

## MATEMÁTICA E ARTE UM DIÁLOGO POSSÍVEL: TRABALHANDO ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS EM SALA DE AULA

*Rosiney de Jesus Ferreira - UFJF neneio30@gmail.com*

### **Resumo:**

O presente trabalho tem por objetivo relatar as experiências realizadas em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Rio de Janeiro, utilizando como metodologia a Matemática/Arte. Durante o desenvolvimento das atividades com os alunos, a intuição, a experimentação, a dedução e a generalização foram estimuladas, além de atitudes como a cooperação e a autonomia no trabalho em grupo.

Apresentaremos, também, alguns resultados dessas atividades interdisciplinares desenvolvidas em sala de aula pelo professor, os materiais utilizados, os questionamentos e as descobertas dos alunos na exploração de uma obra de arte que continha vários elementos matemáticos.

**Palavras-chave:** matemática/arte; contextualização; interdisciplinaridade; obras de arte.

### **1. Introdução**

Matemática/Arte, uma relação que para muitos parece inimaginável, forçada ou até mesmo uma maneira de não dar aula. Para muitos, não há relação entre uma área essencialmente teórica, racional e objetiva, dada aos axiomas e teoremas com uma disciplina tão distante, direcionada à contemplação do belo, subjetiva e de cunho voltado para os sentidos. Um dos primeiros a mostrar a proximidade entre essas duas áreas foi Le Lionnais (1965), explicitando que entre a matemática e a arte existem laços inegáveis.

No Brasil, em 2001, a TV Cultura apresentou uma série de 13 capítulos, intitulada Matemática e Arte, apresentada por Luiz Barco, na qual a relação entre as duas disciplinas foi mostrada de maneira bastante interessante e atraente às pessoas. A abordagem baseava-se na descrição dos padrões contidos na natureza e na arquitetura da antiguidade clássica, composta de construções como o Parthenon, por exemplo. Nela, a Matemática, através da

razão áurea, muito usada também no período renascentista, fazia-se presente. Cada episódio da série era um convite ao pensamento interdisciplinar entre a Matemática e a Arte. Algumas aplicações da Matemática tornaram-se obras de arte mais perfeitas e belas. Destacamos, aqui, as aplicações do retângulo áureo, presentes em edificações, em obras de Leonardo da Vinci e outros (BIEMBENGUT; SILVA; HEIN, 1996).

Esta série de programas serviu para que o paradigma entre essas disciplinas, tidas como tão distantes, fosse reavaliado e contribuísse não só para que os profissionais destas duas áreas começassem a ver com outros olhos uma possível interdisciplinaridade entre essas disciplinas, mas também para houvesse o surgimento de pesquisas acadêmicas relevantes nessas duas áreas de conhecimento, como, por exemplo, as dissertações de Joly (2002), Nunes (2002), Sabba (2004), Barth (2006), entre outros.

Portanto, é nesse contexto que apresentamos o relato de uma experiência realizada em sala de aula, na qual procuramos explorar as duas disciplinas de maneira a levá-las a um estado em que possam contribuir de maneira efetiva à aprendizagem dos alunos. Nas palavras de um grande teórico da interdisciplinaridade no Brasil: “o primeiro objetivo do projeto interdisciplinar, em seu sentido mais lato, consiste em extrair os possíveis elementos de comparação entre as ciências humanas, de maneira a que sejam facilitadas as trocas e as cooperações recíprocas” (JAPIASSU, 1976, p. 93).

Contudo, cabe ressaltar que a proposta aqui sugerida não tem a pretensão de solucionar todos os problemas de aprendizagem da Matemática, visto que não contempla todos os conteúdos da disciplina em questão. Assim, esta proposta se configura como uma das alternativas, dentre outras tantas, para um ensino interdisciplinar.

## **2. Uma metodologia envolvendo a interdisciplinaridade entre a Matemática e a Arte**

O conhecimento, tanto no período medieval quanto na antiguidade clássica, era visto de maneira totalizante e como ideal para a formação do homem. Segundo JAPIASSU (1976): “saber só podia exercer-se no âmbito da totalidade. O conhecimento particular só tinha sentido na medida em que remetia ao todo”. Com a chegada do Renascentismo, esse ideal de homem mudou devido, principalmente, à influência das ideias de Descartes e do positivismo de August Conte, que trouxeram maior hierarquização e fragmentação do conhecimento.

Em meados do séc. XX, a necessidade de diálogo entre as diversas áreas do conhecimento tornou necessária a formação de um homem que tivesse um conhecimento

generalista e multidisciplinar, de pessoas que tivessem uma formação educacional capaz de gerir os mais diferentes tipos de informação. Para muitos estudiosos, o conhecimento fragmentado não atende mais às exigências do homem pós-moderno. Assim:

no que diz respeito à pesquisa acadêmica, começaram a reaparecer na metade do século XX propostas que buscavam compensar a hiperespecialização disciplinar e propunham diferentes níveis de cooperação entre as disciplinas, com a finalidade de ajudar a resolver os problemas causados pelo desenvolvimento tecnológico e pela falta de diálogo entre os saberes decorrentes dessa hiperespecialização (SOMMERMAN, 2006, p. 31).

Em um congresso da UNESCO, em 1961, a questão da interdisciplinaridade foi discutida de maneira efetiva pelo pesquisador Georges Gusdorf, que propôs um trabalho interdisciplinar voltado para as Ciências Humanas. Já no Brasil, a questão da interdisciplinaridade só foi discutida no livro *Interdisciplinaridade e patologia do saber*, de 1976, no qual o pesquisador Hilton Japiassu faz severas críticas à especialização e coloca a interdisciplinaridade como remédio para a fragmentação do saber.

A metodologia de ensino à qual nos referimos é aquela que apresenta uma relação entre a Matemática e a Arte. Esta abordagem contextualiza as duas disciplinas, de forma a tornar a primeira mais interessante para o aluno, uma vez que, ao se deparar com essa abordagem, o educando se sente mais confiante, à medida que vê os conceitos e conteúdos matemáticos inseridos num contexto artístico e fazendo sentido de fato.

Ao romper com uma abordagem tradicional, em que a cópia e a memorização dos conteúdos se apresentam de forma sistemática com o mero objetivo de reproduzir sem nenhum questionamento sobre o que está estudando, apresentamos novos cenários em que atuam professor e alunos conjuntamente, de modo a reduzir, com novas propostas de ensino e aprendizagem, a perversa exclusão promovida nas salas de aula de matemática, em geral.

Conforme enfatiza D’Ambrósio (1998),

Dentre as muitas características do mundo contemporâneo, a globalização, que se manifestam principalmente nos modelos de propriedade e de produção e na aquisição do conhecimento, merece nossa atenção como educadores. A

globalização, nesse sentido amplo, nos propõe um cenário do futuro. Nota-se uma nova divisão do trabalho intelectual, a necessidade de trabalho em equipe no ensino e na pesquisa, a intensificação de estudos comparados e de áreas híbridas de investigação. [...] A matemática está passando por profundas transformações. O professor, necessariamente, deve estar mais preparado para participar dessas transformações e para se aventurar no novo, do que para repetir o velho, muitas vezes inútil e desinteressante. [...] Hoje se espera criatividade e não basta repetir aquilo que foi ensinado. [...] O novo perfil do professor é fundamentalmente o de um facilitador da aprendizagem do aluno e de um companheiro na busca do novo (p. 29-34).

Trabalhar de forma contextualizada, com uma metodologia, a qual envolve disciplinas que para muitos são tão distantes, propicia o desenvolvimento da criatividade e da autonomia e rompe com o tradicionalismo tão inserido e entranhado em nossas atividades diárias. Entretanto, essa nova prática exige do educador uma postura crítica em relação aos conteúdos a serem abordados na Matemática e uma reavaliação de suas condutas, levando-o a desenvolver outro modo de olhar que possa contemplar o binômio criatividade/autonomia. Nesse aspecto, concordamos com Demo (2000), quando ele considera:

[...] Enquanto professor e aula copiada forem sinônimos, está garantida a mediocridade [...]. Na verdade, nega-se frontalmente competência, já que meramente copiar é o contrário de inovar. Ensinar a copiar é precisamente destruir qualquer competência, pois assassina-se o sujeito, restando somente a manipulação de objetos. Neste sentido, a aula copiada que apenas ensina a copiar corresponde, com perfeição inaudita, à condição de massa de manobra. (p. 76).

No tópico a seguir apresentaremos um exemplo de atividade que se encaixam nos moldes de uma metodologia interdisciplinar.

### **3. Atividades: Trabalhando com uma nova metodologia**

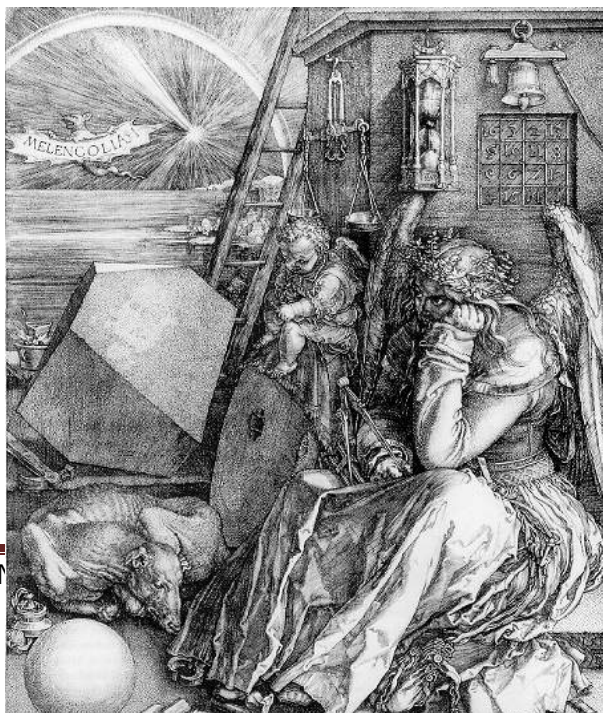
As duas atividades descritas a seguir foram realizadas em uma turma do 6º ano, no Colégio Municipal Paulo Freire, na cidade de Niterói, Rio de Janeiro. Com esse grupo de alunos a metodologia da Matemática/Arte foi aplicada para trabalhar os conteúdos propostos para o ano letivo: operações com números naturais, expressões numéricas, noções de círculo e potências.

Na primeira atividade, uma xilogravura do início do séc. XVI, do período Renascentista, do artista alemão Albrecht Dürer, foi apresentada aos alunos. Na sua

composição, verificaram-se vários elementos matemáticos que foram explorados durante a atividade; na segunda proposta, analisamos um quadro do artista gráfico Luiz Sacilotto, composto de vários círculos que fazem parte do movimento Op-art.

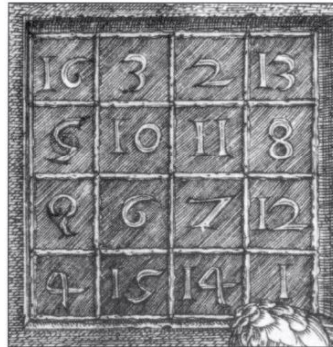
### **1ª Atividade**

Na gravura abaixo chamada *Melancolia I*, do pintor alemão Albrecht Dürer, há um curioso quadrado intitulado *quadrado mágico*, no canto superior da gravura, cuja soma dos números em vertical, horizontal e diagonal dão sempre o mesmo valor. Do lado esquerdo há um sólido geométrico, chamado *sólido de Dürer*, e uma esfera. Com esses dados, responda às questões abaixo usando seus conhecimentos a respeito de operações básicas envolvendo números inteiros e sequência numérica.



Melancolia I, Albrecht Dürer, 1514.

- a) Qual é a ordem e o valor do quadrado mágico contido na gravura, o qual foi reproduzido a seguir?



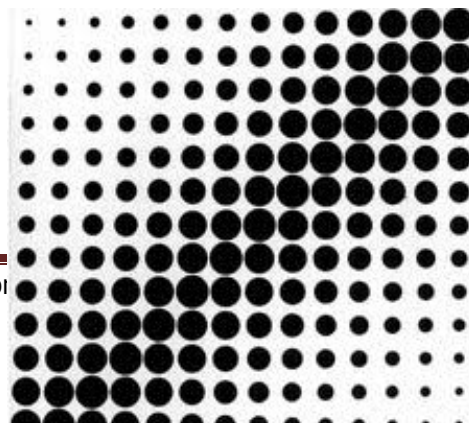
- b) Tente compor três Quadrados Mágicos 3x3, utilizando números inteiros que sejam uma sequência numérica, de tal forma que cada Quadrado mágico tenha uma disposição diferente.
- c) Com a ajuda do professor, construa um quadrado mágico do tipo 4x4, como na obra de Albrecht Dürer.




Foto da atividade realizada no Colégio Municipal Paulo Freire, Niterói, RJ

## 2ª Atividade

Nesta atividade é apresentado um quadro do pintor Luiz Sacilotto composto de vários círculos. Utilizando os conhecimentos de potenciação de números naturais, expressões numéricas e raciocínio lógico associado á observação, responda as questões abaixo:



Sacilotto-concreção-8079

1. Observe bem o quadro de Sacilotto. Que sensação você tem ao observá-lo?
2. Sem contar um por um, você consegue descobrir quantos círculos há neste quadro?  
Como?
3. Os círculos maiores formam um quadrado. Quantos círculos compõem este quadrado?
4. Os círculos maiores junto com os médios também formam um quadrado. Quantos círculos compõem este quadrado?
5. Que operação matemática você realizou para resolver as duas questões anteriores? Dê um exemplo.
6. Você pode utilizar a potenciação para calcular a quantidade de círculos desta obra. Como ficaria esta operação?
9. Escreva uma expressão numérica, usando várias operações, que expresse a quantidade total de círculos da obra de arte:

#### **4. Considerações Finais**

A realização dessas atividades com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental proporcionou uma oportunidade de trabalhar de maneira contextualizada diferentes conteúdos que geralmente o professor costuma fazer em sala de maneira tradicional, em que a exposição e a memorização se fazem dominantes. A Matemática/Arte é uma



metodologia que exige muito empenho tanto do aluno quanto do professor, porém os resultados são compensadores.

Observar as obras de arte e retirar delas informações que ajudam na solução dos problemas que se apresentam aos alunos, descrever regularidades e padrões, além de poder transformar tais padrões em expressões numéricas, assim como identificar círculos e quadrados em uma pintura que não são identificáveis num primeiro momento, é muito gratificante. Essas experiências propiciam o desenvolvimento da capacidade de generalizar e abstrair dos alunos. Ver os alunos discutindo e pensando, motivados pelas atividades propostas, por si só já se justifica. Assim, pode-se concluir dessa experiência que a utilização da metodologia Matemática/Arte propicia um ambiente favorável à aprendizagem dos alunos.

## 5. Referências bibliográficas

ARNHEIM, R. *El pensamiento visual*. Buenos Aires: EUDEBA, 1971.

\_\_\_\_\_. *Intuição e intelecto na arte*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ARTE&MATEMÁTICA. Disponível em <<http://www.tvcultura.com.br/artematematica/>>  
Acesso em 30 set. 2005.

BARTH, Glauce Maris Pereira. *Arte e Matemática, subsídios para uma discussão interdisciplinar por meio das obras de M. C. Escher*. Dissertação de mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

BIEMBENGUT, M.S.; SILVA, V.C. e HEIN, N. *Ornamentos x Criatividade: uma alternativa para ensinar geometria plana*. Blumenau: FURB, 1996.

BOYER, Carl B. *História da matemática*. São Paulo. 2ª. ed. Edgard Blucher.

CIFUENTES, Jose Carlos. “Fundamentos estéticos da Matemática: da habilidade a sensibilidade”. In: *Filosofia da educação matemática: concepções e movimentos* (M.A.V. Bicudo, Org.). Brasília: Editora Plano, 2003.

D’AMBROSIO, Ubiratan. “Relações entre Matemática e Educação Matemática: lições do passado e perspectiva para o futuro”. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 1998, São Leopoldo. Anais... São Leopoldo: SBEM, 1998. v. 1. p. 30-35.

DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman e NUNES, Katia R. Ashton. *Fazendo arte com a matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

JAPIASSU, Hilton. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1976.

JOLY, Larissa Fiedler. *Matemática e arte: um estudo de sequencias e progressões como modelo para a construção teórica da estética da matemática*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, 2002.

LE LIONNAIS, F. La belleza en matematicas. In: *Las grandes corrientes del pensamiento matematico* (F. Le Lionnais, Org.), 2a Ed. Buenos Aires: EUDEBA, 1965, pp. 464-494.

NUNES, Katia Regina A. *Um olhar matemático no mundo das artes: a arte do século XX como veículo de aprendizagem em geometria*. Dissertação de mestrado. USU, Rio de Janeiro, 2002.

SABBA, Claudia Georgia. *Reencantando a Matemática por meio da Arte: o olhar humanístico-matemático de Leonardo Da Vinci*. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, 2004.

SOMMERMAN, Américo. *A Inter e a transdisciplinaridade*. In: FAZENDA, Ivani C. (org.). *Interdisciplinaridade na formação de professores: da teoria a pratica*. Canoas: Ed. ULBRA, 2006, pp. 27-58.