



Arte e matemática - uma jornada interdisciplinar: experiências vividas na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2017

Art and mathematics - an interdisciplinary journey: experiences lived in the 2017 National Week of Science and Technology

Tiago Dziekaniak Figueiredo
Doutor em Educação – Professor Adjunto da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
tiagofigueiredo@ufgd.edu.br

RESUMO

O trabalho apresenta a proposta e algumas considerações sobre a realização das atividades do Grupo de Pesquisa Tecnologias na Educação Matemática – GPTEM/CNPQ durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – SNCT no ano de 2017 que tinha como tema geral "A matemática está em tudo" e como tema proposto pelo Grupo "Arte e Matemática: uma jornada interdisciplinar". A proposta foi aprovada no âmbito da chamada MCTIC/CNPq N° 02/2017 e contemplada com recursos para a realização de atividades nas cidades de Dourados/MS, Rio Brilhante/MS e Fátima do Sul/MS. Durante a SNCT foram desenvolvidas oficinas em escolas da rede pública de ensino dos três municípios citados, além de atividades na Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD. A ação contou com a participação de alunos e professores e potencializou a criação de espaços de discussão sobre a interdisciplinaridade, o ensino de matemática e de arte, além de estreitar os laços entre Comunidade-Escola-Universidade.

Palavras-chave: Articulação, participação, colaboração.

ABSTRACT

The paper presents the proposal and some considerations about the activities of the Research Group Technologies in Mathematics Education - GPTEM / CNPQ during the National Science and Technology Week - SNCT in the year 2017 that had as its general theme "Mathematics is in everything" And as theme proposed by the Group "Art and Mathematics: an interdisciplinary journey". The proposal was approved under the so-called MCTIC / CNPq No. 02/2017 and contemplated with resources to carry out activities in the cities of Dourados / MS, Rio Brilhante / MS and Fátima do Sul / MS. During the SNCT, workshops were held in public schools of the three municipalities mentioned above, as well as activities at the Federal University of Grande Dourados - UFGD. The action counted on the participation of students and professors and potentiated the creation of spaces of discussion on the interdisciplinarity, the teaching of mathematics and art, besides strengthening the bonds between Community-School and University.

Keywords: Articulation, participation, collaboration.

INTRODUÇÃO

Recorrendo às palavras de Barco (2005), ao dizer que "o homem fez arte usando a Matemática e construiu a matemática observando as Artes" foi que buscamos estabelecer aproximações entre ambas as áreas na busca por evidenciar que sim, "A matemática está em tudo". Com este tema, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - SNCT de 2017, o qual faz parte do Biênio da Matemática no Brasil (2017-2018), foi marcada pela reflexão de que tudo o que fazemos realmente envolve a matemática, e não teria como ser diferente pois a matemática teve sua origem exatamente para nos dar respostas sobre o que nos questionamos.

Ao elaborar a proposta para concorrer ao edital do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq para a realização de atividades durante a SNCT, vinculamos diretamente o tema às atividades que desenvolvíamos relacionando a Matemática com a Arte de forma interdisciplinar. Foi então que surgiu a proposta vinculada ao Grupo de Pesquisa Tecnologias na educação Matemática – GPTM da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, que visa potencializar pesquisas relacionadas ao uso das mais diversificadas tecnologias digitais ou não digitais para o ensino da Matemática nos distintos espaços educativos, intitulada "Arte e Matemática: uma Jornada Interdisciplinar".

A ação propunha-se a constituir um espaço de reflexão e cooperação entre a formação inicial e continuada de professores, buscando em um trabalho conjunto desenvolver atividades que possibilitem (re)pensar as práticas pedagógicas e construir aprendizagens significativas a todos os envolvidos, (re)afirmando a postura do professor como um articulador de aprendizagens, surgindo, assim, a possibilidade de acoplar diferentes áreas do conhecimento por meio da participação efetiva na busca por meios de evidenciar que a Matemática está em tudo e que ela não está sozinha, mas engendrada nos mais diferentes aspectos do cotidiano.

Delineando assim o papel da universidade com base nas novas demandas sociais pautadas pela sociedade, compreendendo a educação como parte fundamental na constituição de sujeitos críticos e autônomos, não podendo estagnar no tempo, devemos caminhar junto com as mudanças e consequentemente continuarmos sendo capazes de formar professores para que atuem com os sujeitos que necessitam aprender e se desenvolver cientificamente, pautando na extensão universitária possibilidades de ampliação dos espaços formativos.

Nesta perspectiva que surgiu a motivação para desenvolver um trabalho fundamentado pela metodologia interdisciplinar, ou seja, um trabalho que venha ao encontro de criar novas e diferentes possibilidades para a educação, uma vez que o fato de que falar sobre interdisciplinaridade não é estabelecer modelos, mas sim construir possibilidades que se iniciam no pesquisado e transformam-se a partir dele (FAZENDA, 2011). Favorecendo através da realiza-

ção deste projeto o fortalecimento da relação Escola-Comunidade-Universidade, vislumbramos um outro olhar e a projeção de diferentes possibilidades para a melhoria da qualidade do ensino em nossas escolas.

A APROVAÇÃO DA PROPOSTA E AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Ao receber a notícia de que a proposta havia sido aprovada, um turbilhão de sentimentos começou a se manifestar em nós. Ao elaborar o projeto intitulado “Arte e Matemática: Uma jornada Interdisciplinar” e submeter a avaliação do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, tive esperança de que ele fosse aprovado, uma vez que a proposta era voltada exatamente para a temática da SNCT “A matemática está em tudo”, entretanto era conhecida também a grande quantidade de propostas que seriam submetidas.

Após receber a notícia, foi então momento de elaborar o logotipo que representasse a proposta (Figura 1) e visitar as escolas das cidades escolhidas para acertar os detalhes para execução das atividades.

Figura 01 - Logotipo da proposta



Fonte: Acervo do autor.

Em todas as escolas fomos muito bem recebidos e, principalmente nas escolas de fora de Dourados/MS, percebi o quanto são necessárias estas parcerias entre a escola e a universidade, uma vez que por ficarem distantes das sedes das Instituições de Ensino Superior (IES), muitas atividades que essas instituições desenvolvem não chegam a estas escolas.

O ato de estabelecer parcerias é fundamental para o pleno desenvolvimento das atividades, em especial de atividades com foco interdisciplinar, uma vez que,

a parceria, pois, como fundamento da interdisciplinaridade surge quase como condição de sobrevivência do conhecimento educacional. Na medida em que acreditamos que o educador precisa estar sempre se apropriando de novos e múltiplos conhecimentos, verificamos que o tempo

para isto é curto, assim como curta é a vida. A vida, entretanto, prolonga-se na confluência das outras tantas vidas, que também são curtas, que também são breves, mas que na sua confluência podem se alongar, se eternizar (FAZENDA, p 85, 2011).

Quando se trabalha na perspectiva interdisciplinar, é indispensável que se compreenda que, "a parceria, pois, como fundamento da interdisciplinaridade surge quase como condição de sobrevivência do conhecimento educacional" FAZENDA, 2011, p. 85).

É importante destacar que propor um trabalho dentro de um espaço autônomo como é o das escolas necessita ser muito bem planejado e que venha ao encontro das perspectivas e necessidades destas instituições. Embora muito se fale em atividades interdisciplinares e estudos como os de Ivani Fazenda desde os anos 60, e apesar das diretrizes curriculares para o Ensino Médio Parecer CEB/CNB nº 15/98, instituídas pela resolução nº 4/98, entre outras disposições, observa-se a dificuldade e a preocupação dos educadores em definir que os currículos se organizem em áreas de conhecimentos

Desta forma, qualquer atividade fundamentada neste tipo de metodologia deve ser muito bem planejada, uma vez que qualquer ação de intervenção na escola, seja de qual nível for, que não parta do que já existe, que procure romper com o passado das práticas realizadas, que desorganize, que desconsidere os conteúdos tradicionalmente trabalhados tende à falência, rompe com o movimento natural da história (FAZENDA, 2011).

É importante ressaltar que o foco direcionado da ação tem em vista que falar sobre Arte e Matemática de forma interdisciplinar é, antes de mais nada, compreender que "a interdisciplinaridade é uma exigência natural e interna das ciências, no sentido de uma melhor compreensão da realidade que elas nos fazem conhecer" (FAZENDA, 2011, p. 91), ou seja, a interdisciplinaridade é algo natural no ato de perceber nosso contexto, nossa realidade.

Com este acoplamento, destacamos o que Fainguerlernt & Nunes (2006) afirmam que a riqueza dos detalhes de trabalhos artísticos oferece grandes vantagens didático pedagógicas para o estudo da Matemática, possibilitando também a criação de novas propostas envolvendo outras ciências. Assim, destacamos que a Arte, por sua vez, aparece de forma espontânea na relação entre as formas que constituem o estudo da Matemática, surgindo a possibilidade de agregar estas duas áreas do conhecimento na busca por promover aprendizagens mais contextualizadas e significativas para a vida de cada sujeito, os quais terão condições de explorar suas potencialidades artísticas agregadas a situações de provocação e instigação na construção de conhecimentos matemáticos.

Para Brasil (2002, p. 88):

A relação entre as disciplinas tradicionais pode ir da simples comunicação de ideias até a interação mútua de conceitos diretores, da epistemologia, da termi-

nologia, da metodologia e dos procedimentos de coleta e análise de dados. Ou pode efetuar-se, mais singelamente, pela constatação de como são diversas as várias formas de conhecer. Pois até mesmo essa 'interdisciplinaridade singela' é importante para que os alunos aprendam a olhar o mesmo objeto sob perspectivas diferentes.

Na ação, foram realizadas 25 oficinas pedagógicas em 5 escolas da rede pública das cidades de Dourados/MS, Rio Brilhante/MS e Fátima do Sul/MS, e para isso, foram 10 oficinas pedagógicas diferenciadas e voltadas aos alunos do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental. Em cada escola foram realizadas 5 oficinas interdisciplinares envolvendo os conceitos da Arte e da Matemática de forma interdisciplinar. Os alunos poderiam escolher a oficina que gostariam de fazer conforme o Quadro 1.

Quadro 01 - Oficinas propostas

1. Arte e Matemática: a matemática na arte arquitetônica

Alguns assuntos abordados: Conceitos de polinômios, área, escala, sistemas de medida e questões referentes à arquitetura e planta baixa, conhecendo um pouco das obras/construções de Oscar Niemeyer.

Objetivo: A oficina tem como objetivo possibilitar situações de aprendizagens a partir de construções de maquetes. No decorrer do encontro poderão ser abordados conceitos matemáticos e artísticos necessários para a criação de uma planta baixa, bem como a biografia e algumas obras do Arquiteto Oscar Niemeyer.

2. Arte e Matemática: o movimento cubista revelado nas formas da geometria espacial

Alguns assuntos abordados: Nesta oficina, será explorado o movimento cubista, apresentando a vida e a obra "Fábrica de Horta del Ebro" (1909) do artista Pablo Picasso. Partindo da obra, será abordada a construção de sólidos, com a possibilidade de classificá-los e destacar os conceitos de face, aresta, vértice, ponto e reta.

Objetivo: A oficina tem como objetivo promover um espaço de discussão sobre conteúdos matemáticos relacionados com o trabalho do artista Pablo Picasso.

3. Arte e Matemática: explorando as formas geométricas nas obras de Geraldo de Barros

Alguns assuntos abordados: Nesta oficina será trabalhado Movimento Concretista através da vida e das obras da série "Jogo de Dados" do artista Geraldo de Barros, a representações dos sólidos no plano e as relações de ponto e reta.

Objetivo: A oficina tem como objetivo promover um espaço de discussão sobre conteúdos matemáticos relacionados com trabalhos do artista Geraldo de Barros.

4. Arte e Matemática: Construindo formas, transformando cores

Alguns assuntos abordados: Conceitos de polinômios, área, escala, sistemas de medida e questões referentes à arquitetura e planta baixa para conhecer um pouco das obras/construções de Oscar Niemeyer.

Objetivo: A oficina tem como objetivo possibilitar situações de aprendizagens a partir de construções de maquetes. No decorrer do encontro serão abordados conceitos matemáticos e artísticos necessários para a criação de uma planta baixa, bem como a biografia e algumas obras do Arquiteto Oscar Niemeyer.

5. Arte e Matemática: o tangram do bi ao tridimensional.

Alguns assuntos abordados: Nesta oficina serão exploradas questões referentes ao cálculo de áreas, volumes, perímetro, figuras no plano e no espaço (bi e tridimensionalidade), luz e sombra.

Objetivo: A oficina tem como objetivo promover um espaço de discussão sobre conteúdos matemáticos relacionados às questões de luz e sombra em várias perspectivas.

6. Arte e Matemática: o tempo de Dalí refletido nos ângulos.

Alguns assuntos abordados: Serão destacados conceitos de ângulo reto, agudo e obtuso, congruência entre dois ângulos, bissetriz, ângulos complementares e suplementares. Poderá ser apresentado aos alunos questões sobre a vida e obra do artista Salvador Dalí, bem como características do movimento Surrealista.

Objetivo: A oficina tem como objetivo promover um espaço de discussão sobre conteúdos matemáticos relacionados com trabalhos

do artista Salvador Dali.

7. Arte e Matemática: o paper toy na construção e na exploração de escalas

Alguns assuntos abordados: Nesta oficina serão explorados alguns aspectos do processo artístico de construção dos Toy art e a abordagem de relações de proporcionalidade, semelhanças, ampliação e redução de figuras.

Objetivo: A oficina tem como objetivo promover um espaço de discussão sobre conteúdos matemáticos relacionados com o Toy art.

8. Arte e Matemática: explorando a simetria na ilusão de ótica de Escher

Alguns assuntos abordados: Nesta oficina serão exploradas questões relativas ao movimento artístico Op Art e as obras do artista Maurits Cornelis Escher, evidenciando suas relações com os conceitos de eixos de simetria, bidimensionalidade e tridimensionalidade no desenho, retas paralelas e transversais, vértices, faces e polígonos.

Objetivo: A oficina tem como objetivo promover um espaço de discussão sobre conteúdos matemáticos relacionados ao trabalho do artista Maurits Cornelis Escher e do movimento artístico Op Art.

9. Arte e Matemática: as formas geométricas que formam e se transformam

Alguns assuntos abordados: Conceitos de triângulos, quadriláteros, círculos e o movimento neoconcreto.

Objetivo: A oficina tem como objetivo explorar as figuras geométricas planas (triângulos e quadriláteros), nas quais são abordados os conceitos de áreas e perímetros, bem como sua visualização e utilização no movimento neoconcreto.

10. Arte e Matemática: do mais ao menos em movimento

Alguns assuntos abordados: Reta numérica, folclore, operações em

Z, pintores brasileiros, reciclagem.

Objetivo: A oficina tem como objetivo explorar as questões relacionadas a reta numérica por meio da ludicidade evidenciando também a questão do movimento do corpo.

Fonte: Acervo do autor.

Para a realização das atividades, foi composta uma equipe com dois professores da UFGD, dez alunos do curso de matemática da mesma instituição, quatro alunos bolsistas do GPTEM que são estudantes do Ensino Médio e quatro professores(as) visitantes do Rio Grande do Sul que trabalham na perspectiva da proposta conforme a Figura 2.

Figura 02 - Parte da equipe proponente.



Fonte: Acervo do autor.

Com o início das atividades programado para o dia 23 de outubro de 2017, nossa primeira ação foi em uma escola rural de Dourados/MS. A escola funciona em apenas um período e é multisseriada contando com poucos alunos. Nessa escola, desenvolvemos a oficina intitulada "Arte e Matemática: construindo formas, transformando cores". Na oficina são explorados diversos conceitos que não só são abordados na Matemática como também na Arte, por exemplo: ponto, retas, planos, etc. assim como também conceitos mais específicos da arte como cores e da matemática como frações, como pode ser observado nas Figuras 3 e 4.

Figura 03 - Desenvolvimento das atividades pelos alunos.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 04 - Alunos trabalhando com tintas.



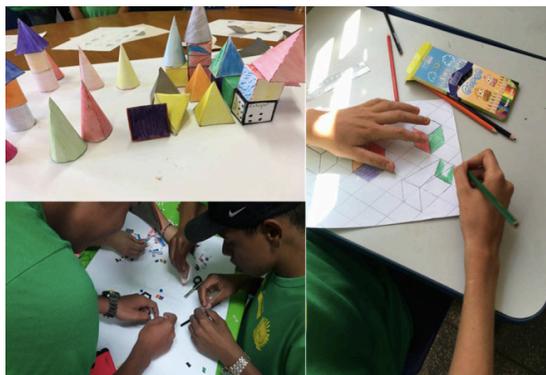
Fonte: Acervo do autor.

A cada dobra de papel foi possível dar significado ao que realmente é o "Ato de ensinar" e o quanto isso é gratificante. Por muitas vezes passei em frente àquela escola indo para universidade e sempre quis entrar ali para saber como aquela escola funciona, como se organiza enquanto instituição de ensino. Através da SNCT isso foi possível, pude conhecer, mesmo que de forma tão superficial, um pouco daquele espaço e perceber a necessidade de formar bons professores, professores dignos de estarem naquela sala de aula e fazerem do ato de educar algo único, valioso, motivador e transformador.

Dando continuidade ao desenvolvimento das atividades, fomos para uma escola estadual do município de Rio Brillhante/MS, uma na cidade de Fátima

do Sul/MS e outras duas na cidade de Dourados/MS. Nestas escolas realizamos diversas atividades com diversos alunos do 6º ao 9º ano. Os contextos das escolas eram bem diferentes, uma vez que possuíam ambientes amplos e bibliotecas bem equipadas com muitas obras disponíveis aos alunos. Nestas escolas, foram trabalhados diversos assuntos como, por exemplo, a planificação de sólidos com foco em obras do artista Pablo Picasso, a ilusão de ótica por meio das obras de Geraldo de Barros, entre outros conforme Figuras 5 e 6.

Figura 05 - Desenvolvimento das atividades pelos alunos.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 06 - Trabalhos produzidos pelos alunos.



Fonte: Acervo do autor.

Ao propormos e desenvolvermos as atividades, não buscamos em momento algum impor regras aos alunos ou estabelecer modelos, tendo em vista do que Fazenda (2011, p. 65) aponta ao expressar que “falar de movimento interdisciplinar não é, pois, dizer de modelos, mas de possibilidades, que se iniciam no pesquisado e a partir dele podem se transmutar em múltiplas formas e atos”,

mas sim evidenciar elementos que nos fazem perceber a matemática em nosso contexto.

Não era nosso objetivo pontuar o que era arte e o que era matemática em cada atividade que desenvolvemos, mas sim fazer com que os alunos identificassem tais situações de forma espontânea. Uma vez que, desta forma, ao estabelecer naturalmente conexões entre as áreas, se potencializa uma atitude interdisciplinar (TOMAZ; DAVID, 2013).

Realizamos também um encontro na UFGD (Figura 7), no qual os alunos das escolas foram convidados a participarem. Neste encontro realizamos atividades voltadas às questões de bi e tridimensionalidade. Entretanto, nosso maior objetivo era a questão da socialização entre os alunos, bem como potencializar a aproximação destes com a universidade, na busca pelo incentivo de despertar neles a essência de estarem no âmbito acadêmico, de compreenderem este espaço como deles também.

Figura 07 - Visita dos alunos à UFGD.



Fonte: Acervo do autor.

Também realizamos conversas com alunos da Pós-Graduação em Educação Matemática, Ensino de Ciências e com os graduandos do curso de Matemática da UFGD. Nestas rodas de conversa foi possível compartilhar relatos de experiência sobre as atividades desenvolvidas durante a semana, bem como as experiências profissionais das palestrantes convidadas (Figuras 8 e 9).

Figura 08 - Atividades com alunos da graduação.



Fonte: Acervo do autor.

Figura 09 - Atividades com alunos da pós-graduação.



Fonte: Acervo do autor.

Ao longo da SNCT, pensar o ensino de matemática envolvido com a arte em uma perspectiva interdisciplinar fez com que pudéssemos abrir um leque de ideias para exploração pedagógica.

O movimento causado pelas atividades mostrou-se bastante significativo tendo em vista a necessidade de fazer da universidade um espaço aberto, plural e significativo tanto para os professores quanto aos alunos da universidade e da escola, evidenciando a importância da articulação entre os sujeitos nos mais diferentes níveis de ensino.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A AÇÃO

Com o trabalho buscou-se estabelecer o estreitamento dos laços entre Escola-Comunidade-Universidade na tentativa de potencializar práticas dife-

reenciadas nos espaços educativos por meio de atividades interdisciplinares que relacionam duas áreas do conhecimento. O pensamento interdisciplinar poderá criar uma rede de aprendizagem capaz de compreender as relações entre a Arte e a Matemática no contexto em que vivem na busca pela significação da ciência.

O trabalho possibilitará a construção de um espaço de discussão sobre a importância da conexão entre distintas áreas do saber, evidenciando que o conhecimento humano não é disciplinar, mas interligado. A atividade a ser desenvolvida também possibilitará a valorização da escola como espaço que produz e dissemina ciência.

Experimentar outra realidade pode mudar nosso olhar sobre a educação uma vez que transitamos por espaços educativos diferenciados com uma lógica de funcionamento desconhecida que pode ampliar e favorecer o processo de formação para a docência pela possibilidade de compreender a escola através de outro olhar mais atento e voltado para as demandas de cada sujeito. Através de práticas pedagógicas distintas sejamos capazes de criar espaços de convivência onde educadores e educandos irão se transformar de forma congruente (MATURANA, 1993).

Enquanto atuais ou futuros professores, precisamos nos questionar sobre para onde está indo a ciência que produzimos? Pois em algumas escolas ainda não chegou. Como pode uma escola tão próxima de um campus universitário não ter sequer livros disponíveis aos seus alunos para que os mesmos sejam incentivados à leitura? Como no Século XXI ainda temos escolas sem laboratórios de informática e acesso a internet? Escolas sem um único computador? Percebemos que há muito ainda o que aprender para que sejamos capazes de falar sobre a escola.

Questionar e buscar promover situações de cooperação entre a formação inicial e continuada de professores é fundamental para a formação do futuro professor, uma vez que estará inserido em seu campo de atuação e contemplando as bases curriculares dos cursos de graduação, na realização de atividades complementares.

No coletivo os sujeitos envolvidos poderão aprender a construir significados, formas de expressão e representação de conhecimentos numa relação de interações que lhes permita dar visibilidade aos espaços de convivência, seja no grupo, na escola ou na comunidade.

Perceber as características de cada instituição de ensino nos fez perceber a multiplicidade de situações em que a aprendizagem pode ocorrer, despertando em nós a necessidade de compreender mais sobre o contexto em que formamos nossas crianças no Brasil. Conhecer a escola de verdade, a escola que forma, a escola que ensina nossas crianças, jovens e adultos todos os dias. A escola que está em nosso caminho de passagem, a escola para qual formamos professores.

REFERÊNCIAS

BARCO, L. Série Arte e Matemática. In: TVE/ Rede Brasil, 2005

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. Campinas, SP: Papyrus, 2011.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental Parâmetros Curriculares Nacionais Terceiro e Quarto ciclos do Ensino Fundamental: Matemática 1 ed Brasília: MEC / SEF, 1998, 148p.

-----, Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio Brasília: Ministério da Educação, 2002.

FAINGUELERNT, E. K; NUNES, K. R. A. Fazendo arte com a matemática. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MATURAMA, H. Uma nova concepção de aprendizagem. In: Dois pontos, v 2, nº 15, 1993.

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.