

Matemática e arte: uma abordagem interdisciplinar com alunos do ensino fundamental

Mathematics and art: an interdisciplinary approach with education students

Eliézer Reis¹

Resumo: A presente pesquisa foi realizada com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Dona Iayá, 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 de abordagem qualitativa, na modalidade de pesquisa-ação buscou a partir de questionários aplicados aos alunos, observações das atividades desenvolvidas durante as oficinas, evidenciar a relação íntima e crítica entre Matemática e Arte. A opção pela arte em uma relação interdisciplinar com a matemática, neste trabalho, é porque ela tem como objeto a própria relação de sensibilidade, capaz de produzir conhecimento sensível diferente daquele produzido pela racionalidade. Concluímos, então, que é possível associar Matemática e Arte no processo de ensino e aprendizagem por meio do uso de materiais manipulativos, de atividades lúdicas, de reflexões sobre obras que mostram as inserções da Matemática na Arte.

Palavras-chave: Arte; Interdisciplinaridade; Matemática.

Abstract: The present research was conducted with seventh grade students of the Dona Iayá State Elementary School, in the city of Catalão-GO, in order to reflect on the possibility of interdisciplinarity between Mathematics and Art, highlighting the dual relationships between them. The qualitative research, in the modality of action research, sought, from questionnaires applied to the students, observations of the activities developed during the workshops, to highlight the intimate and critical relationship between Mathematics and Art. The option for art in an interdisciplinary relationship with mathematics, in this work, is because it has as its object the relationship of sensibility itself, capable of producing sensitive knowledge different from that produced by rationality. We conclude, then, that it is possible to associate Mathematics and Art in the teaching and learning process through the use of manipulative materials, of playful activities, of reflections on works that show the insertions of Mathematics in Art.

Keywords: Art; Interdisciplinarity; Mathematics.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Educação, Linguagem e Tecnologias (PPG-IELT/UEG). Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG/RC). Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). E-mail: eliezervicente@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho que se apresenta é fruto da pesquisa para Trabalho Final de Curso (TFC) escrito à Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia (IMTec/UFCat), como requisito para o título de Licenciado em Matemática e também foi Plano de Trabalho do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) que nos possibilitou desenvolver as ações previstas. Esta pesquisa tem caráter qualitativo, sendo que para esta empreitada escolhemos a pesquisa-ação que objetivou desenvolver uma proposta que contextualizasse o ensino de determinados conceitos de Matemática e, que mostre a Arte como um campo com ferramentas que colaborem para este ensino. Apontamos também como objetivos: defender se é válida a interdisciplinaridade entre Matemática e Arte, expondo principalmente as relações entre ambas; proporcionar aos educandos uma nova concepção de matemática, onde os mesmos possam entender e gostar da disciplina percebendo sua tamanha importância para o desenvolvimento do homem e da sociedade em geral.

Sabemos que ao longo de muitos anos, e ainda hoje, os processos de ensino e aprendizagem têm estado longe de prazer e criação, principalmente quando falamos de Matemática. O ensino de Matemática costuma ser apresentado como um corpo de reprodução, com pouco ou até mesmo sem espaço para a criatividade, o desenvolvimento do raciocínio, da sensibilidade e da percepção. A Matemática pela maioria é considerada como uma disciplina fechada, destinada a uns poucos que nasceram com um talento especial. Com isso, há um grande bloqueio em relação a ela.

Segundo Faiguelernt (2006, p. 24) “construir uma nova relação de ensino e aprendizagem sobre outras bases cognitivas e afetivas é um desafio complexo e urgente”, uma vez que “educar não é repetir regras e memorizar técnicas, mas sim criar ideias e encantar”.

Se, como relata Alves (2007, p. 51), a matemática “[...] assusta a maioria dos alunos porque eles não entendem o que seus conceitos significam”, 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. 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.

Apontamos como um dos pioneiros, Le Lionnais (1965), que afirmou enfaticamente que entre a matemática e a arte existem laços inegáveis, embora inexplorados. Um estudo nessa área, no Brasil, em nosso entender, uma iniciativa recente e importante para incentivar a investigação, e principalmente a divulgação, da possibilidade de integração desses campos de conhecimento foi à exibição, em 2001, de uma série da TV Cultura, do professor Luiz Barco, composta por 13 programas, cujo título era Arte e Matemática. Esses programas tratavam, basicamente, de alguns aspectos matemáticos (padrões numéricos e geométricos, simetrias, proporções, ordem, entre outros), observáveis na natureza e nas diversas manifestações artísticas (na pintura, na escultura, no desenho, na música, na poesia e na arquitetura). Através dos depoimentos de profissionais de várias áreas – entre eles artistas, matemáticos, físicos e professores – cada episódio foi um convite ao pensamento interdisciplinar entre as artes em geral e as ciências, dentre estas, em especial, a matemática. Uma das principais contribuições desta série foi mostrar com uma linguagem clara e simples, a real existência de pontos de conexão entre a matemática e a arte.

Apresentamos assim, esta pesquisa, cujo objeto de estudo está centrado na compreensão das relações entre matemática e arte. 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. Pretendemos tecer reflexões sobre os conceitos mencionados anteriormente diante da experiência a ser realizada junto aos alunos.

2. DA FRAGMENTAÇÃO À INTERDISCIPLINARIDADE

No Brasil, a interdisciplinaridade passou a ser discutida a partir do final do século XX, com mais vigor, nos meios culturais, científicos e educacionais. Tendo em vista que a trajetória das ciências é marcada pela fragmentação dos saberes, até mesmo da maneira de se pensar. A

SCIAS.Arte/Educação, Belo Horizonte, v.11, n.1, p. 18-36, jan./jun.2022

interdisciplinaridade vem sendo mais discutida nas reformas de ensino do Ministério da Educação do Brasil, a partir da Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação/96, no entanto, as escolas ainda apresentam grandes dificuldades e diferentes posicionamentos quando se fala nesse assunto.

Pensando na interdisciplinaridade para que seja capaz de romper as estruturas fragmentadas para alcançar uma visão unitária e comum do saber trabalhando em parceria, é sem dúvida, uma tarefa que demanda um grande esforço no rompimento de uma série de obstáculos ligados a racionalidade. Precisamos romper essa fragmentação do conhecimento para que haja uma maior compreensão da importância das interações recíprocas entre as diferentes áreas do saber.

Com base no pensamento de Morin (2006) destacamos o fechamento das disciplinas como um conhecimento destruidor das solidariedades, das articulações, enfim, da própria existência. Essa fragmentação do saber promove a dispersão do conhecimento, tendo em vista que os especialistas não conseguem sequer dominar assuntos atuais referentes à sua área.

Devemos destacar que Morin (2006) faz uma crítica a divisão de saberes, 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.

Defendemos juntamente com outros autores e estudiosos do assunto, que a interdisciplinaridade nos apresenta fortes subsídios para que possamos enfrentar a fragmentação, até porque vemos que as ciências parcelares não dão conta de explicar a realidade, de explicar o mundo. Devemos pensar métodos de ensino com a expectativa de formação de um “homem inteiro” e os educadores tem o compromisso dessa formação. Do ponto de vista teórico, as contribuições interdisciplinares que nos servem de reflexão já são muitas. Japiassu (1976, p. 43) afirma que o interdisciplinar é importante tanto para a formação do homem quanto para responder às necessidades de ação, pois o conhecimento e a ação se conjugam.

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados.

Convém salientar que, a nossa interpretação de interdisciplinaridade vai à direção de considerá-la uma atitude e uma forma de agir diante do conhecimento disciplinar. A interdisciplinaridade tem que respeitar o território de cada campo do conhecimento, bem como distinguir os pontos que os unem e que os diferenciam. No entanto, a “interdisciplinaridade” entre a matemática e a arte deve ser entendida mais no sentido de atitudes, ações, pensamentos interativos que podem ser transpostos para as relações entre esses campos.

3. MATEMÁTICA E ARTE: CONEXÕES AO LONGO DA HISTÓRIA

A associação entre Matemática e Arte para um contingente de pessoas pode parecer muito estranha, até mesmo um absurdo. Até porque temos a Matemática no campo das ciências exatas, que vem num eixo da racionalidade, objetividade, e a Arte, das ciências humanas, mais emocional e subjetiva.

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, a partir da própria história buscaremos 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 inter cruzando e está presente no cotidiano das pessoas e nos ambientes escolares.

Segundo Martinho (1996), 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. O mundo matemático e o mundo da

arte estão intrinsecamente relacionados. Um exemplo claro disso pode ser visto no Renascimento, período este em que a arte incorporou os conceitos matemáticos da perspectiva e da razão áurea, na busca pela perfeição estética tão almejada na época. A partir de agora, analisaremos alguns movimentos da História da Arte, fazendo apontamentos matemáticos para validar que as duas áreas caminham juntas desde os primórdios.

Na Antiguidade Clássica² temos os gregos com o *Pathernon*, o mais famoso templo de ordem dórica – e seus mosaicos que apresentam simetrias e proporcionalidade em suas arquiteturas, utilizando-se da matemática, na busca de harmonias. Os gregos valorizavam a beleza das coisas. Sempre deveria levar em conta a proporcionalidade de suas medidas. No século V a.C., os gregos consideravam as construções agradáveis aos olhos aquelas estruturas que obedeciam à proporção. Por exemplo, a fachada do templo do Pathernon pode ser encaixada em um retângulo dividido em duas partes distintas que obedecem a seguinte relação: *a parte menor está para a maior, assim como a parte menor está para o todo*.

Temos também a arte romana que teve sua expressão maior na arquitetura, através de edificações grandiosas e circulares, por exemplo, o *Coliseu*. Suas edificações eram sempre grandiosas, fundamentadas em bases circulares e no emprego de colunas e arcos falsos para efeito de decoração. Os romanos preocuparam-se com o caráter funcional e prático de sua arquitetura. Houve, por isso, uma combinação harmônica entre a beleza e a utilidade nas mais variadas edificações romanas. Os mosaicos foram muito utilizados na decoração dos muros e pisos da arquitetura em geral.

O Renascimento, período da história que se prolongou por cerca de 300 anos, pode ser visto como a valorização do homem e da natureza. Foi neste período que arte e ciência estiveram mais próximas. Dentre as características de caráter matemático da produção artística renascentista cabe-nos ressaltar duas, por serem as que melhor representam esse período: a

² “O campo fenomenal da arte é dificilmente delimitável: cronologicamente, compreende manifestações que vão da mais remota pré-história até nossos dias; geograficamente, todas as áreas habitadas da comunidade humana, qualquer que seja o seu grau de desenvolvimento” (ARGAN, 1994, p.13).

seção áurea³ e a perspectiva⁴. Nessa época, a Arte parece ter adotado o número de ouro como critério estético e na Matemática isso reflete como uma proporção. Esse número aparece com frequência.

Em 1492, aliando Matemática e Arte, Leonardo da Vinci, desenhou o *Homem Vitruviano*, que é um homem que está inserido nas proporções perfeitas de um quadrado e na forma ideal de um círculo. Figura masculina em que a proporção (seção áurea) está presente. Nela, *dividindo a medida da altura total pela altura do umbigo, obtém-se o número de ouro*⁵. Segundo Kemp, Leonardo da Vinci descreveu as proporções ideais do rosto, com exatidão, passando a descrever para o resto do corpo:

A distância entre a fenda da boca e a base do nariz é um sétimo do rosto [...]. A distância entre a boca e abaixo do queixo será um quarto do rosto, assemelhando-se à largura do rosto. Se dividirmos em quatro partes iguais o comprimento total do nariz (ou seja, desde a ponta até a junção com as sobrancelhas), veremos que a parte inferior corresponde à distância entre acima das narinas e abaixo da ponta do nariz; a parte superior, à distância entre o duto lacrimal e o início das sobrancelhas; e as duas partes intermediárias, à distância entre os dois cantos de cada olho (*apud ATALAY, 2007, p.131*).

Trazemos agora, um assunto que revolucionou tanto a arte quanto a geometria, a *perspectiva*. A partir de uma experiência do arquiteto *Filippo Brunelleschi* (o construtor da Catedral de Florença), em 1420, a perspectiva rapidamente encontrou entusiasmados adeptos entre os artistas. Podemos exemplificar através da obra de Paolo Ucello (1465 – 1469), *Milagre da Hóstia*, onde percebemos que as linhas convergem para o centro da composição, o ponto de

³ A seção áurea é o resultado da divisão de um segmento em média e extrema razão, isto é, a razão que resulta entre o menor e o maior segmento é igual à razão entre o segmento maior e o todo. Essa razão é também chamada de razão áurea ou divina proporção.

⁴ Método que consiste em criar a ilusão de objetos tridimensionais em superfícies planas.

⁵ O número de ouro é o representante matemático da perfeição na natureza. Ele é estudado desde a Antiguidade e muitas construções gregas e obras artísticas apresentam esse número como base. O número de ouro é representado pela letra grega *phi* e é obtido pela proporção $\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1.61803399\dots$

fuga, criando assim a *sensação de um espaço tridimensional*, onde é possível circular, movimentar-se.

Avançando historicamente, entramos no século XX, quando ocorrem as chamadas *Vanguardas Artísticas*, nas quais, de acordo com Denis (1999, p. 23), “é interessante notar que os principais movimentos vanguardistas (com exceção parcial do Surrealismo) tenham abraçado como valores estéticos: as máquinas e os objetos industrializados, a abstração formal e a geometria euclidiana, a ordem matemática e a racionalidade [...]”.

Adentrados no século XX, trazemos aqui também outro movimento artístico importante foi o *Cubismo* para exemplificar a proposta inicial, de interagir entre Matemática e Arte. Movimento artístico, de curta duração, que analisou mais a geometria e a estrutura dos objetos que sua aparência, dando ênfase a formas e linhas puras. Uma de suas características era a utilização de formas geométricas com predomínio de linhas retas. Não havia nenhum compromisso de fidelidade com a aparência real das coisas: as formas da natureza foram representadas como esferas, cones e cilindros.

Em 1912, *Apollinaire*, influente crítico da arte e poeta, em face à revolução causada pelo movimento cubista, declarou que “a geometria é para as artes plásticas o que a gramática é para o escritor” (CHIPP, 1996, p. 224). A esse caráter revolucionário do Cubismo deve-se, sobretudo, a enorme influência causada nos artistas do início do século XX, e que culminaria com o surgimento da chamada *Arte Abstrata*⁶.

Uma das consequências mais importantes, entre as muitas provocadas pela destruição cubista dos modos convencionais de representação, era a ideia de que a pintura deveria ser uma entidade absoluta, sem qualquer relação com os objetos do mundo visível, e compor-se de formas totalmente abstratas que tinham sua origem na mente humana. Nesses termos, a pintura tornava-se quase o oposto do cubismo analítico¹⁶, que criara seu vocabulário decompondo as formas dos objetos naturais em configurações abstratas ou semi-abstratas, para reconstituí-las depois numa disposição dinâmica que, no entanto, ainda tinha ligações com os objetos originais. Essa nova pintura referia-se

⁶ De acordo com o Livro da Arte (p. 504), a arte abstrata é uma “forma de arte que não busca representar o mundo a nossa volta. O termo se aplica a qualquer obra que não represente objetos reconhecíveis, mas refere-se especialmente a formas de arte do século XX em que a ideia de arte como imitação da natureza foi abandonada. Wassily Kandinsky, Piet Mondrian e Kasimir Malevich estão entre os pioneiros da abstração”.

antes aos universais do que aos particulares, e por isso apelava, sobretudo para a mente e só secundariamente recorria aos sentidos (CHIPP, 1996, p. 313).

Dentre os vários movimentos abstratos que surgiram neste período, destacaremos os artistas Piet Mondrian (1872 – 1944) e Maurits Cornelius Escher (1898-1972), que possuem a percepção da arte não somente como fruto da intuição, como também intelecto, e a matemática (especialmente a geometria) como participante ativa da obra plástica. Seus trabalhos são austeros, numa geometria cartesiana, onde linhas retas verticais e horizontais se unem às três cores primárias, mais o preto e o branco, em composições precisas. Calculando meticulosamente a colocação desses elementos, Mondrian busca a ordem, a harmonia e o equilíbrio que faltava ao mundo assolado pela guerra.

Escher é um nome de referência nos estudos de Geometria, sendo suas obras de rara composição, além dos padrões geométricos de pavimentação do plano, com suas simetrias, Escher tem várias obras usando reflexões em espelhos. Em muitas obras de Escher pode-se perceber o interesse por sólidos geométricos simples como poliedros regulares, espirais no espaço, etc.

Outro movimento de suma importância quando se trata de perceber a presença da matemática na arte é o *Concretismo*, disseminado por meio do trabalho de Max Bill⁷ (1908 – 1994) tanto em outros países quanto no Brasil. A distinção definitiva entre *concretismo* e *arte abstrata* só ocorreu quando o artista suíço Max Bill, afirmou que arte concreta é usada para designar uma arte construída objetivamente em estreita ligação matemática. Essa ligação entre concretismo e matemática é notada na clara utilização de formas geométricas para a construção da obra.

Max Bill, em um artigo intitulado *O Pensamento Matemático na Arte de Nosso Tempo*, com uma perspectiva interdisciplinar, define bem a essência ao dizer que:

⁷ O mais aclamado protagonista do *Swiss Style* foi Max Bill. Artista plástico, escultor, arquiteto, designer gráfico e de interiores, Bill estudou na Bauhaus em Dessau, e foi mais tarde docente na *hochschule für gestaltung*, a Escola Superior de Design em Ulm, vocacionada para continuar o legado da Bauhaus.

A matemática traz novas e inauditas proposições. Seus limites perderam sua primitiva clareza e já soam irreconhecíveis. Mas o pensamento humano em geral (e o matemático em particular) necessita, diante do ilimitado, um apoio visual. E então que a arte intervém. Desde este momento a linha clara se torna indefinida, enquanto o pensamento abstrato, invisível, surge como concreto, visível. Espaços desconhecidos, axiomas quase inacreditáveis, adquirem realidade e se começa a caminhar por regiões que antes não existiam; a sensibilidade se amplia; espaços até há pouco desconhecidos e inimagináveis começam a ser conhecidos e imaginados (BILL, 1977, p.52).

Como não é o foco da pesquisa ficar mostrando os exemplos que nos garante que matemática e arte estão em conexão, deixamos os exemplos e citações que podem ser encontrados na arte por aqui. Pretendíamos mostrar a real participação da matemática na arte, intento este que acreditamos ter sido alcançado. E de acordo com a trajetória da arte e da matemática acima relacionados, verificamos suas conexões, notando assim que o estudo das duas respectivas disciplinas de forma integrada uma a outra, pode ser de grande importância no processo de ensino aprendizagem.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A nossa pesquisa assume a abordagem qualitativa, segundo Lüdke e André (1986), quando considera a aproximação que se estabelece com o objeto de pesquisa e a interpretação e descrição dos fenômenos que são observados em situações reais. “O que esse tipo de pesquisa visa é a descoberta de novos conceitos, novas relações, novas formas de entendimento da realidade” (ANDRÉ, 1986, p. 30).

É nessa realidade complexa e contextualizada que entendemos que a presente pesquisa se dá, pois de um modo geral pretendemos investigar se é válida a interdisciplinaridade entre duas áreas de conhecimentos tidas como antagônicas, Matemática e Arte. Sendo que dentre os vários tipos de pesquisas qualitativas, escolhemos para essa empreitada a pesquisa-ação, entendendo esta como um tipo especial de pesquisa participante, em que o pesquisador se introduz no ambiente a ser estudado não só para observá-lo e compreendê-lo, mas, sobretudo para mudá-lo em direções que permitam a melhoria das práticas e maior liberdade de ação e de

SCIAS.Arte/Educação, Belo Horizonte, v.11, n.1, p. 18-36, jan./jun.2022

aprendizagem dos participantes. Ou seja, é uma modalidade de atuação e observação centrada na reflexão-ação. Apresenta-se como transformadora, libertadora, provocando mudança de significados (FIORENTINI, 2004).

A presente pesquisa contou com a realização de oficinas com atividades interdisciplinares no Colégio Estadual Dona Iayá 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 durante as aulas de Matemática e aulas de Arte em que foram apresentados aos alunos questionários e atividades interdisciplinares após o consentimento dos pais por meio de termo assinado, mesmo que a pesquisa aconteceu durante as aulas.

Na presente investigação, usamos da observação como instrumento de coleta de dados para recolher e organizar criteriosamente as informações e adaptar continuamente aos elementos que fazem parte da nossa investigação, sobretudo no que diz respeito aos objetivos a que nos propomos.

Ainda sobre a coleta de dados, Lüdke e André (1986, p.34) aponta o questionário como uma técnica ou instrumento de pesquisa extremamente útil, que pode permitir o aprofundamento de pontos levantados pelo investigador. Neste estudo, usamos de questionários com o objetivo de uma maior riqueza na coleta de informações e uma oportunidade de desfrutar momentos de parada e reflexão sobre o andamento das atividades. Fizemos também o uso de fotografias, uma vez que esse instrumento possibilitou documentar situações do cotidiano escolar, bem como as práticas pedagógicas.

5. AS OFICINAS

O nosso trabalho foi composto por seis diferentes oficinas desenvolvidas com os alunos que seguem descritas resumidamente:

Oficina 1: Construção de mosaico com formas geométricas com colagem: com polígonos planos já confeccionados e, entregue aos alunos; recortar e colar numa folha A4,

formando um mosaico, de forma que não ficassem espaços em branco e nenhuma figura sobreposta. Poderiam ser confeccionados mosaicos regulares ou mosaicos irregulares.

Oficina 2: Construção de Mosaicos com Pets: a partir de recortes pequenos de garrafas pets coloridas, em caixas de pizzas, sapatos, os alunos deviam confeccionar com colagem um mosaico que apresente formas geométricas.

Oficina 3: A modelagem e suas artes – parte I: seção com quatro atividades sobre isometria. Cada aluno recebeu um molde de uma figura, contornando-a em seguida sobre uma folha de papel. Deviam elaborar uma faixa com essa figura e outro molde para que fosse elaborada uma roseta, além de mais duas atividades já impressas onde o aluno refletiu tais simetrias.

Oficina 4: A modelagem e suas artes – parte II: a partir da visualização de imagens, aponte os tipos de isometrias existentes.

Oficina 5: Pesquisando Simetrias: ainda abordando os conceitos de isometrias, foi solicitado aos alunos para apontar a relação de uma reflexão de um garoto frente a um espelho com mais duas imagens. Bem como uma pesquisa extraclasse, através de livros, revistas e internet, um exemplo de cada tipo de isometria trabalhada.

Oficina 6: Construção de mosaicos no GeoGebra: usando o software GeoGebra, deve-se seguir alguns passos e a partir de vetores, polígonos, translações, montar um mosaico.

6. DETALHANDO A OFICINA 2: CONSTRUÇÃO DE MOSAICOS COM PETS

Já tínhamos a empreitada de ajudar os alunos na confecção de trabalhos para a Feira de Ciências do Colégio cujo tema seria Sustentabilidade. E como um trabalho interdisciplinar com a arte poderia se apresentar na aula de Matemática?

Assim, de forma urgente deveríamos criar outras formas de trabalhar com os mosaicos. Dessa maneira, através de uma pesquisa na internet feita pela professora Jaqueline, encontrou os mosaicos com pets. Assim, decidimos por meio de uma reunião no grupo do PIBID trabalhar em prol de que ajudaríamos os estudantes a confeccionar os mosaicos com pedacinhos de

garrafas pets. Procuramos garrafas pets coloridas e já deixamos recortadas para que os alunos pudessem apenas criar seus mosaicos. Com recortes de garrafas pets coloridas, propusemos aos alunos que em caixas de sapatos, embalagens de pizzas, fizessem por meio de colagens, a construção de um mosaico que apresentasse aspectos geométricos. Os resultados nessa atividade foram surpreendentes. Mesmo com a atividade em grupo, os alunos se comprometeram e mostraram interesse em trabalhar em prol da Feira de Ciências.





Figura 1: Conjunto de mosaicos feitos com garrafas pets.

Fonte: Arquivo de dispositivo próprio do autor.

Ressaltamos aqui a importância da interdisciplinaridade, pois nessa atividade além de trabalhar os aspectos geométricos, trabalhamos a arte, bem como, a importância da sustentabilidade.

O trabalho interdisciplinar garante maior interação entre os alunos, destes com os professores, sem falar na experiência e no convívio grupal. Partindo deste princípio é importante, ainda, repensar essa metodologia como uma forma de promover a união escolar em

torno do objetivo comum de formação de indivíduos sociais. Neste aspecto, a função da interdisciplinaridade é apresentar aos alunos possibilidades diferentes de olhar um mesmo fato.

A interdisciplinaridade serve como um principal complemento no conhecimento escolar transmitindo como uma nova dinâmica na metodologia aplicada. Esse conceito fica mais claro quando se considera realmente de que todo conhecimento mantém um diálogo.

(...) É importante enfatizar que a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários. Explicação, compreensão, intervenção são processos que requerem um conhecimento que vai além da descrição da realidade mobiliza competências cognitivas para deduzir, tirar inferências ou fazer previsões a partir do fato observado. (BRASIL, 2002, p. 88 e 89).

No ensino, a interdisciplinaridade não pode ser uma “junção de conteúdos, nem uma junção de métodos, muito menos a junção de disciplinas” (FAZENDA, 1993, p. 64). Ela implica num novo pensar e agir, numa postura que privilegia a abertura para uma vivência interativa mediada por conhecimentos diversificados. Busca-se superar a linearidade do currículo escolar, reorganizando-os de forma a superar a tendência de um mero seguimento da lista pronta por série.

A interdisciplinaridade é uma ponte para o melhor entendimento das disciplinas entre si. É importante porque abrange temas e conteúdos permitindo dessa forma recursos ampliados e dinâmicos, onde as aprendizagens são entendidas. Conceber o processo de aprendizagem como propriedade do sujeito implica valorizar o papel determinante da interação com o meio social e, parcialmente, com a escola. Situações escolares de ensino e aprendizagem são situações comunicativas, nas quais os alunos e professores coparticipam ambos com influências decisivas para o êxito do processo.

7. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Tínhamos como objetivo principal refletir sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e a arte, dois campos de conhecimentos tidos como antagônicos. Para isso buscamos entender a fragmentação do conhecimento. Esses e outros fatos contribuíram para a necessidade de uma nova unidade de conhecimento, e, conseqüentemente, de um processo interdisciplinar. No entanto, como bem alertam alguns estudiosos, existem vários obstáculos às práticas interdisciplinares. Assim, partimos através de uma contextualização histórica, buscamos relacionar a presença da matemática na arte ou vice-versa. Concluimos que isso é de suma importância, pois essa é a primeira aproximação interdisciplinar entre as duas áreas. Neste sentido, percebemos 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 a contemporaneidade.

Na esteira desses pensamentos, nossa intenção ao propor o trabalho de interdisciplinaridade entre Matemática e Arte para os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, tratando de 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 mostrar que há mais matemática em Geometria do que até então muitos deles conheciam. Pensamos, e 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. Ademais, 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.

Durante as aulas nos deparamos 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. Nas atividades que planejamos, tínhamos que valorizar a parte matemática e a artística. Acreditávamos que a Matemática não é uma disciplina

independente das outras e, ao trabalharmos com a Arte, os alunos também constataram que as disciplinas se convergem.

Com as oficinas pudemos ter um contato diferente com os alunos. Trabalhávamos em grupos, 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 os conteúdos estudados, 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. Acreditamos, 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?

Concluimos, então, 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 mostram 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 foi relevante e despertando curiosidade, criatividade e conscientização sobre a presença da Matemática em atividades artísticas. Também que essa pesquisa e vivência vivida foram pertinentes para a nossa formação profissional e pessoal, na medida em que tivemos a oportunidade de viver a experiência em parceria com profissionais de outras áreas do conhecimento. Esse trabalho também nos proporcionou colocar em prática ideias que rodeavam, onde a matemática vista com mais sensibilidade, saindo um pouco do campo racional pode tornar-se mais dinâmica. Colocar 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 nos levaram 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 a 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.

São tantos pontos em comum que não podemos, de modo algum, pensar na Arte e na Matemática, ou na Arte e na Ciência, como campos completamente distintos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. *Muito além do olhar: um enlace da matemática com a arte*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 2007.
- ARGAN, G. C. *Arte Moderna*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- ATALAY, B. *A Matemática e a Mona Lisa: a confluência da arte com a ciência*. São Paulo: Mercuryo, 2007.
- BILL, M. **O pensamento na arte de nosso tempo**. In: AMARAL, Aracy (org). *Projeto construtivo brasileiro na arte*. Rio de Janeiro: Funarte, 1977.
- BRASIL. Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2002.
- CHIPP, H.B. *Teorias da Arte Moderna*. Sao Paulo: Martins Fontes, 1996.
- DENIS, R.C. *Uma introdução à história do design*. São Paulo: Edgar Blücher, 1999.
- FAIGUELERNT, E. K.; NUNES, Kátia R. *Fazendo arte com a matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

- FAZENDA, I. *A Interdisciplinaridade: um projeto em parceria*. São Paulo: Loyola, 1993.
- FIorentini, D.; Lorenzato, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.
- JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e a Patologia do Saber*, Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- LE LIONNAIS, F. *Las grandes corrientes del pensamiento matemático* 2. ed. Buenos Aires: EUDEBA, 1965.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. *A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- 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 não publicada. Universidade do Minho, 1996.
- MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.