O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano IV | Volume 12 | Nº 36 | Boa Vista | 2022

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.7482581

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

MATEMÁTICA E ARTE: OFICINAS INTERDISCIPLINARES

Eliézer Reis Vicente[1]

Resumo

O presente ensaio apresenta uma pesquisa realizada com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de um Colégio Estadual no município de Catalão-GO, a fim de refletir sobre a possibilidade de interdisciplinaridade entre a Matemática e a Arte, evidenciando as relações em dupla via existentes entre elas. A pesquisa tem uma abordagem qualitativa, a partir de questionários aplicados aos alunos, observações das atividades desenvolvidas durantes as oficinas, buscou evidenciar a relação íntima e crítica entre Matemática e Arte. A opção pela Arte em uma relação interdisciplinar com a Matemática é porque ela tem como objeto a própria relação de sensibilidade, capaz de produzir conhecimento sensível, um conhecimento de natureza diferente daquele produzido pela cientificidade/racionalidade.

Palavras chave: Arte; Interdisciplinaridade; Matemática.

Abstract

This paper presents a research conducted with students of the seventh year of primary schools in a State College in the city of Catalão-GO, in order to reflect on the possibility of interdisciplinarity between Mathematics and Art, highlighting the relationships in double track existing between them. The research has a qualitative approach, from questionnaires applied to students, observations of the activities developed during the workshops, seeking to highlight the intimate and critical relationship between Mathematics and Art. The option for Art in an interdisciplinary relationship with Mathematics is because it has as its object the very relationship of sensitivity, capable of producing sensitive knowledge, a knowledge of a different nature than that produced by scientificity/rationality.

Keywords: Art; Interdisciplinarity; Mathematics.

Neste ensaio, temos como objetivo compartilhar a experiência de um projeto de extensão PIBID/UFG, intitulado como "O PIBID em ação no CAC/UFG: O Ensino de Matemática na Perspectiva da Formação Docente". Dentro deste projeto, pensando nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática que é permeada pelos estigmas de uma disciplina fechada, a *hard science*, destinada a uns poucos que nasceram com talentos especiais e em sua maioria, é apresentada como um corpo de reprodução sem espaços para a criatividade, sensibilidade e percepção que desenvolvi oficinas interdisciplinares com o objetivo de desenvolver uma proposta que contextualize o Ensino de determinados conceitos de Matemática e mostrar a Arte como um campo com ferramentas que colaborem para o ensino de alguns conceitos matemáticos, bem como defender a interdisciplinaridade entre Matemática e Arte, expondo principalmente as relações entre ambas de forma a proporcionar aos educandos uma nova concepção de Matemática, onde os mesmos possam ter maior compreensão e gosto pela disciplina percebendo sua grande importância para o desenvolvimento como ser humano e da sociedade em geral.

[1] Graduado em Matemática. Mestrando em Educação, Linguagem e Tecnologias pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). E-mail para contato: eliezervicentte@gmail.com

Em sua pesquisa, Maira Alves (2007), relatou que a matemática "[...] assusta a maioria dos alunos porque eles não entendem o que seus conceitos significam" (ALVES, 2007, p. 51). Dessa mnenira, a Arte pode ser um espaço onde os saberes matemáticos ganham significados, notando-se as motivações que levaram a suas criações, seus usos e suas aplicações. Segundo Alves (2007), há uma grande bagagem cultural na Arte e, através dela, as imagens da Matemática podem ser visíveis por meio de combinações de cores, traços e formas que foram desenvolvidas ao longo do século. Segundo a autora, "[...] faz-se necessário o ingresso das imagens na sala de aula e o retorno do pensamento geométrico que foi abandonado em favor do pensamento algébrico" (ALVES, 2007, p. 51).

Pensar a Matemática e Arte juntas causa certo estranhamento. Uma área, dentro das formalidades da racionalidade, da objetividade se abraçando com outra área que trabalha com as emoções e a subjetividade, dá pra “aceitar” algum estranhamento. Porém, dentro da própria história temos subsídios que confirmam que essas duas áreas possuem uma ligação desde tempos primórdios. Basta um olhar mais atento para a História da Arte para percebermos que a Matemática está presente. São duas áreas que foram se construindo paralelamente, porém se intercruzando e está presente no cotidiano das pessoas e nos ambientes escolares.

A “Arte e a Ciência caminharam juntas durante muitos séculos, não sendo difícil reconhecer que comportam um fator comum essencial: a criatividade como motor gerador de formas e ideias” (MARTINHO, 1996, p. 42). O mundo matemático e o mundo da arte estão intrinsecamente relacionados.

No horizonte dessas discussões que apresentamos esta pesquisa, cujo objeto de estudo está centrado na compreensão das relações entre Matemática e Arte. *Refletir sobre a possibilidade de interdisciplinaridade entre essas duas áreas do conhecimento*. Um dos grandes teóricos brasileiros da interdisciplinaridade, Hilton Japiassu (1976) afirma que “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). Assim, em nosso caso, através da comparação não entre ciências humanas específicas, mas sim entre a Matemática e a Arte, procuramos estabelecer alguns dos elementos “facilitadores” dos diálogos interdisciplinares entre elas.

METODOLOGIA

A pesquisa assumiu a abordagem qualitativa, e dentre os vários tipos de pesquisas qualitativas, escolhemos para essa empreitada a pesquisa-ação. A presente pesquisa contou com a realização de oficinas interdisciplinares no Colégio Estadual no município de Catalão-GO e teve como sujeitos os

alunos do 7º ano A do turno vespertino. Para tanto, as oficinas com os alunos participantes se estruturaram em encontros semanais com duração de 50 minutos, pois aconteceram usando uma das aulas de Matemática, que era também professora supervisora do PIBID. O trabalho contou também com a utilização de algumas aulas de Artes, até mesmo por se tratar de uma pesquisa interdisciplinar. Foram apresentados aos alunos questionários e atividades interdisciplinares. O nosso trabalho foi composto por seis diferentes oficinas desenvolvidas com os alunos, a saber:

Oficina 1: Construção de mosaico com formas geométricas com colagem;
Oficina 2: Construção de Mosaicos com Pets;
Oficina 3: A modelagem e suas artes – parte I;
Oficina 4: A modelagem e suas artes – parte II;
Oficina 5: Pesquisando Simetrias;
Oficina 6: Construção de mosaicos no GeoGebra.

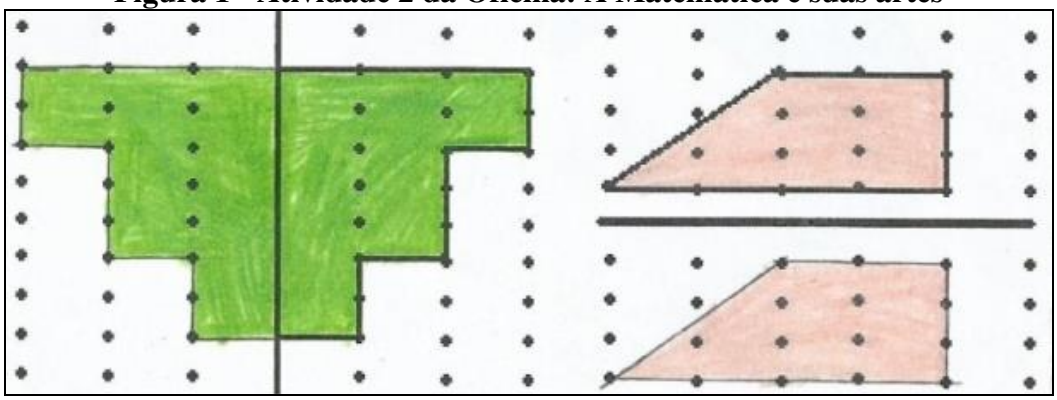
Neste relato, apresenta-se detalhadamente na próxima sessão, a Oficina 3: A modelagem e suas artes que contou com quatro atividades sobre isometria.

OFICINA 3: A MODELAGEM E SUAS ARTES

Os alunos receberam um pequeno texto falando sobre translação, reflexão, rotação e translação refletida que seriam vistas por eles na aula. Esse texto teve como objetivo, justamente para que eles já pudessem ter uma pesquisa com o assunto sempre exemplificado com imagens para que as atividades pudessem se tornar mais fáceis. Para esta atividade tomamos como base a perspectiva da *modelagem matemática* em que Maria Salet Biembengut e Hein no capítulo 3: *A arte de construir e analisar ornamentos* do seu livro "Modelagem Matemática no Ensino", discutem alguns tipos de isometrias ou simetrias. Biembengut e Hein (2011) coloca que "a isometria ou simetria é um movimento rígido no plano que aplica um ornamento sobre si mesmo. Isto quer dizer que ao efetuar um movimento em uma figura ou elemento gerador sua forma e seu tamanho original". Nessa explicação para os alunos fizemos sempre o uso de imagens para que o conceito fosse mais percebido, uma vez que a própria opinião dos alunos no questionário I foi que o uso de imagens facilita seu aprendizado. Explicamos e mostramos o que é translação, rotação, reflexão e translação refletida para depois chegarmos aos ornamentos: faixa, roseta e mosaico.

A primeira e segunda atividade dessa parte foi bem simples, com o intuito de que os alunos apenas reproduzissem um modelo, através da simetria de translação. Na primeira atividade como era apenas uma reprodução, não apresentou-se nenhuma dificuldade. Enquanto, na segunda, em que pedia-se a reflexão de duas imagens, os alunos criaram certa hesitação na atividade, após explicações, alguns alunos compreenderam e fizeram-na corretamente, enquanto outros permaneceram com um erro; reproduziram a segunda imagem da mesma maneira que ele já se encontra, sendo ao certo, fazer a reflexão, como o segundo polígono mostrado na mostra a Figura 1.

Figura 1 - Atividade 2 da Oficina: A Matemática e suas artes

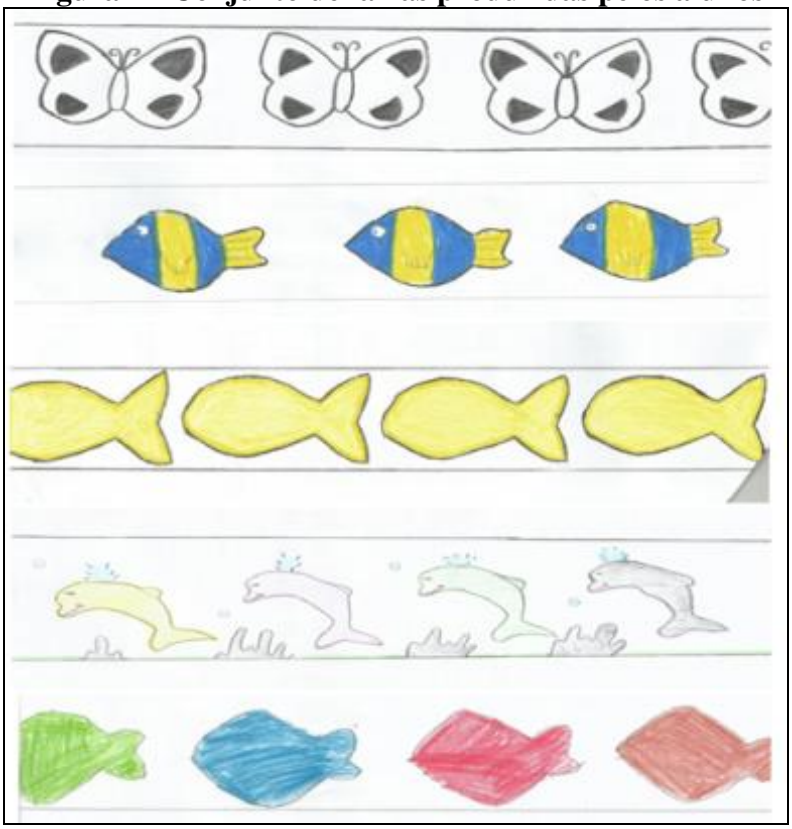


Fonte: Elaboração própria.

A terceira atividade pedia-se que contornando o molde recebido (feito em e.v.a.) sobre uma folha de papel que elaborassem uma faixa. Foi explicado que se contornarmos o molde entre dois segmentos paralelos de forma que cada figura mantenha-se à mesma distância, efetuando uma *translação*, obtemos uma faixa, que é um ornamento entre *duas retas paralelas.* Os alunos se empenharam na atividade, criaram as retas paralelas, e foram logo criando suas faixas, porém percebemos que poucos alunos respeitaram de fato o conceito de faixa. A régua serviu apenas para construir as duas paralelas, mas e a distância entre uma figura e outra? Poucos prestaram atenção nesse ponto. É interessante ressaltar que mesmo que o uso desse tipo de material (a régua) é utilizado desde os matemáticos da Grécia, que com o uso da régua e do compasso, os gregos realizaram uma grande quantidade de construções geométricas e solucionaram diversos problemas geométricos e até algébricos, e esse hábito não faz parte do nosso cotidiano, dessa maneira, causando erros e problemas como percebidos nas atividades.

Abaixo, segue um conjunto de faixas criados pelos alunos – Figura 2. Algumas corretas, outras erradas. Erros às vezes, considerados até bobos, mas que foram avisados aos alunos, pois assim deixaria de ser uma faixa. Como já mencionado, não seguiram a distância ente um molde e outro, e alguns alunos não mantiveram a cor escolhida para seu desenho, assim não sendo considerada uma faixa, pois uma faixa deveria seguir o mesmo desenho com o mesmo tamanho, cor e forma.

Figura 2 - Conjunto de faixas produzidas pelos alunos

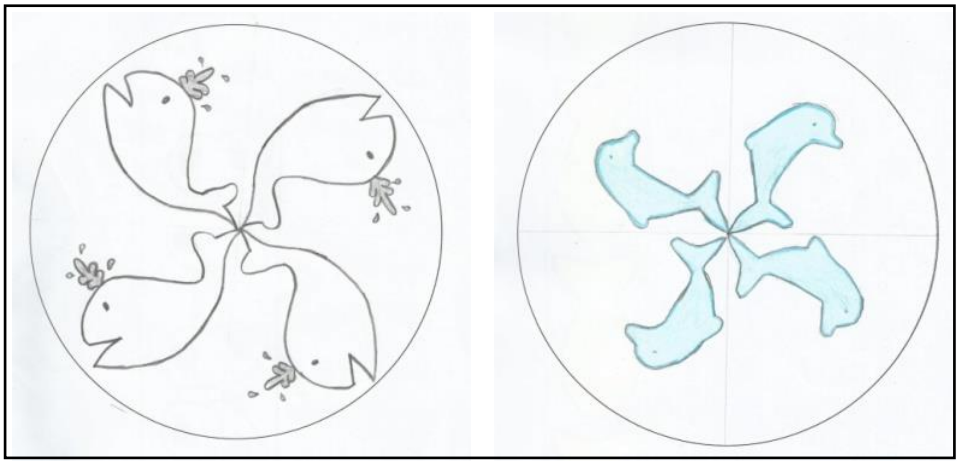


Fonte: Elaboração própria.

A próxima atividade desta parte pedia que a partir de outro molde entregue aos alunos e a partir do seu contorno, que construíssem uma roseta. Foi explicado que fixando esse molde em um ponto O e ao girá-lo (sentido horário ou anti-horário), contornando-o novamente. Este "giro" é uma *rotação*. E como um giro completo tem 360°, podemos dividir a circunferência em "n" partes. Por exemplo, dividindo por 4, cada ângulo central terá 90°. Contornando o molde de tal forma que a medida entre um molde e outro seja a mesma, completamos a figura, obtendo uma roseta, conforme se observa na figura 3.

Alguns alunos compreenderam muito bem essa construção, mas mais uma vez ressalto aqui que a maior dificuldade apresentada foi em relação à manipulação da régua; as maiorias dos alunos chegaram a pedir para eu fizesse essa divisão da circunferência para eles. Na Figura 3, identificada na página seguinte, percebemos construções corretas. Os alunos mantiveram a mesma cor utilizada no desenho, seguiram os mesmos padrões.

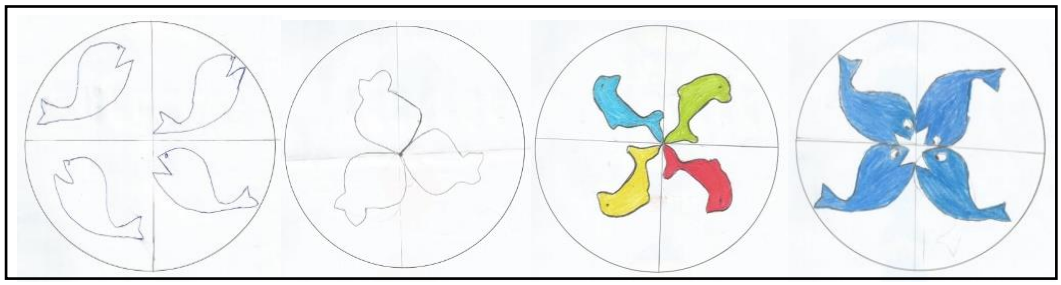
Figura 3 - Conjunto (1) de rosetas construídas pelos alunos



Fonte: Elaboração própria.

Por outro lado, tivemos construções erradas nessa atividade, erros parecidos com atividade anterior; até a não utilização da mesma cor, faz com que não seja uma roseta. E outros alunos, fizeram a rotação do molde apenas três vezes, enquanto deveria ser quatro. Outro aluno, não seguiu o padrão ensinado, não rotacionando o molde, mas sim, apenas contornando-o em cada parte da circunferência. Abaixo, na Figura 4 percebemos os erros supracitados.

Figura 4 - Conjunto (2) de rosetas construídas pelos alunos



Fonte: Elaboração própria.

A Modelagem Matemática no ensino é um dos caminhos que possibilita ao educando despertar o interesse por assuntos da Matemática que ainda não conhece e, ao mesmo tempo, aprender a arte de modelar matematicamente, pois as situações-problemas permitem aliar teoria e prática, motivando-o a estudar assuntos que sejam de seu interesse.

> Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas (BIEMBENGUT; HEIN, 2011, p. 12).

A forma de conceber a Modelagem Matemática se vincula a uma visão de Educação Matemática na perspectiva das Ciências Socias e Humanas, conforme Santos (2006, p. 61) ao tratar do paradigma emergente admite que todo o conhecimento científico – natural é científico – social, ou seja, que a superação da dicotomia das ciências naturais/ciências sociais tende assim valorizar os estudos humanísticos. É com esse entendimento que Burak e Kluber (2010) concebem uma configuração para a Educação Matemática que contemple além da Matemática, outras áreas do conhecimento. Nesse pensamento, poderíamos então reunir Modelagem Matemática e Interdisciplinaridade, visto que a interdisciplinaridade também é a interação de duas ou mais disciplinas, desde a interação de ideias à interação mútua de seus conceitos, ou seja, a interdisciplinaridade siginifica uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que admite uma concepção de totalidade e não fragmentada.

A interdiscilplinaridade na atividade analisada perpassa todo o seu desenvolvimento iniciando com a leitura de um texto, em língua portuguesa, seguindo-se daí para a discussão sobre simetrias e ornamentos, bem como sua construção. O desenvolvimento das atividades na perspectiva de modelagem matemática operacionaliza essa visão de interdisciplinaridade quando de forma natural, em função dos próprios princípios estabelecidos para o seu desenvolvimento, evidencia a necessidade de um constante diálogo entre distintas áreas do conhecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Iniciamos as oficinas com o objetivo de refletir sobre a interdisciplinaridade entre a Matemática e a Arte, dois campos de conhecimentos tidos como adversos. Em um primeiro momento buscamos entender a fragmentação do conhecimento. Esses e outros fatos contribuíram para a necessidade de uma nova unidade de conhecimento, e, consequentemente, de um *processo interdisciplinar*. Destacamos o pensamento de Morin (2006) quando ele faz uma crítica à divisão de saberes e considera que tal fragmentação impossibilita a percepção de problemas que só podem ser vistos quando posicionado no *todo*, no *contexto*. Com isso, a interdisciplinaridade funda-se no caráter dialético da realidade social que pode ser percebida, ao mesmo tempo, como una e diversa. “O parcelamento e a compartimentação dos saberes impedem apreender o que está tecido junto” (MORIN, 2000, p. 45).

No horizonte das questões acerca da interdisciplinaridade, alguns estudiosos nos alertam que existem vários obstáculos às práticas interdisciplinares. Dessa maneira, partimos através de uma contextualização histórica, onde buscamos relacionar a presença da Matemática na Arte ou vice-versa. Concluímos que isso é de suma importância, pois essa é a primeira aproximação interdisciplinar entre as duas áreas. Neste sentido, depreendemos que de diversas formas a Matemática participa da Arte, quer

seja de forma consciente ou não, nos trabalhos de vários artistas, desde a antiguidade até os dias atuais, os entrelaçamentos aqui apresentados e trabalhados nas oficinas exemplificam essas questões e auxiliam para um ensino e aprendizagem mais contextualizado e humanizado.

Em leituras e estudos realizados, inferimos que o ensino de Geometria vem sendo arrimado quase que exclusivamente em cálculos, deixando esse conteúdo preso em fórmulas e aplicações à resolução de exercícios sobre área, perímetro e volume. Diante disso, nossa intenção ao propor o trabalho de *interdisciplinaridade* entre Matemática e Arte para os alunos do 7 ° ano do Ensino Fundamental, foi a de tratar alguns conceitos matemáticos (Geometria) em contextos cotidianos. Em particular, tratamos dos conceitos relacionados às transformações geométricas e os utilizando no estudo e construção de ornamentos. Essa abordagem surpreendeu os alunos pelo fato de não envolver cálculos rotineiros e por revelar que há mais Matemática em Geometria do que até então muitos deles conheciam. Os resultados desse trabalho confirmam nossa posição, que as transformações geométricas podem auxiliar no ensino e aprendizagem de cálculos, em conteúdos usualmente trabalhados na escola. Além disso, a riqueza artística do trabalho envolvendo a construção de mosaicos oferece a possibilidade dos estudantes se expressarem criativamente e, por que não, perceberem relações entre Matemática e Arte. Ainda sobre nossa proposta, cabe salientar que nessa abordagem os alunos operaram com esses conceitos em ambientes enriquecidos com recursos de informática.

Durante as oficinas esbarramos com dificuldades que sequer havíamos imaginado ao iniciar nossa pesquisa. Trabalhar em parceria com outra disciplina não é uma tarefa simples, mas é, sem dúvida, uma tarefa desafiadora, capaz de gerar um frutuoso trabalho. Nas atividades que planejamos, tínhamos que valorizar a parte matemática e a artística. Ficou evidente que a Matemática não é uma disciplina independente das outras e, ao trabalharmos com a Arte, constatamos que os alunos perceberam que elas podem estar relacionadas, que elas possuem pontos em comum. O colorido, a simetria, a sensibilidade predispõem os alunos a conjecturas podendo levá-los à busca de comprovações, o que o torna receptivo ao aprendizado da Matemática, que antes era vista como difícil.

Com as oficinas pudemos ter um contato diferente com os alunos. Trabalhávamos em grupos, ou mesmo que individuais, circulávamos entre os estudantes, nos colocando à disposição para trocar ideias e auxiliá-los; não havia um quadro onde as informações eram passadas. Com o atendimento mais próximo dos alunos conseguíamos perceber suas dificuldades e ao planejarmos as próximas atividades, procurávamos enfatizar esses conteúdos, os abordando de outra maneira. Não ensinamos como uma aula convencional de Matemática e, creio, a maneira como implementamos essa experiência deveu-se em grande parte ao estabelecimento da parceria com a Arte. Inferimos, portanto, que a Matemática, pode e deve ser apresentada aos alunos como algo vivo, emocionante e colorido, capaz de despertar e manter a

atenção em uma disciplina tida como "difícil" e "complicada". E será que existe melhor forma de mostrar as cores da Matemática se não através da Arte?

Por fim, encerramos este artigo, no entanto, detemos a reflexão que é possível – e mesmo desejável – associar Matemática e Arte no processo de ensino e aprendizagem e que essa associação pode ser feita por meio do uso de materiais manipulativos, de atividades lúdicas, de reflexões sobre obras que apresentem as inserções da Matemática na Arte e, ainda, de trabalhos com os conteúdos matemáticos subjacentes às construções elaboradas pelos alunos. Os alunos, tanto em suas respostas aos questionários quanto nas próprias produções e nas manifestações durante as aulas, mostraram que o trabalho lhes foi relevante e despertou curiosidade, criatividade e conscientização sobre a presença da Matemática em atividades artísticas. Também que essa pesquisa e vivência vivida em alguns meses foram pertinentes para a nossa formação profissional e pessoal, na medida em que tivemos a oportunidade de viver a experiência de uma parceria com profissionais de outras áreas do conhecimento. Esse trabalho também nos proporcionou colocar em prática ideias que me cercavam, onde a Matemática vista com mais sensibilidade, saindo um pouco do campo racional pode tornar-se mais dinâmica. Conduzir os alunos diante do desconhecido, fez com que eles enxergassem uma Matemática em movimento, sensível. A inserção da Arte no processo de ensino e aprendizagem levou-me a acreditar na possibilidade de desenvolver um trabalho mais lúdico em sala de aula, permitindo ao aluno construir o conhecimento, expressar suas emoções e desenvolver a criatividade. Portanto, vincular Matemática e Arte poderia constituir-se em uma possibilidade de levar os estudantes a encararem a Matemática como uma obra construída pelo espírito humano, com unidade, harmonia, equilíbrio perfeito, beleza e delicadeza nos detalhes.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. L. **Muito além do olhar**: um enlace da matemática com a arte (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Porto Alegre: PUC-RS, 2007.

BIEMBENGUT, M. S.; HIEN, N. **Modelagem Matemática para o Ensino**. São Paulo: Editora Contexto, 2011.

BURAK, D.; KLÜBER, T. E. "Modelagem Matemática na educação básica numa perspective de educação matemática". *In*: BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (orgs.). **Educação Matemática**: reflexões e ações. Curitiba: Editora CRV, 2010.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e a Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Editora Imago, 1976.

MARTINHO, M. **O infinito através da obra de M. C. Escher**: Uma experiência sobre as concepções acerca do infinito numa turma de Métodos Quantitativos (Tese de Mestrado). Lisboa: Universidade do Minho, 1996.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2006.

MORIN, E. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Editora Cortez, 2000.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 2006.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano IV | Volume 12 | Nº 36| Boa Vista |2022

http://www.ioles.com.br/boca

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima