

Versão Online ISBN 978-85-8015-093-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Artigos

2016

**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL – PDE**

FABIO MANOEL KRAVETZ

APRENDENDO MATEMÁTICA COM ARTE

CURITIBA

2017

FABIO MANOEL KRAVETZ

APRENDENDO MATEMÁTICA COM ARTE

Projeto de Intervenção Pedagógica apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED), a ser desenvolvido no Colégio Estadual do André Andreatta-Ensino Fundamental e Médio, Núcleo Regional de Ensino da área Metropolitana Norte (NRE-AM Norte).

Orientador: Dr. Maurício Koubay do Amaral

CURITIBA

2017

APRENDENDO MATEMÁTICA COM ARTE

Fabio Manoel Kravetz¹
Maurício Koubay do Amaral²

Resumo:

Além de desenvolver a intuição e a imaginação, matemática e arte são disciplinas fundamentais por muitas outras razões. A matemática está cada vez mais presente nos diversos campos da atividade humana, desde as ações mais banais da vida cotidiana às mais complexas elaborações das ciências, a matemática ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo. A atividade artística, por sua vez, proporciona a expansão do universo cultural dos indivíduos e abre espaço à participação social. Ao conhecer e valorizar a própria cultura, o indivíduo constrói sua identidade pessoal e social. Matemática e Arte são atividades fundamentais para o desenvolvimento integral do ser humano e, conseqüentemente essenciais para evolução da própria sociedade. Elas possibilitam ao cidadão sua inserção no mundo do trabalho, das relações sociais, e da cultura. Neste contexto este trabalho é o resultado da integração da matemática com as artes com o objetivo de apresentar uma metodologia para o ensino da matemática através das artes.

Palavras-chave: Matemática; Arte; Interdisciplinaridade.

Introdução

Os processos de ensino e de aprendizagem na área da matemática constituem foco de diferentes discussões e pesquisas. Guimarães (2010) destaca que, entre as inúmeras questões que representam falhas e problemas no sistema educacional brasileiro, a matemática vem sendo apontada como uma das áreas que envolvem um grande número de dificuldades apresentadas pelos alunos na escola e também pelos professores ao terem que lidar com essas dificuldades.

Segundo Cury (2003): “Um excelente educador não é um ser humano perfeito, mas alguém que tem serenidade para se esvaziar e sensibilidade para aprender”. Comparando o que podemos aprender das falas de Santaló (1996) e Cury (2003), com todo processo de formação a que a maioria de nós tem sido

¹ Prof. da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná, Licen. Matemática, pós-graduado em Educação Matemática e Tecnologias Educacionais. Curitiba, PR, Brasil. E-mail: fkkr@zipmail.com.br.

² Licen. Matemática, Dr., Depto. de Matemática, UTFPR, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: amaral@utfpr.edu.br.

submetida, constatamos que nossa educação tradicional tem estado mais baseada na repetição de modelos, na memorização, e no formalismo exagerados; ou na mera aplicação de técnicas e regras sem significado, que logo são esquecidas.

Caso o objetivo seja reverter esse quadro caótico, a forma de conceber a matemática na escola precisa ser repensada, tarefa indispensável a ser realizada. Agora é hora de discutir, sim, mas para apontar caminhos, de buscas de estratégias que tentem reverter o quadro caótico em que se encontra o Ensino fundamental no Brasil, hoje, mais precisamente, a qualidade desse ensino.

Quando pensamos na situação em que se encontra a matemática nas escolas, é imprescindível pensarmos na metodologia de ensino dessa área, que pode representar um dos fatores que agravam esse quadro, ao mesmo tempo em que constitui um fator que pode favorecer as mudanças necessárias. De acordo com a DCE (Diretrizes Curriculares da Educação Básica) os conteúdos disciplinares devem ser tratados, na escola, de modo contextualizado, estabelecendo-se, entre eles, relações interdisciplinares. “A matemática como ciência, com seus processos de construção e validação de conceitos, com suas argumentações e os procedimentos de generalizar, relacionar e concluir que lhe são característicos, permite estabelecer relações, interpretar fenômenos e informações” (BRASIL, 2002).

Por sua vez a arte é fruto de uma relação específica do ser humano com o mundo e o conhecimento. Essa relação é materializada pela obra de arte, que “é parte integrante da realidade social, é elemento da estrutura de tal sociedade e expressão da produtividade social e espiritual do homem” (Kosik, 2002). A obra de arte é constituída pela razão, pelos sentidos e pela transcendência da própria condição humana. Sendo assim questiona-se: como o estudo das artes, podem contribuir para a aprendizagem na matemática?

A pesquisa justifica-se por reaproximar, no ensino, a Matemática e a Arte propondo uma forma de aprendizagem mais eficaz e atraente com o objetivo de desenvolver habilidades e construir novos conhecimentos, expandir o universo cultural através da arte, ensinar conceitos matemáticos através da arte e aprimorar o conhecimento da geometria, contribuindo assim para a formação de sujeitos críticos, geradores de ideias, reflexivos e criativos.

Caracterização da População

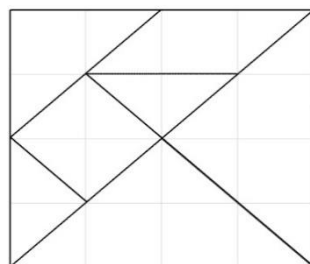
A população do estudo são alunos do oitavo ano do Colégio Estadual André Andreatta, localizado no Município de Quatro Barras, Paraná, Brasil. As técnicas aplicadas foram analisadas através da observação do interesse, da participação e da conclusão das atividades propostas.

Revisão de Literatura e Metodologia

➤ Primeira proposta – Tangram

O início das atividades ocorreu com a explicação do Tangram, que é um quebra-cabeça chinês de origem milenar muito interessante e instigante sendo formado por apenas 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado, 1 paralelogramo), com as quais é possível criar e montar várias figuras interessantes (FAINGUELERNT, NUNES, 2015, p.57).

Figura 1: Tangram



Fonte: SEED, 2016

Na sequência, foi entregue uma folha com o desenho do Tangram, conforme a Figura 1, para os alunos recortarem. Após isso, distribuiu-se os desenhos para que ocorresse sua montagem, individualmente. Por fim, observou-se e analisou-se o desempenho dos mesmos.

➤ Segunda proposta – Quadrado mágico

Da mesma forma que o processo anterior, primeiramente, falou-se sobre a obra do pintor Dürer e sobre o quadrado mágico. O Renascimento, movimento que surgiu na Itália, criou uma renovação cultural e artística que enfatizou ainda mais as ligações entre a matemática e a arte. Nesse período, surgiram artistas como o alemão Albrecht Dürer (1471-1528), que em 1514 criou o famoso quadro

Melancolia no qual observamos a presença de elementos geométricos e de elementos aritméticos como o quadrado mágico de quatro células (FAINGUELERNT, NUNES, 2015, p.21).

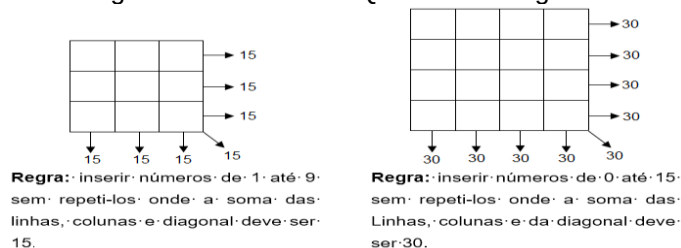
Figura 2: Quadro Melancolia e Quadrado Mágico.



Fonte: Dürer, 1514.

Após as informações, entregou-se aos alunos dois quadrados mágicos para serem resolvidos, conforme a Figura 3.

Figura 3: Modelos dos Quadrados Mágicos.



Fonte: O Autor (2017).

➤ Terceira proposta – Número Áureo e a Sequência de Fibonnaci.

Iniciou-se com a introdução do número áureo através da sequência dos cálculos de Fibonacci, desenvolvido por meio de várias sequências numéricas.

A sequência de Fibonacci gerada a partir de problemas com coelhos representada por 1,1,2,3,5,8,13,21,34..., onde a soma do primeiro e do segundo termo, respectivamente 1,1 dá o terceiro termo e assim por diante.

Depois, desenvolveu-se a atividade da unidade didática usando a data de nascimento dos alunos, nesta atividade foi permitido o uso da calculadora para realização dos cálculos, como exemplo: um aluno que nasceu 20/05, então temos a sequência: 5,20,25,45,70,115,185,300,485,785,1270...

Realizando as divisões do segundo pelo primeiro número temos:

$20/5=4$ $25/20=1,25$ $45/25=1,8$ $70/45=1,55$ $115/70=1,64$ $185/115=1,60$
 $300/185=1,62$ $485/300=1,61$ $785/485=1,61$ $1270/785=1,61$

Neste momento, aproveitou-se para falar da presença do número áureo no corpo humano, citando que os escultores gregos e romanos reconheciam na

divina proporção o ideal da anatomia humana: o comprimento dos dedos em relação à mão, da mão em relação ao antebraço, do antebraço em relação ao braço inteiro, e assim por diante. Essas proporções incluíam a razão entre a altura total do indivíduo e a altura do umbigo. Na Vênus de Milo (estátua do século II a.c.), tal razão aproxima-se de Phi (Φ).

Dado isso, mediu-se a altura dos alunos e a medida do umbigo até o chão, sendo em seguida realizado os cálculos.

➤ Quarta proposta – Pesquisa no laboratório de Informática.

Os alunos foram até o laboratório de informática para pesquisar artistas que usaram a matemática em suas obras.

➤ Quinta proposta – Construção Retângulo Áureo

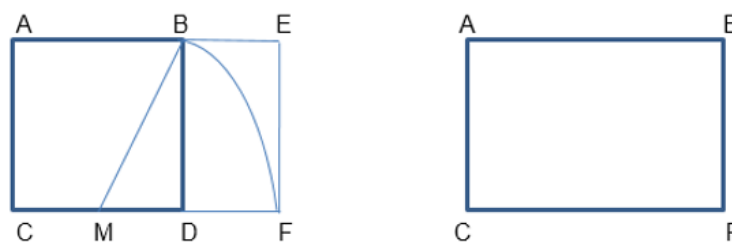
Explicou-se que a Razão Áurea é a mais agradável proporção entre dois segmentos e duas medidas. É a busca permanente da harmonia e da beleza, ela exprime o movimento, pois mantém-se em espiral até ao infinito, e o Retângulo Áureo exprime a beleza, pois é uma forma geométrica agradável à vista.

Assim, os alunos receberam uma régua e compasso para construção do retângulo áureo a partir da construção de quadrados de várias medidas.

Passos da etapa:

Usando a régua e o compasso construa um quadrado ABCD; ache o ponto médio M no segmento CD; trace uma diagonal de M até B; usando o compasso com ponta seca em M trace um arco com abertura MB; prolongue o segmento CD até o arco e feche o retângulo BEDF; O retângulo AECF é áureo;

Figura 4: Retângulo Áureo.



Fonte: O Autor (2017).

➤ Sexta proposta – Fita de Mobius

Informou-os que a Fita de Mobius é uma superfície investigada pelo matemático alemão August Ferdinand Mobius. A qual subverte o princípio euclidiano de superfície orientável, identificando intuitivamente com a propriedade de uma superfície possuir dois lados. A fita de Mobius é uma superfície que tem

apenas “um lado”, uma superfície unilateral. Em 1951, Max Bill recebeu o prêmio internacional de escultura na I Bienal de São Paulo com a obra Unidade Tripartida (1948-1949), que se relaciona a fita de Mobius. (FAINGUELERNT, NUNES, 2015, p.104).

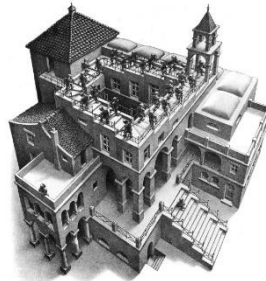
Entregou-se para cada aluno uma fita de papel onde eles fizeram a torção para depois colar as pontas a partir disso ele fizeram os cortes para concluir o experimento.

➤ Sétima proposta – Quebra-Cabeça

Aqui, relatou-se que no século XX pode-se citar um grande artista que utilizou noções matemáticas em suas obras, foi o holandês Maurits Cornelis Escher (1898-1972), cujas obras expressam notável combinação de sensibilidade e precisão técnica, e a chave para os surpreendentes efeitos de suas gravuras foi a matemática, especialmente o campo da geometria. Em seus trabalhos, demonstrou grande domínio dos princípios (FAINGUELERNT, NUNES 2015, p.27).

Distribuiu-se para os alunos as peças da obra de Escher chamada *Ascending and Descending* para ser montado o quebra-cabeça.

Figura 5: Quadro *Ascending and Descending*

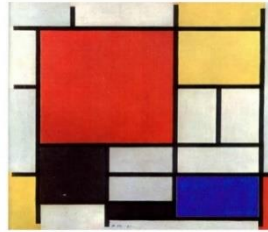


Fonte: ESCHER, 1960.

➤ Oitava proposta – Criando Arte no estilo Mondrian

Explicou-se que o holandês Piet Mondrian (1872-1994), utilizou elementos geométricos em suas obras, cuja produção foi fortemente influenciada pelo cubismo. A partir de 1918, Mondrian deu início a uma série de composições baseadas puramente em uma grade de linhas retas verticais e horizontais desenhadas com precisão, em contornos firmes, delimitando áreas quadradas e retangulares coloridas, com as quais ele passou a ser intimamente identificado (FAINGUELERNT, NUNES, 2015, p.27).

Figura 6: Quadro composição em vermelho, amarelo, azul e preto



Fonte: Mondrian, 1921.

Em uma folha, pediu-se para os alunos criarem um desenho ao estilo Mondrian, utilizando os elementos geométricos que o artista utilizava em suas obras como: linhas, quadrados, retângulos.

➤ Nona proposta – Criando um Mosaico

Neste momento, citou-se que uma constata na arte de Escher era o revestimento ou a pavimentação regular de uma superfície, com a utilização de padrões justapostos. Sua inspiração surgiu a partir de estudos profundos que realizou sobre a arte e cultura árabes e suas propriedades geométricas. Estas estavam cheias de simetrias e padrões de repetição, mas limitavam-se a figuras de formas abstrato-geométricas. Escher não se limitou e usou como elementos padrões figuras concretas e perceptíveis. (FAINGUELERNT, NUNES, 2015, p.28).

Figura 7: Quadro Clowns e Quadro Fish/Bird



Fonte: Escher, 1960.

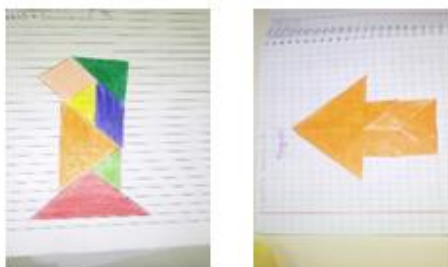
O significado da palavra mosaico comumente aparece em dicionários como "dar forma ou arranjar pequenos quadrados em padrão de ladrilhagem", pois as primeiras ladrilhagens foram feitas com ladrilhos quadrados. Contudo, já há algum tempo os mosaicos são confeccionados com todo tipo de polígono (regulares ou não).

Nesta atividade os alunos criaram um mosaico usando papel milimetrado. Aqui, avaliou-se sua criatividade.

Resultados e Discussão

Na atividade “Tangram” os alunos do oitavo ano realizaram sem muitas dificuldades, o maior erro que se notou na montagem foi o uso incorreto dos triângulos, pois alguns alunos erraram na posição do triângulo e outros usaram o triângulo errado na montagem. A aplicação desta atividade foi bem produtiva e eficiente na aprendizagem da geometria, pois além de ser uma atividade divertida os alunos passam a ter mais noção da relação das figuras planas que compõem o tangram aprimorando seu conhecimento com relação aos triângulos e quadriláteros.

Figura 8: Tangram



Fonte: O autor (2017).

O “Quadrado Mágico” proporcionou o envolvimento dos alunos na realização da atividade que gostaram muito do desafio. Depois de um tempo tentando resolver muitos concluíram que no quadrado 3x3 o número central deveria ser um número de valor médio pois só assim fecharia soma 15. No quadrado 4x4 com soma 30 alguns alunos utilizaram o próprio quadrado de Dürer para resolver pois perceberam que bastaria diminuir um número em cada célula do quadrado do pintor para se obter soma 30 pois no quadrado de Dürer ele utilizou números de 1 até 16 e a proposta da atividade era utilizar números de 0 até 15. Com esta atividade os alunos usaram o raciocínio lógico e desenvolveram a habilidade com cálculos e passaram a conhecer a obra Melancolia expandindo assim seu universo cultural.

O estudo do “Número Áureo e a sequência de Fibonnaci notou-se a curiosidade por parte dos alunos devido ao fato de várias sequências terem gerado o número áureo no valor aproximado de 1,618 principalmente quando usaram sua data de nascimento. Com esta atividade os alunos passaram a conhecer a sequência de Fibonacci e sua relação com o número áureo e desenvolveram a habilidade com o cálculo.

Na atividade “Medindo o corpo humano” após os alunos realizarem a divisão, notou-se que muitos resultados chegaram bem perto do número áureo e de alguns alunos deram 1,61 provando assim que o número áureo está presente também nas proporções do corpo humano, os alunos participaram e interagiram bastante com os colegas pois ficaram curiosos em saber quais colegas obtiveram na divisão o número áureo. Com esta atividade os alunos do oitavo ano perceberam a importância do número áureo para os povos antigos, aprimoraram suas habilidades com as medidas e os cálculos e expandiram seu universo cultural.

A “Pesquisa no laboratório de informática” constatou-se que os artistas que se destacaram mais na pesquisa foram: Picasso, Escher, Mondrian, Leonardo da Vinci. Nesta atividade os alunos passaram a conhecer artistas que usam matemática nas suas obras passando a apreciar estas obras através das imagens. Com isso elevaram seu conhecimento do mundo das artes.

A “Construção do Retângulo Áureo” foi executada sem dificuldades. Utilizando régua e compasso eles construíram o retângulo a partir de quadrados de várias medidas, com isso aprimoraram seu conhecimento na geometria e passaram a conhecer a importância e a utilização do retângulo áureo nas obras de arte.

Na atividade “Fita de Mobius” com a realização do corte, os alunos perceberam que a fita não tinha fim pois é uma fita unilateral, concluindo o corte total os alunos se surpreenderam com o resultado pois a fita não se separou, e quando fizeram o corte na borda surgiu duas fitas de tamanhos diferentes presas uma a outra. Com esta atividade eles perceberam que cortando a fita ela não se separava, ou seja, possuía um único lado, elevando assim seu interesse e conhecimento na geometria.

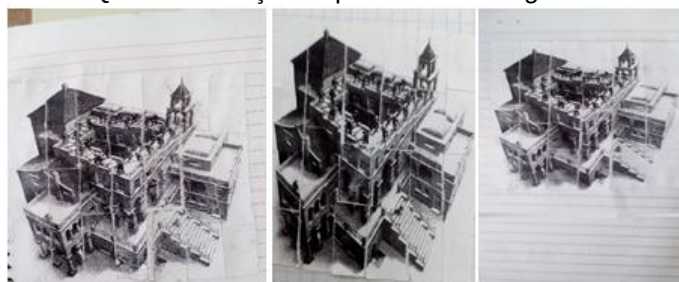
Figura 9: Fita de Mobius



Fonte: O autor (2017).

O envolvimento no “Quebra-Cabeça” foi bastante significativo por parte dos alunos. Eles perceberam as formas geométricas da obra e admiraram a sua beleza pois é um quadro muito interessante e belo, depois de conseguirem montar o quebra cabeça os alunos colaram no caderno para ficar registrada mais esta atividade relacionada com a arte. Esta atividade exigiu dos alunos muita atenção para concluir o quebra-cabeça, eles passaram a conhecer o artista Escher e notaram os elementos geométrico desta obra que é uma característica deste artista.

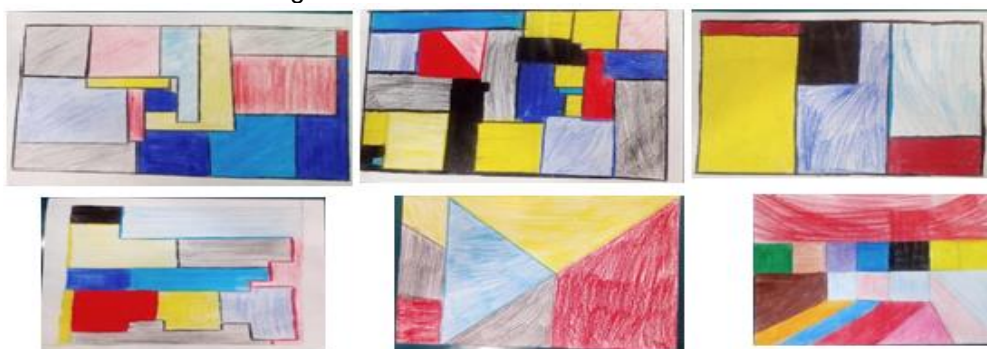
Figura 10: Quebra-Cabeça do quadro *Ascending and Descending*



Fonte: O autor (2017).

Os alunos captaram a idéia das obras de Mondrian com a atividade relacionada ao artista. Usando figuras que ele utilizava em seus quadros e também as cores que ele utilizava bastante como o vermelho, amarelo preto, azul, os alunos criaram muita coisa que lembra as obras geométricas de Mondrian. Com esta atividade os alunos passaram a conhecer o artista Mondrian assim como suas obras, aprimoraram sua habilidade e conhecimento com o desenho e com os elementos geométricos.

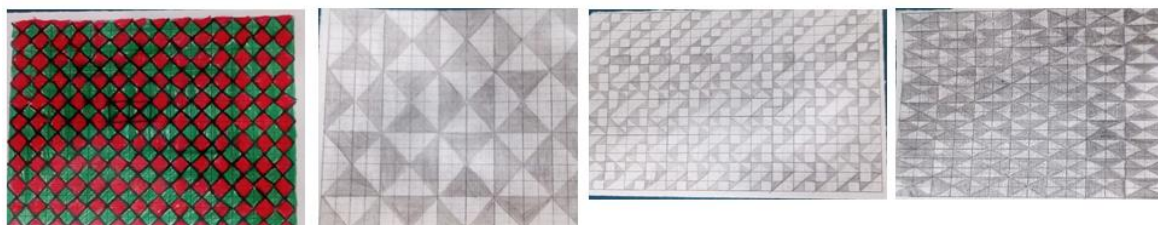
Figura 11: Desenhos ao estilo Mondrian



Fonte: O autor (2017).

Na criação dos mosaicos notou-se desenhos com formas geométricas bem interessantes. Com esta atividade os alunos passaram a conhecer o conceito de mosaico e desenvolveram sua criatividade e habilidade em criar desenhos com formas geométricas.

Figura 12: Mosaico



Fonte: O autor (2017).

Considerações Finais

A metodologia proposta para a aprendizagem da matemática proporcionou uma dimensão dinâmica ao ensino, possibilitando a criação de um ambiente para a exploração e a construção de conhecimentos, abrindo espaços para uma educação mais significativa e dialógica. Os objetivos foram alcançados e os resultados obtidos foram satisfatórios. A arte concentra, em sua especificidade, conhecimentos de diversos campos, possibilitando um diálogo entre as disciplinas escolares. A interdisciplinaridade foi muito importante para despertar o interesse e estimular a curiosidade do educando. Os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar experiências de aprendizagem, sendo capazes de relacionar os conteúdos matemáticos com o mundo das artes.

A matemática tem aplicações em todas as áreas científicas e tecnológicas, marca sua presença em todas as artes e ocupa um lugar destacado em todas as etapas da história da humanidade. Construir uma nova relação dos processos de ensino e de aprendizagem sobre outras bases cognitivas e efetivas é um desafio complexo e urgente, uma vez que educar não é repetir regras e memorizar técnicas, mas sim criar ideias e encantar. Ao longo dos anos, a arte tem-se revelado a via principal na busca do ser humano global.

O aluno que conhece arte pode estabelecer relações mais amplas quando estuda um determinado período histórico. Um aluno que exercita continuamente sua imaginação estará mais habilitado a construir um texto, a desenvolver estratégias pessoais para resolver um problema matemático.

Segundo Barbosa (1991, p. 4-5): A arte não é apenas básica, mas fundamental na educação de um país que se desenvolve. Não é possível uma educação intelectual, formal ou informal, sem a arte. Se pretendemos uma educação não apenas intelectual, mas principalmente humanizadora, a necessidade da arte é ainda mais crucial para desenvolver a percepção e a imaginação, para capturar a realidade circundante e desenvolver a capacidade criadora necessária a modificação desta realidade.

Referências

ATALAY, B. **A Matemática e a Mona Lisa**: a confluência da arte com a ciência. São Paulo: Mercuryo, 2007. 349 p.

BIEMBENGUT, M. S. **Número de ouro e Secção Áurea**. Blumenau: Furb, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio, ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

CURY, A. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

DÜRER, A. **Melancolia I**, Sandak, 1514. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Melencolia_I>. Acesso em: 03 de dez. 2016.

ESCHER, M. C. **Ascending and Descending**, 1960. Disponível em: <<http://www.mcescher.com/gallery/recognition-success/ascending-and-descending/>>. Acesso em: 08 de dez. 2016.

FAINGUELERNET, E. K; NUNES, K. R. A. **Fazendo Arte com Matemática**. Porto Alegre: Penso, 2015.

FILHO, D. Z. **Matemática e Arte**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

GUIMARÃES, K. P. **Desafios e Perspectivas para o ensino da matemática**. 2010.

KOSIC.K. **Dialética do concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

MONDRIAN. P. C. **Composição com vermelho, azul, preto, cinza e amarelo**. Paris, 1921. Disponível em: <<http://www.abcgallery.com/M/mondrian/mondrian48.html>>. Acesso em: 07 de dez. 2016.

MONGELLI, L.M. **As artes liberais na idade média**. Cotia: Íbis, 1999.

PARANÁ. Superintendência de Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica Matemática**. Curitiba, 2008.

PROENÇA, Graça. **A História da Arte**. São Paulo: Ática, 2007.

SANTALÓ, L.A. **Matemática para não matemáticos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SEED. **Tangram**, 2016. Disponível em: <http://www.matematica.seed.pr.gov.br/arquivos/File/tangram_molde.jpg>. Acesso em: 03 de dez. 2016.

Comentários – Professores GTR

“Após a leitura de ambos os materiais, percebe-se que houve o desenvolvimento de todas as atividades propostas e que os objetivos foram alcançados. Também é visível que houve o envolvimento dos alunos o que se entende que a aprendizagem ocorreu. As atividades propostas neste projeto são aplicáveis, poderão ser ampliados e com um aprofundamento maior”.

“Após a leitura do relato de implementação e o projeto de intervenção na escola onde você coloca que o objetivo do trabalho é reaproximar, no ensino, a Matemática e a Arte propondo uma forma de aprendizagem mais eficaz e atraente, contribuindo assim para a formação de sujeitos críticos, geradores de ideias, reflexivos e criativos. Analisando o relato pode-se verificar que o objetivo foi alcançado pois conseguiu estimular os alunos a trabalhar, produzindo arte através da matemática. Percebi que na construção do retângulo áureo foi proposta, conforme fotos, que os alunos fizeram uma vez, não seccionando outro quadrado deste retângulo, o que poderiam tornar a continuidade do trabalho ainda mais atrativo”.

“A finalidade é possibilitar ao aluno não apenas interpretar a realidade, mas nela intervir, para aceitá-la, rejeitá-la ou transformá-la. Logo, será considerado o envolvimento do aluno na atividade, seu empenho em participar e o processo que o aluno seguiu em sua aprendizagem”.

“Após a leitura do projeto de implementação e o projeto de intervenção na escola o mesmo tornou-se com grande relevância por iniciar com a cultura humana da história, dos acontecimentos passados e o seu desenvolvimento até os tempos atuais com constantes mudanças sociais, religiosos e culturais. O projeto de implementação do professor compreende a matemática de forma criativa envolvendo a arte de criar, construir e de ensinar matemática. A investigação matemática veio contribuir para o desenvolvimento do entender e levar os alunos a construção do conhecimento. Quanto a implementação em sala de aula realizada na escola pelo professor, o que me chamou mais a atenção foi o trabalho realizado com o tangram, onde ele relata que, conforme alguns alunos utilizavam as peças de forma errada, mas conseguiram realizar as atividades de forma divertida. As outras atividades que estão relacionados no projeto, também foram

trabalhados em sala de aula, também foram realizados com sucesso, divertidos e prazerosa que despertaram nos alunos o gosto de aprender matemática”.

“O professor dentro seu projeto buscou novas metodologias, colaborando na potencialização das capacidades criativas de seus alunos, explorando conceitos e bem como exercícios de visualização e percepção do espaço, visando dar significância ao estudo da mesma, promovendo-lhes a oportunidade de compreender sua utilidade no cotidiano, na matemática e em outras ciências”.

“O professor levou o aluno ao conhecimento de maneira lúdica, utilizando a interdisciplinaridade valorizando e orientando as construções, apontando os erros, porém levando o aluno a observar e a crescer com o próprio erro”.

“Após a leitura do projeto de implementação e o projeto de intervenção na escola conclui que os objetivos foram alcançados com sucesso, que os alunos participaram das atividades, interagindo. Bom, dúvidas como a do uso do triângulo errado é comum, com isso o professor tem mais uma oportunidade de explorar mais a atividade com eles. O fato dos alunos conseguirem chegar as suas próprias conclusões nas atividades, de uma forma lúdica e com o auxílio da arte, é o que motivam e o aprendizado se concretizam”.

“A união entre a matemática e a arte proporcionou aos alunos maior interação com os conteúdos. Dificuldades existem, porém, as realizações com alguns alunos nos fazem acreditar que vale a pena estudar novas possibilidades de aprendizado no ensino da matemática”.

“Após leitura dos materiais indicados, intervenção pedagógica e implementação, percebi nitidamente a sintonia entre um e outro. As atividades propostas no caderno foram bem interessantes, pelo que li no relato de implementação os alunos participaram de maneira interessada e satisfatória. Trabalhar o Tangran é extremamente positivo no que se refere a fugir um pouco do padrão das aulas de matemática podendo unir teoria e prática. Os pequenos problemas com relação aos triângulos também aconteceu comigo. Acredito que todas as atividades foram produtivas e deixaram ideias para serem realizadas com os alunos. As fotos demonstram claramente que o projeto foi aplicado, o que qualifica ainda mais a atividade. Achei muito interessante o professor nos brindar com essas imagens das atividades desenvolvidas pelos alunos”.

“Ao ler os materiais, muito bem elaborados e com imagens que descrevem visivelmente o empenho dos alunos nas atividades propostas, do relato de implementação e do projeto de intervenção, eu me imaginei sendo aluno e poder desfrutar de conhecimentos matemáticos de formas tão prazerosas, de aulas práticas, e poder ver como resultados o concreto. O "mix" matemática - arte é muito agradável e prazeroso. Reforçar a prática com conhecimentos prévios sobre o assunto, como mencionado pelo professor Fabio é uma forma de instigar o aluno ao que

virá, ao que será construído ou criado. Despertando vontade de querer. Na atividade com o tangram é usada várias habilidades e sem perceber o aluno aprende, brinca e obtém o belo como visual”.

“Após a leitura e análise do projeto de implementação e do projeto de intervenção na escola conclui-se que os objetivos foram atingidos, pois o mesmo tinha a intenção de incentivar o aluno a buscar conhecimento através da Arte na Matemática e o aprendizado de geometria de maneira prazerosa e participativa, fazendo com que os alunos se envolvam no trabalho. Em relação à implementação em sala de aula, as atividades realizadas durante a implementação do trabalho realizado com os mosaicos, observa-se que os alunos entenderam a proposta e os mosaicos criados atenderam o solicitado. Quanto as demais atividades, no relato do professor, percebe-se que foram desenvolvidas durante todo o período proposto e que houve envolvimento por parte dos alunos”.