
O poema utiliza, além dos recursos usuais da poesia (ritmo, rima, etc.), o significado e a disposição das palavras na página para uma comunicação imediata, visual, direta e concreta com o leitor.

É uma poesia mais destinada a ser entendida pelo olhar do que pela leitura. Como exemplo podemos citar o poema Pós -tudo, de Augusto de Campos, de 1984.



Criando Matemática através da Arte.

Analisaremos inicialmente a obra Concretion 5629 de Luiz Sacilotto, criada em 1956.



Concretion 5629, 1956

Esmalte sintético s/ alumínio; 60,0 x 80,0

cm

Doação MAM – São Paulo, 1963

“Neste trabalho Sacilotto parte de dois princípios básicos do movimento: o módulo, no caso o triângulo equilátero, e a ambigüidade figura-fundo. A composição se assenta sobre uma das faces de um grande triângulo equilátero composto de dezenas de pequenos triângulos do mesmo tipo. Extremamente gráfico do ponto de vista visual, o trabalho vale-se apenas do branco e do negro, aplicados em esmalte. O resultado é uma obra cinética que instiga a percepção ótica com um desconforto não apaziguado pelo campo branco do fundo sobre o qual se movem os 68 pequenos triângulos negros em jogo permanente com o olho do espectador, diante dos 60 triângulos brancos invertidos e formados pela junção figura-fundo. O que faz com que se esteja diante de losangos bicolores subitamente eliminados pela visão do grande triângulo equilátero preponderante na composição.”

A.A. (MAC-USP)

Com esse quadro de Sacilotto podemos realizar diversas atividades envolvendo Matemática e Artes, citaremos nesse texto apenas três delas.

Atividade 1:

Considerando um triângulo pequeno preto (padrão) do quadro como unidade de medida de área (u.a) e, o lado desse triângulo como unidade de medida de comprimento(u.c), identifique no quadro de Sacilotto:

- a) dois triângulos congruentes.
- b) dois triângulos semelhantes.(justifique sua resposta).
- c) um triângulo de área igual a 9 u.a.
- d) um triângulo que tem área igual a 4 u.a
- e) duas figuras de mesma área.
- f) duas figuras de mesmo perímetro.
- g) duas figuras de mesma área e mesmo perímetro.
- h) um paralelogramo de área igual a $6u.a$
- i) um losango de área igual a $18u.a$
- j) um trapézio de área igual a $8u.a$
- k) uma figura não-convexa.
- l) um hexágono de área igual a $6u.a$
- m) um hexágono que tem lado $3u.c$.
- n) um pentágono.

o) um paralelogramo. Agora destaque um outro paralelogramo semelhante ao anterior. (justifique sua resposta)

p) um triângulo de área $64u.a$

Atividade 2:

Observe que no item p da atividade anterior, identificamos o maior triângulo equilátero presente no quadro. Desenhe em uma malha triangular, esse triângulo e, mostre que dele podemos destacar uma PA finita e uma PG finita.

Atividade 3:

No quadro podem ser identificados diversos triângulos semelhantes. Nele destacamos as seguintes figuras:

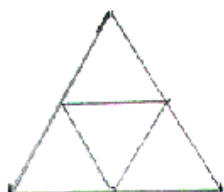


Figura 1

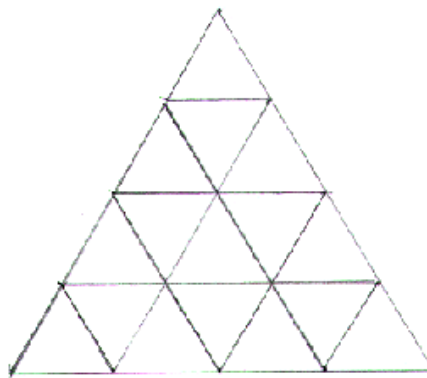


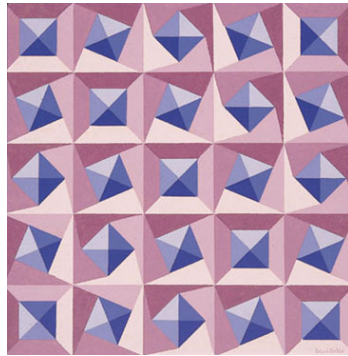
Figura 2

Utilizando as figuras acima, resolva as seguintes questões:

- Verifique que os dois triângulos (fig. 1 e 2) são semelhantes. Qual razão de semelhança?
- encontre a razão entre os perímetros desses dois triângulos.
- qual a relação entre a razão de semelhança encontrada no item (a) e a razão entre os perímetros calculada no item (b)? O que você conclui?
- encontre a razão entre as áreas dos dois triângulos (figuras 1 e 2).
- qual a relação entre a razão de semelhança encontrada no item (a) e a razão entre as áreas obtida no item (d)? O que você conclui?
- encontre a razão entre as alturas dos dois triângulos (figuras 1 e 2).
- qual a relação entre a razão de semelhança encontrada no item (a) e a razão entre as alturas obtida no item (f)? O que você conclui?

- h) quantos eixos de simetria tem a figura 1?
- i) quantos triângulos semelhantes há na fig1? E na fig2?

Outra obra de Sacilotto que analisaremos nesse texto é *Concreção 8723*, de 1987. Dela citaremos apenas duas atividades das dezessete que já elaboramos, para esse quadro, durante a pesquisa.



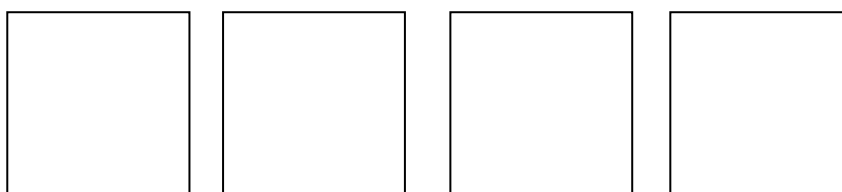
Concreção 8723, têmpera vinílica sobre tela, 1987

Atividade 1:

Podemos observar que o quadro de Sacilotto é um quadrado composto por 25 quadrados menores. A medida real do quadro é 20x20cm . Considerando estas informações, calcule:

- a) o perímetro do quadro.
- b) o perímetro de cada um dos 25 quadrados.
- c) a área do quadro.
- d) a área de cada um dos 25 quadrados.

Note agora que desses 25 quadrados temos quatro módulos diferentes que se repetem no quadro. Desenhe-os. Prove que a área de cada um dos triângulos que compõe um dos módulos, é igual a área de cada um dos trapézios que compõe o outro módulo, e igual a área de cada um dos quatro quadriláteros que compõe o último módulo.

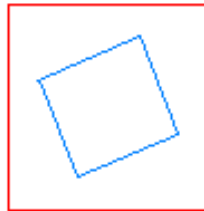


Atividade 2:

Um dos módulos do quadro de Sacilotto permite provar o Teorema de Pitágoras de uma maneira bem diferente daquela que conhecemos.

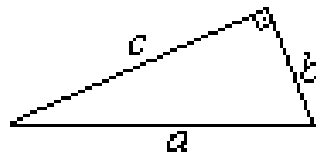


Observe que nesta figura temos quatro triângulos retângulos congruentes, arrumados de tal modo que formam dois quadrados, um grande (que contém os triângulos) e um pequeno (no centro).



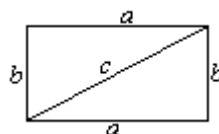
Seja:

- $a \rightarrow$ Hipotenusa
- $b \rightarrow$ Cateto menor
- $c \rightarrow$ Cateto maior



Podemos calcular a área do quadrado maior de duas maneiras diferentes. Na primeira note que o lado do quadrado maior é igual a a , logo a área do quadrado maior é igual a -----, mas esta área também pode ser calculada como a soma das áreas dos quatro triângulos retângulos, mais a área do quadrado menor.

A área de cada um dos triângulos é dada por medida da base multiplicada pela medida da altura dividida por dois. Porém não temos a altura do triângulo, mas note que unindo dois desses triângulos formando um retângulo.

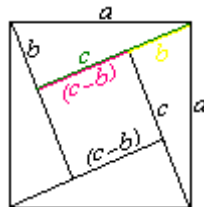


Logo a área de cada triângulo é a metade da área do retângulo, assim a área de cada um dos triângulos é dada por -----.

Agora vamos descobrir a área do quadrado menor. Para tal, precisamos saber o seu lado. Deixamos o restante dos cálculos para você.

A medida do lado do quadrado menor é igual a -----

A medida da área do quadrado menor é igual a -----



Igualando as duas áreas, temos:

$$a^2 = \dots + \dots$$

Basta agora simplificar os cálculos da igualdade que encontraremos $a^2 = b^2 + c^2$, que conhecemos como Teorema de Pitágoras.

Esse famoso Teorema possui mais de 370 demonstrações. Que tal você pesquisar mais duas delas?

Para enriquecimento, sugerimos a leitura do livro Descobrimo o Teorema de Pitágoras, de Imenes e Lellis, Editora Scipione.

Muitas outras atividades foram desenvolvidas com as obras desse grande artista. Esperamos que vocês tenham gostado de conhecer esse trabalho.

Um até breve.

As autoras.

Referências:

CINTRÃO,R., NASCIMENTO,A P.*Grupo Ruptura*. Cosac&Naify/Centro Universitário da USP,São Paulo,2002.

GONÇALVES, L.R. *Tendências Construtivas no acervo MAC- USP- Construção, Medida e Proporção*.CCBB, Rio de Janeiro,1996.

NUNES,K.R.A, FAINGUELERNT, E.K. *Fazendo Arte com Matemática*. Artmed, Porto Alegre, 2006.

<http://www.mac.usp.br>

www.sacilotto.com.br.

www.artbr.com.br.