

## **Matemática e os Caminhos das Artes**

**Manoel L. C. Teixeira<sup>1</sup>**

De abril a maio de 1996 aconteceu no MAM – Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro – a exposição Matemática Realidade e Estética produzida pelo Instituto de Investigação Científica de Matemática Discreta da Universidade de Bonn na Alemanha. Na exposição foram mostradas réplicas de obras de artes de artistas famosos feitas no computador, comparando-se essas imagens que são o resultado direto do desenvolvimento algorítmico, com diversas reproduções da moderna arte construtivista.

Em 1907 nasceu uma nova tendência nas artes plásticas, como reporta o Jornal do Brasil.

### **Nova tela de Picasso lança a arte cubista**

Em julho de 1907, o pintor espanhol Pablo Picasso concluiu a tela Les Femmes d'Alger (O Versão O) que rompe completamente com o impressionismo, estilo que ele adotava até então e que nada tem em comum com as escolas já conhecidas de artes plásticas. O novo estilo é, então, chamado de cubismo e adotado por outros artistas, como Georges Braque e André Lhote, que planejam uma exposição em Paris. O que surpreende no quadro, o qual retrata cinco mulheres nuas, é a decomposição das formas humanas naturais em traços de aparência geométrica e o rompimento com as leis da perspectiva. Ao contemplar-se a tela, percebe-se que as figuras retratadas aparecem como se fossem observadas sob vários ângulos ao mesmo tempo.

Assim como na arte cubista, lidamos no dia-a-dia com as linhas, as retas e os planos. Podemos numa aula de matemática criar um clima de interação com os alunos, fazendo-os vivenciar o processo de criação artística.

---

<sup>1</sup> \* Professor Assistente da Faculdade de Educação/UFRJ

Rua Álvaro Ramos, 319/104 - Botafogo - Rio de Janeiro - RJ- 22280-110

Tel.: 0xx(21) 2541-4077 e-mail: manolt@ig.com.br - fax: 0xx(21) 2295-3246

Essa ação poderia romper com o preconceito de que a genialidade na pintura ou nas artes em geral é um dom que poucos humanos são capazes de desenvolver. Acreditamos que se houvesse, de fato, propostas de implementação de ateliês nas escolas, estimularíamos a auto-estima, a liberdade criativa e o exercício de uma profissão. Além de estarmos contribuindo para minorar o preconceito em relação à vida e à profissão artística, conheceríamos mais detalhadamente a história das grandes tendências da arte mundial.

A idéia de uma escola com ateliês é mais abrangente e de difícil realização a curto prazo. Podemos propor para a nossa sala de aula mudanças que sejam possíveis na atualidade. O Ateliê de Matemática vem ao encontro dos nossos planos de mudanças no ensino dessa matéria. Estamos recriando a Didática Especial da Matemática, disciplina que, por longos anos, viveu deitada em berço esplêndido. Não está na ordem do dia das discussões de educadores matemáticos a sua inserção em debates e pesquisas visando possíveis mudanças. Isso parece estar longe de ocorrer e alguns fatores podem ter gerado essa situação. O primeiro diz respeito ao fato dessa disciplina ter sua origem nas Faculdades de Educação. Ela já existia mesmo antes da reforma do ensino de 1969 que criou as essas Faculdades. Ela é do tempo das Faculdades de Filosofia, às quais as disciplinas pedagógicas, o curso de pedagogia e a licenciatura de matemática estavam vinculados. Outro fator é que poucas Faculdades de Educação no Brasil fazem pesquisa em ensino. Elas estão preocupadas em dar aulas e exercer a oratória da teoria transformadora, respaldada em uma prática extremamente conservadora e arcaica voltada para a famosa transmissão do conhecimento e com todos os outros males do ensino tradicional. Por incrível que pareça, são os educadores matemáticos oriundos dos Institutos de Matemática que estão levando adiante no Brasil a pesquisa no ensino dessa disciplina. A questão da urgência de mudanças, a diminuição nos níveis de rejeição por parte dos alunos em relação à matemática, a grande massa de excluídos do mercado de trabalho, questões de estima pessoal e traumas irreversíveis são para nós motivos suficientes

---

para propormos a Matemática e os Caminhos das Artes como mais uma opção para mudarmos o atual estado do ensino da matemática.

### **Um pouco da História da Educação Matemática no Brasil**

São poucos os Educadores Matemáticos com título de doutor nas Faculdades de Educação do país. Com raras exceções, eles existem em maior número nos Institutos de Matemática. Os matemáticos puros, em sua maioria doutores, apesar de existirem em pequeno número na sua área do conhecimento, em determinado momento optaram pela educação matemática. Foram esses matemáticos que iniciaram em todo país a volta dos encontros, congressos etc., e também, com sua sensibilidade para as questões da educação, vêm ajudando a sedimentar o campo da Educação Matemática no Brasil.

É preciso ter muita sensibilidade e acreditar na educação como uma das forças de transformação e desenvolvimento da sociedade para abraçar essa causa, de pouca credibilidade junto aos governantes e à população como um todo.

Precisamos produzir novas propostas para o ensino a fim de mudarmos esse quadro tão adverso. Nos últimos anos a Educação Matemática tem conseguido apontar alguns caminhos nesse sentido. As tendências pedagógicas começaram a aflorar dentro e fora da escola, na chamada educação informal. Temos como exemplo a etnomatemática, programa que se propõe a pesquisar a matemática feita por outros grupos sociais, que não os institucionalizados pelos diversos sistemas de ensino.

Nosso trabalho de pesquisa tem como ponto de referência a tendência pedagógica representada pela etnomatemática. O grupo social a ser explorado é o dos artistas plásticos interessados em fazer os transversionamentos entre a matemática e as artes.

### **A matemática concreta: uma arte possível**

O professor que participou do movimento da Educação Matemática no país, e que continua a acompanhá-lo, tem conhecimento sobre os matemáticos, psicólogos, filósofos e outros profissionais que contribuíram para o desenvolvimento dessa área emergente. Zolton Dienes é, certamente, um desses matemáticos e tem uma coleção de livros editados sobre assuntos que vão desde a educação infantil até o ensino médio. Ele é muito conhecido pelos blocos lógicos, os quais tornaram-se ponto de referência quando o assunto é material concreto. Visitando a obra de Jean Piaget, podemos construir caixas e mais caixas de jogos e materiais concretos, para abrilhantar as aulas de matemática em qualquer nível de ensino.

A arte de Lygia Clark foi mostrada no MAM – Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro – no segundo semestre de 2000 em uma exposição chamada Objetos Sensoriais. O público manipula as obras, experimentando muitas outras formas de contato com objetos, assim como os matemáticos que, utilizando sua criatividade, criam objetos, jogos com os quais os alunos interagem para aprenderem a lidar com a matemática de forma lúdica. Esses matemáticos não são por acaso artistas como a Lygia Clark? Quando poderemos experimentar a criatividade possibilitada pelo conhecimento matemático, com o intuito de transformar a condição do estudante? Os alunos criando as suas obras de arte, juntamente com os professores, os quais podem passar pelo prazer de criar jogos e quadros, fariam a ligação entre a arte e a matemática.

### **A arte de Hélio Oiticica**

O Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) tinha sua sede em um casarão antigo e muito charmoso na rua Luís de Camões, 68 no centro da cidade do Rio de Janeiro. Por lá passaram cientistas e professores famosos que fizeram a matemática florescer no Brasil, como ramo do conhecimento de importância vital para o desenvolvimento e sedimentação do saber científico

desde o início da era moderna até os dias de hoje. Naquele casarão do século passado os sábios matemáticos pesquisavam as áreas de Análise Real, Análise Funcional, Equações Diferenciais, Geometria Diferencial, Topologia e muitas outras.

O movimento modernista de 22 aconteceu em uma época de grandes avanços nas áreas técnica e científica. Na revolução industrial, que estava em andamento, a invenção de máquinas para substituir os trabalhadores nas fábricas e produzir bens materiais, garantindo, assim, o lucro do investidor. A lei era minimizar os custos e maximizar os ganhos.

O movimento modernista no Brasil, assim como a Revolução Industrial iniciada no início do século passado na Europa, foi o berço de transformações sociais e culturais que marcaram a sociedade e continuam se desdobrando em novos movimentos e manifestações.

Atualmente o IMPA não existe mais na Luís de Camões, com suas salas de aulas e boxes onde trabalhavam os pesquisadores. O local entrou em reforma e agora abriga o *Centro de Arte Hélio Oiticica*, inaugurado em setembro 1996.

Grande parte dos trabalhos desse grande artista brasileiro ficou em exposição nos anos de 1996 e 1997. Suas obras, assim como o *cubismo*, o *construtivismo* e o *abstracionismo*, têm suas bases na Matemática. Os labirintos, os parangolés e outros objetos são criados com a intenção de fazer o público interagir com a produção artística. O dentro, o fora, a fronteira, o ato de rolar em superfícies sem sair dela são contingências de uma arte que se propõe a abolir padrões preestabelecidos ou ideais de uma obra.

Nos movimentos das artes plásticas que tem sua origem na matemática, o modelo mais usado é o geométrico. Podemos dizer que o *abstracionismo* tem uma relação estreita com a matemática através da linguagem, se diferenciando, desse modo, do cubismo e do construtivismo. Alguém que contempla a pintura abstrata pode reagir com estupefação ou criticar a obra, dizendo que ela não faz sentido, chegando a afirmar que esse tipo de arte pode ser feito por qualquer um e que é uma bobagem sem nada de excepcional. A análise de tais imagens, depende do momento pelo qual se está

passando e do ângulo do qual ela é observada. O deciframento da pintura ou da linguagem artística é análogo ao modelo lógico usado na Matemática. Esse modelo se sustenta pela linguagem formal, termos primitivos, axiomas, definições, teoremas e etc. A linguagem matemática é muito abstrata, cada um dos seus símbolos traz inúmeras facetas que não podem ser totalmente afastadas da realidade para se entender o abstracionismo utópico matemático e o abstracionismo concreto da arte.

Os diálogos platônicos são exemplos do uso, em estado embrionário, dessa lógica utópica. As argumentações do mestre, feitas de modo convincente com o uso de falas bem elaboradas e um encadeamento lógico perfeito, devem ser ouvidas atentamente para se chegar a alguma conclusão. Essa é a verdade inquestionável dita por alguém a quem supostamente é conferido o poder do saber, ao discípulo resta a contemplação da oratória do mestre. O mestre formula e também responde as perguntas.

Como Lygia Clark, Hélio Oiticica tem sua arte valorizada pela presença dinâmica do público. A contemplação é substituída pela interação, suas obras apontam os diversos caminhos matemáticos que podemos experimentar. A roupagem usada por atores, no caso da obra de Hélio Oiticica, nos remete a questões topológicas. Vestindo mangas, coletes, camisas e panos coloridos, vamos dos parangolés aos conteúdos topológicos. Nos labirintos percorridos no Centro de Arte Hélio Oiticica, estamos sempre na parte, no deserto, estamos sempre no todo. Essas comparações nos remetem à questão abordada no texto? Geometria e Topologia, qual arte produzir ou levar ao cidadão?

*"Todo homem é um artista".*

Essa é uma frase cunhada por Joseph Beuys, mas que, segundo o artista plástico Nuno Ramos, Hélio Oiticica assinaria em baixo. Como podemos tomar aquela afirmação ao pé da letra, se as condições dessa realidade ser deslumbrada está longe de acontecer? Nossa participação no processo de formação de professores e alunos nos direciona para a tarefa de construir um

saber que possa considerar os pares arte e ciência, linguagem artística e matemática, diálogo e ação, contemplação e concretude, entre outros, sendo todos esses pares os alicerces do homem em transformação.

Todos podem ser artistas? Alguns são gênios da pintura e das artes em geral e outros não. A relação entre a parte e o todo é estabelecida pela diferença, pela desigualdade. A diferenciação entre os gênios e não gênios é fortalecida por relações de poder, assim como o mercado e os leilões de obras de arte, com todas as implicações sociais e históricas que marcaram a produção artística. Nessa mesma perspectiva, podemos associar ao fazer matemático a produção dos gênios e não gênios. A quem interessa manter essa relação de desigualdade? Chegamos a um estado de ruptura dessas relações arcaicas que privilegiam determinadas classes sociais em detrimento de outras. O nosso olhar e atuação sobre essas questões poderá fazer com que acreditemos aos poucos que “todo homem é um artista”.

### **O sentido da arte matemática**

Pesquisa bibliográfica sobre a história da arte e sobre os principais movimentos artísticos. Pesquisas em jornais e revistas sobre o tema do trabalho. Entrevistas com artistas plásticos, professores e estudantes sobre o estado da arte e as concepções de arte e matemática. Visitas a museus e análise de obras dos mais diversos movimentos artísticos. Apresentação de uma proposta didática de utilização da arte no ensino da matemática. Estes são alguns ingredientes que o educador matemático deve utilizar para se sentir, de fato, um professor pesquisador.

As linguagens musical, poética, alfabética, ideográfica... São tantas as possibilidades de expressão do ser humano que, a cada instante, nos surpreendemos com as vinculações diretas ao seu modo de produção. No fazer de cada indivíduo está a representação da sua relação com a sociedade, a cultura e a história dos motivos da sua produção artística, poética, etc.

Produzimos porque vivemos em sociedade, somos regidos pelos acontecimentos da nossa contemporaneidade. Procuramos dar sentido às

nossas indagações, nossos problemas e nossas alegrias. Enfim, a todas as formas de nos situarmos no mundo.

São as linguagens que permitem o desenvolvimento dos processos de comunicação entre os povos. Essas tentativas de diálogo são conhecidas há milênios. A linguagem numérica existe desde os primórdios da civilização, mas o entendimento teórico do que significa o número 7 é de difícil compreensão para muitos. A evolução que ocorreu desde a antigüidade no conceito de número natural é sem dúvida muito importante, mas, desde o início do século XX, não houve mudanças nesse conceito. Achamos que é o momento de se pensar nas possibilidades de modificarmos um pouco a concepção do número. Precisamos utilizar a linguagem ideográfica e abordar as questões do conhecimento e da associação desta linguagem com outras, produzidas por diferentes povos e culturas. É nas relações entre as partes e o todo, a arte e a matemática, a poesia e a ideografia, que poderemos construir alternativas para a arte de fazer matemática.

### **Conclusão**

É possível se fazer transversionamentos na linguagem matemática e na linguagem artística? Esse é o nosso questionamento. A arte matemática é a raiz de várias escolas das artes plásticas. A Etnomatemática é o referencial teórico, as relações entre a cultura matemática e a cultura artística possibilitarão a criação de quadros, objetos ou jogos no Ateliê de matemática, construindo uma prática pedagógica crítica e transformadora.



## Bibliografia

**DIENES-GOLDING.** Lógica e jogos lógicos. 3. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1969. Vol. I.

———. Conjunto, números e potências. 2. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1974. Vol. II.

**HIKARI,** Traduções S/C LTDA. Origami. São Paulo: Casa Ono Comércio e Importação LTDA.

**LIDSTONE** John. Construções com papelão. Tradução de Alice Strazza capa Hernández. Buenos Aires: Editora Kapelusz, 1976.

**PROJETO NUFFIELD DE MATEMÁTICA.** Se eu faço eu compreendo. Tradução de Maria Alice Gomes da Fonseca. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1978.

**RAMOS,** Nuno. À Espera de um Sol Interno. Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 28.jul.2001. Caderno Idéias, p. 4 -7.

**SOUZA,** Eliane Reame de et al. A Matemática das Sete Peças do Tangram. 2. ed. São Paulo: CAEM - Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática - IME - Instituto de Matemática e Estatística da USP, 1997.