

ISSN 2316-7785

## **UM CONTEXTO INTERDISCIPLINAR PARA MATEMÁTICA E ARTE NUMA CLASSE DE 9<sup>a</sup> ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE SÃO GONÇALO (RJ)**

Rosiney de Jesus Ferreira  
Universidade Federal de Juiz de Fora  
profneyufjf@hotmail.com

Marco Aurélio Kistemann Junior  
Universidade Federal de Juiz de Fora  
marco.kistemann@ufjf.edu.br

### **Resumo**

O presente trabalho tem por objetivo relatar as experiências realizadas em uma turma do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública estadual do município de São Gonçalo no Rio de Janeiro, cuja metodologia de ensino e aprendizagem utilizada foi a interdisciplinaridade entre a Matemática e a 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, os materiais utilizados, os questionamentos e as descobertas dos alunos na exploração de obras de arte em que elementos e conceitos matemáticos se fazem presentes.

**Palavras-chave:** Matemática; Arte; Interdisciplinaridade; Obras de Arte.

### **Introdução**

Matemática e Arte, uma relação que para muitos parece intangível, forçada ou até mesmo uma forma impensável de associação. Alguns dirão que 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 pelo professor da USP Luiz Barco, a série mostra a relação entre as duas disciplinas de maneira bastante atraente aos telespectadores de modo geral. A abordagem

baseava-se na descrição dos padrões contidos na natureza e na produção artística humana, desde a antiguidade clássica, passando pelo período renascentista e chegando até os nossos dias, com a utilização da razão áurea, a sequência de Fibonacci e os estudos envolvendo a perspectiva e a geometria projetiva.

Cada episódio era um convite ao pensamento interdisciplinar entre a Matemática e a Arte, além disso, no final, a série nos deixou a certeza de como a importância entre o entrelaçamento de duas disciplinas consideradas tão distantes se comunicaram de forma a criar obras de arte tão perfeitas e belas. Um destaque do que falamos está nas aplicações dos mais variados conceitos matemáticos, seja em edificações, das mais variadas finalidades á pinturas de artistas como Albrecht Dürer, Leonardo da Vinci, Michelangelo e Salvador Dalí.

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 elas, mas também para que houvesse o surgimento de pesquisas acadêmicas de relevância 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 possamos contribuir de maneira efetiva ao ensino e a aprendizagem dos alunos. Nas palavras de um grande filósofo e teórico da interdisciplinaridade no Brasil: “ o primeiro objetivo do projeto interdisciplinar, em seu estado 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 do ensino e da 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, de um ensino cujo objetivo é municiar o professor de opções viáveis de abordagem para alguns conteúdos a serem trabalhados em sala de aula de maneira interdisciplinar.

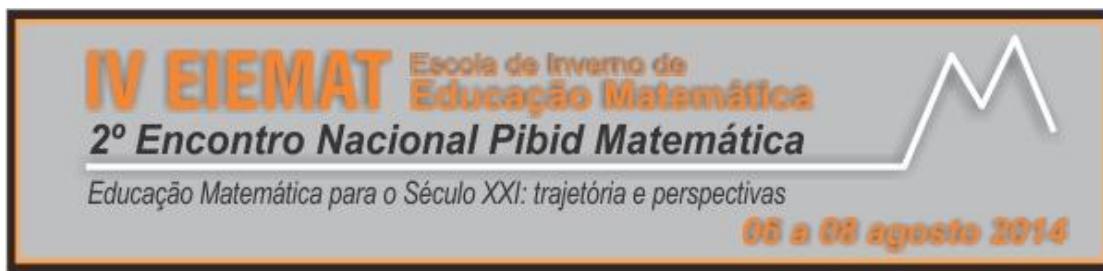
### **Uma abordagem envolvendo a Matemática e a Arte**

O conhecimento, tanto no período medieval quanto na antiguidade clássica, era visto de maneira totalizante e como ideal para a formação do homem. “o saber só podia exercer-se no âmbito da totalidade. O conhecimento particular só tinha sentido na medida em que remetia ao todo ( JAPIASSU, 1976, p.21 ) ”. Com a chegada do Renascimento, 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 representa 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 efetivamente fazendo sentido.

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 se estudando, apresentamos novos cenários em que atuam professor e aluno conjuntamente, de modo a reduzir, com novas propostas de ensino e aprendizagem, a perversa exclusão promovida nas salas de aula de matemática, em geral.

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 professor a repetir o velho, muitas vezes inútil e desinteressante. [...] O novo perfil do professor é fundamentalmente o de um facilitador da aprendizagem do aluno e de um companheiro na busca do novo. (D'AMBRÓSIO, 1995, 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 enraizado 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.

[...] Enquanto professor e aula copiada forem sinônimos, está garantida a mediocridade [...]. Na verdade, nega-se frontalmente competência, já que meramente 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. (DEMO, 2000, p.76).

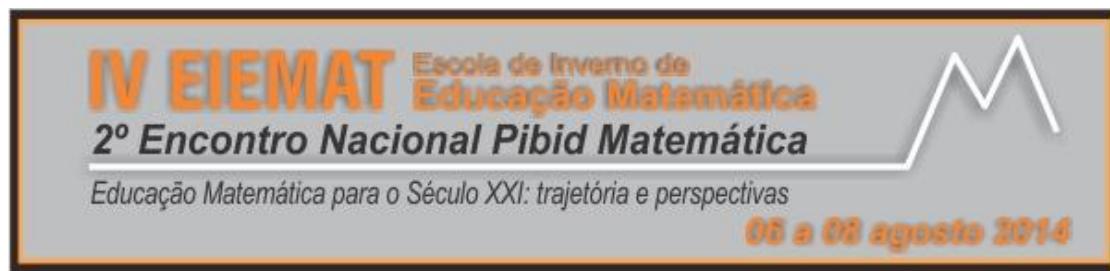
A seguir apresentaremos dois exemplos de atividades que pensamos ser a materialização de uma proposta metodológica de uma abordagem interdisciplinar em sala de aula.

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

As duas atividades descritas a seguir foram realizadas em uma turma do 9º ano do ensino fundamental, numa escola estadual, na cidade de São Gonçalo, região metropolitana do Rio de Janeiro com um grupo de 25 alunos.

Foram aplicadas duas atividades em que obras de arte foram exploradas através de uma folha de tamanho A4, que trazia uma cópia colorida das obras de arte, em que os alunos eram convidados a resolver uma série de atividades relacionadas com as pinturas, e com os conteúdos que estavam sendo trabalhados.

Na primeira atividade, uma xilogravura do início do séc. XVI, do período Renascentista, do artista alemão Albrecht Dürer, foi apresentada aos alunos. Na apresentação contamos a história da obra e destacamos a presença de vários sólidos geométricos, um quadrado mágico e instrumentos de medição que remetem à matemática e que foram explorados durante a atividade, distribuída individualmente. Foram trabalhados os conteúdos envolvendo operações com números inteiros e sequência numérica, os alunos inicialmente apresentaram algumas dificuldades em compreender o que deveriam fazer, levando assim, um pouco mais de tempo para que começassem a resolver aquilo que foi pedido, muitos relataram as dificuldades encontradas para resolver o que foi proposto, mas no final viram que a tarefa não era tão complicada assim. Na segunda proposta, analizamos uma pintura da artista Neoconcretista Lygia Clark chamada Plano em superfícies moduladas nº 2. Em que há somente a presença de quadriláteros, exploramos as várias propriedades envolvendo lados e ângulos, além da ideia de equivalência entre as áreas das figuras e as relações que estão presentes em seus estudos. Pedimos aos alunos que se organizassem em grupos de três para que pudessem resolver as



questões relacionadas á atividade; como cortar, colar e montar as figuras planas que compunham a obra. Nesta atividade foi possível perceber uma motivação bem maior em relação a realização das tarefas, além disso o nível de concentração havia melhorado bastante a ponto de nos mostrar que esses tipos de atividade podem contribuir para o ensino e a aprendizagem dos alunos.

### 1ª Atividade

Na Xilogravura abaixo chamada Melancolia I, criada em 1514, 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, além de instrumentos ligados ao comércio à marcenaria e à própria matemática. Com esses dados, responda às questões abaixo usando seus conhecimentos a respeito de operações básicas envolvendo números inteiros e sequências numéricas.



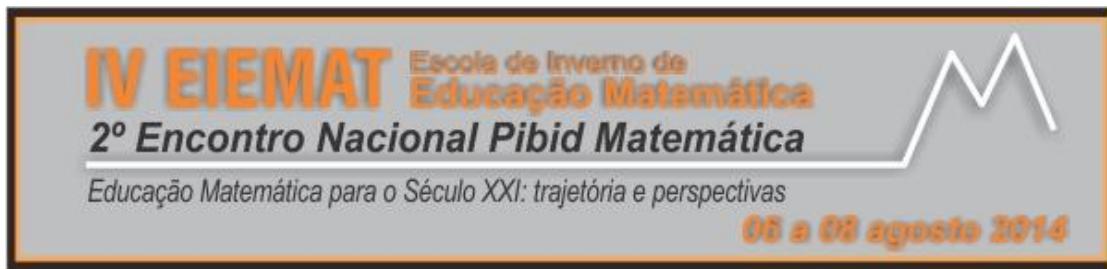


Figura1 - Melancolia I, Albrecht Dürer, 1514.

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



Figura 2 – Quadrado mágico

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 e utilizando o retângulo quadriculado abaixo construa um quadrado mágico do tipo 4X4, como na obra de Albrecht Dürer.

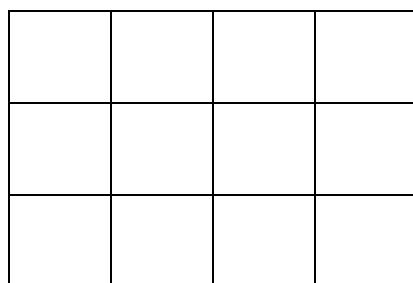
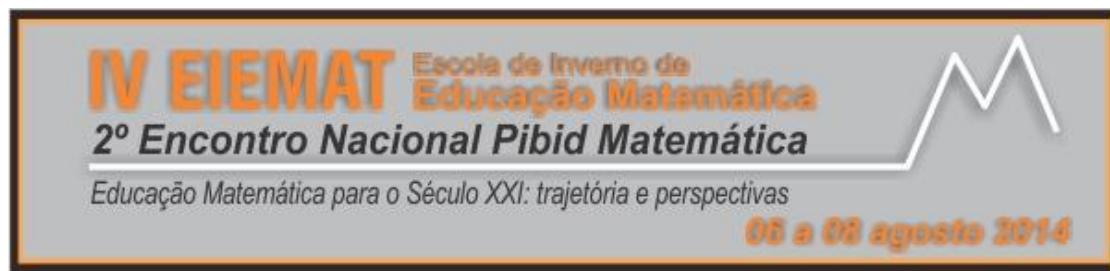




Figura 3 - Foto de atividade realizada na Escola pública Estadual, São Gonçalo, RJ.

## 2<sup>a</sup> Atividade



Nesta atividade é apresentado um quadro da artista Neoconcretista Lygia Clark intitulado Superfície modulada nº2, em que aparecem vários quadriláteros, de acordo com a figura responda as seguintes perguntas:

- Verificando a réplica do quadro que você recebeu dê nome aos quadriláteros presentes na obra.

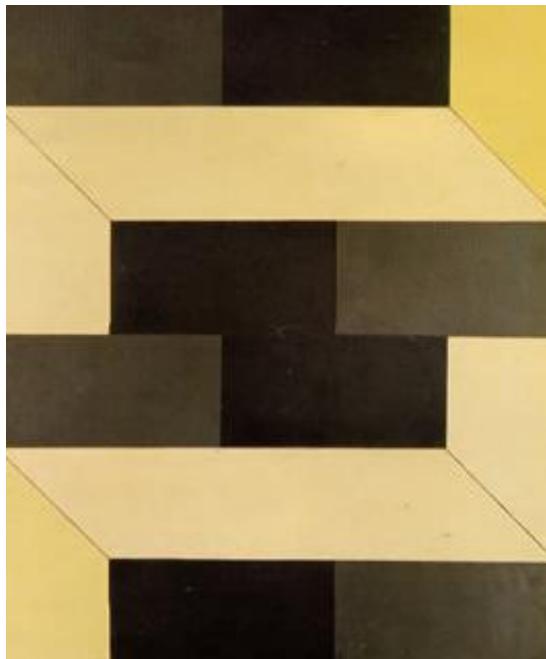


Figura 4 - Superfície modulada nº 2, Lygia Clark.

- Determine a medida dos ângulos, com ajuda do transferidor, de cada uma das figuras que aparecem nesse quadro.



c) Reproduza, utilizando material de desenho, o quadro Plano em superfícies moduladas nº 2. Recorte cada quadrilátero que figura no quadro. Você acabou de construir um quebra-cabeça com 14 peças.

d) Utilizando o quebra-cabeça da atividade anterior, monte:

- Com duas figuras, um quadrado.
- Com duas figuras, um paralelogramo.
- Com duas figuras, um trapézio isósceles.
- Com duas figuras, um trapézio retângulo.
- Com duas figuras, um hexágono.
- Com três figuras, um retângulo.

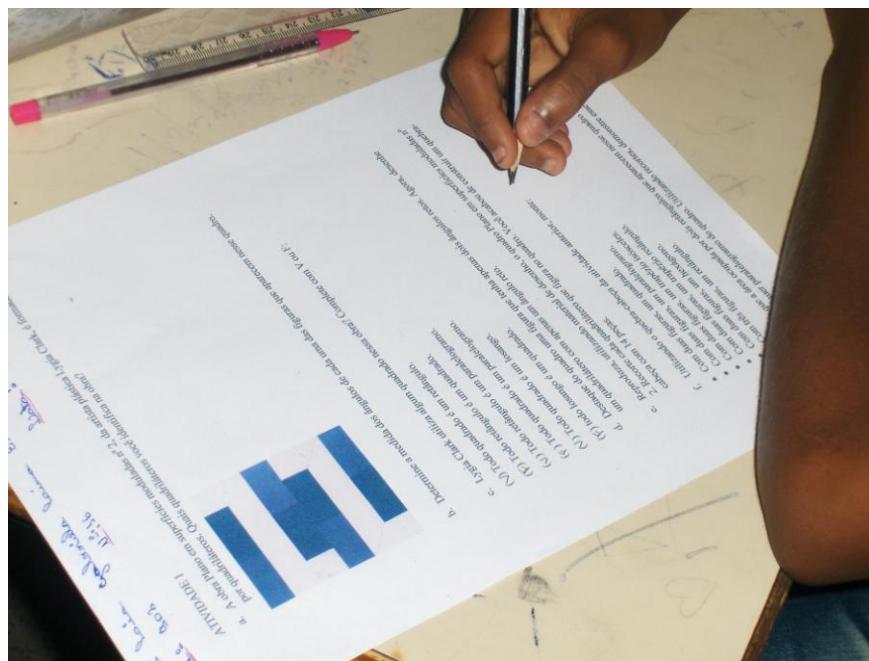
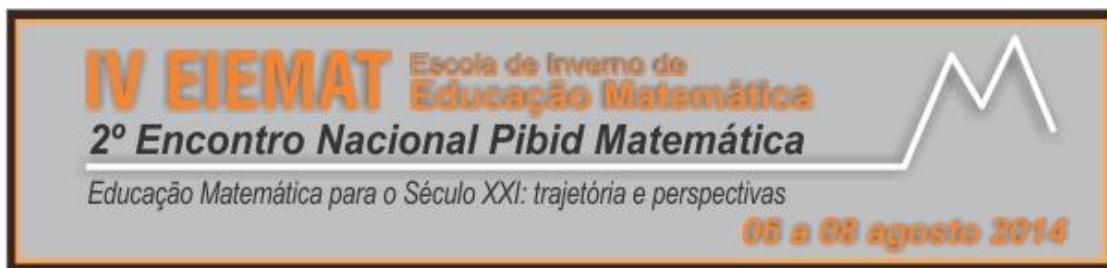


Foto 5 - Realização da atividade na escola pública estadual, São Gonçalo, RJ

## Considerações finais



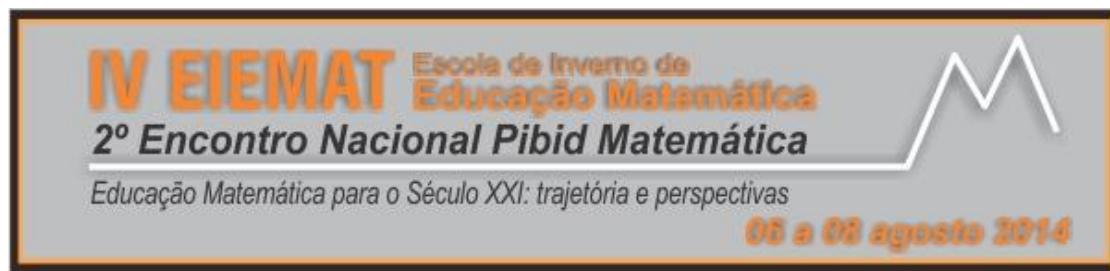
Na maior parte do tempo os educandos trabalharam em grupos, que de acordo com Moysés (2007) essa metodologia se baseia em um dos princípios da teoria sócio-cultural de Vygotsky, na qual o indivíduo deve estar inserido em um grupo social e aprende o que seu grupo produz; o conhecimento surge primeiro no grupo, para só depois ser interiorizado. A aprendizagem ocorre no relacionamento do aluno com o professor e com outros alunos. Nestes momentos trabalhamos apenas como mediadores entre os educandos e o conhecimento.

Segundo Vasconcellos (2000), o professor deve propiciar uma metodologia que leve a uma participação ativa dos educandos, isto é, à problematização, debate, exposição interativa dialogada, pesquisa, experimentação, trabalho de grupo, dramatização, desenho, construção de modelos, estudo do meio, seminários, exercícios de aplicação, aula preparada por alunos. E foi

com este intuito que elaboramos as atividades para serem realizadas em sala de aula. Acreditamos que a interdisciplinaridade entre a Matemática e a Arte proporciona a construção do conhecimento de forma natural. Se soubermos associar o conteúdo de uma maneira que desperte o interesse do educando, teremos um facilitador na construção deste conhecimento. Uma questão bastante importante que foi relatada pelos estudantes foi de como a matemática se apresentou entrelaçada a outras questões, que no cotidiano de todos, a Matemática é assim, está atrelada a um contexto, diferentemente da forma como esta se apresenta na escola, uma matemática solta, sem sentido, sem interesse algum. Abaixo relato as observações feitas pelos estudantes que participaram das duas atividades:

Assim fica mais fácil de entender a matéria de Matemática. Eu acho que as aulas deveriam ser assim. Conhecendo a história da Matemática fica muito mais fácil e interessante.

- ✓ A aula chama mais atenção e fica menos chata.
- ✓ É mais interessante porque não envolveria tanto só números, envolveria também o “conhecimento”.
- ✓ Eu não sabia essas coisas sobre geometria, achei bem legal, acho que ajuda bastante.
- ✓ Acho que conhecendo da onde vem o que estamos aprendendo fica mais fácil de entender a matéria.



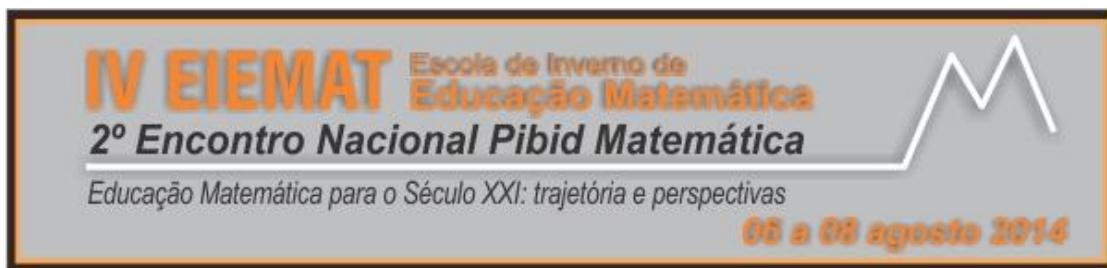
- ✓ É uma forma melhor de entender.
- ✓ Antes de eu conhecer o outro lado da matemática eu não gostava, acho que assim ajuda bastante.
- ✓ Ajuda-nos a entender a matéria.
- ✓ Ajuda-nos a entender onde a Matemática é aplicada.
- ✓ É bom sair da rotina de só copiar.
- ✓ Acho que daqui pra frente o meu aprendizado em matemática vai ser muito melhor.

A partir dos relatos acima fica evidente a necessidade de uma mudança em relação ao trabalho com a Matemática escolar. Discursos de senso-comum como os que falam das

dificuldades da disciplina, da desmotivação, da falta de entendimento dos estudantes, a repetência e retenção não se sustentam quando questões de vida são relacionadas às questões da escola. A arte, tão rara em nossos currículos, é um forte motivador que desperta a curiosidade dos estudantes. Enxergar a Matemática sob a ótica das obras arte, apreciando sua beleza, entendendo sua construção, pode ser o detalhe, uma linha de fronteira entre a permanência ou a exclusão dos estudantes nas nossas escolas.

A realização dessas atividades com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental proporcionou uma oportunidade de trabalhar de maneira contextualizada diferentes conteúdos que geralmente o professor costuma descortinar para o aluno, em sala, de maneira tradicional, em que a exposição e a memorização se fazem dominantes. A Matemática/Arte é uma metodologia que exige empenho tanto do aluno quanto do professor, visto que os resultados são compensadores.

Observar obras de arte, pinturas em quase a sua totalidade, e retirar delas informações que ajudem 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 polígonos e suas relações, cuja tarefa não o é num primeiro momento, para nós é muito gratificante. Essas experiências propiciam o desenvolvimento da capacidade de



generalização e abstração dos alunos. Vê-los discutindo e pensando, motivados pelas atividades, por si só já justificaria a utilização de tal metodologia. Assim, podemos concluir que a utilização da metodologia Matemática/Arte pode propiciar condições favoráveis ao processo de ensino e de aprendizagem dos alunos.

## Referências

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.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *História da Matemática e Educação*. Cadernos Cedes, nº 40, 1996.

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

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.

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.

MOYSÉS, Lucia. *Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática*, Campinas: Papirus, 2007.

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.

VASCONCELLOS, C. dos S. *Avaliação: concepção dialética libertadora do processo de avaliação escolar*. 11.ed. São Paulo: Libertad, 2000.

# IV EIEMAT

Escola de Inverno de  
Educação Matemática

## 2º Encontro Nacional Pibid Matemática

Educação Matemática para o Século XXI: trajetória e perspectivas

06 a 08 agosto 2014

