

# NUANCES E MATIZES MATEMÁTICAS EM SUAS RELAÇÕES INTERCULTURAIS E ARTÍSTICAS

## MATHEMATICAL NUANCES AND SHADES IN ITS INTERCULTURAL AND ARTISTIC RELATIONS

Eliézer Reis Vicente 1  
Ellen Risia de Siqueira Freitas 2  
Olira Saraiva Rodrigues 3

**Resumo:** O presente artigo discute as relações dicotômicas entre a Matemática e a Arte, em uma perspectiva etnomatemática e intercultural do pensamento, a fim de (re)significar o ensino de Matemática, para um ensino menos estruturalista e com mais humanidade, por meio de práticas discursivas e não discursivas, em suas dimensões histórica, social e cultural. Metodologicamente, a pesquisa é bibliográfica, exploratória e de abordagem qualitativa. O artigo analisa o papel do Outro como transgressor do nosso lugar comum, principalmente porque o Outro cobra o lugar mesmo da diferença, o lugar da política, deixando claro que todo lugar é lugar de relações de poder, inclusive e, sobretudo, no âmbito da Matemática, para a construção de um projeto político, social e epistêmico em movimento. A interculturalidade também traz algumas contribuições, nesta investigação, na composição de novos pensamentos, vozes, saberes, práticas e poderes sociais de grupos socioculturais que foram historicamente excluídos, muito mais que um conceito de inter-relação e/ou comunicação. Por fim, tais abordagens de conexão deste campos de conhecimento, em uma perspectiva interdisciplinar, são analisadas, com vista ao fortalecimento das conexões para a constituição de identidades dinâmicas, abertas e plurais, por meio de processos de ensino e aprendizagem culturais, matemáticos e artísticos.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade. Matemática. Etnomatemática. Interculturalidade.

**Abstract:** The present paper discusses the dichotomous relations between mathematics and art from an ethnomathematical and intercultural perspective of thought in order to (re)mean the teaching of mathematics, for a less structuralist teaching and with more humanity, through discursive and non-discursive practices, in their historical, social and cultural dimensions. Methodologically, the research is bibliographic, exploratory, and qualitative in approach. The article analyzes the role of the Other as a transgressor of our common place, mainly because the Other charges the very place of difference, the place of politics, making it clear that every place is a place of power relations, including and especially in the field of Mathematics, for the construction of a political, social and systemic project in motion. Interculturality also brings some contributions, in this research, in the composition of new thoughts, voices, knowledge, practices, and social powers of sociocultural groups that have been historically excluded, much more than a concept of interrelation and/or communication. Finally, such approaches to connecting these fields of knowledge, in an interdisciplinary perspective, are analyzed, with a view to strengthening the connections for the constitution of dynamic, open and plural identities, through cultural, mathematical and artistic teaching and learning processes.

**Keywords:** Interdisciplinarity. Mathematics. Ethnomathematics. Interculturality.

- 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). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1091636073095828>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5338-478X>. E-mail: [eliezervicente@gmail.com](mailto:eliezervicente@gmail.com)
- 2 Mestranda pelo Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Educação, Linguagem e Tecnologias da Universidade Estadual de Goiás (PPG-IELT/UEG). Graduação em Pedagogia (UEG). Bolsista de Pós-Graduação Stricto Sensu – UEG. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1710730498732059>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4371-8050>. E-mail: [risia.ellen@gmail.com](mailto:risia.ellen@gmail.com)
- 3 Professora do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Educação, Linguagem e Tecnologias (PPG-IELT/UEG). Pós-doutorado pelo Departamento de Ciências da Comunicação e da Informação da Faculdade de Letras da Universidade do Porto em Portugal (FLUP). Pós-doutorado em Estudos Culturais pela Faculdade de Letras (UFRJ). Doutorado em Arte e Cultura Visual (UFG). Mestrado em Educação (PUC-Goiás). Graduação em Letras (UEG). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8866061054957829>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2371-3030>. E-mail: [olira.rodrigues@ueg.br](mailto:olira.rodrigues@ueg.br)

## Introdução

O presente artigo, especificamente, discute as relações dicotômicas entre a Matemática e a Arte, em uma perspectiva etnomatemática e intercultural do pensamento, a fim de (re)significar o ensino de Matemática, para um ensino menos estruturalista e com mais humanidade. Nesse sentido, a pesquisa apresenta a temática Matemática e Arte, por aproximações da interculturalidade e etnomatemática, colocando o quão intrínseca é a relação entre esses campos e a possibilidade de novos resultados no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, partindo de esforços de quebrar paradigmas de que o ensino dessa disciplina, compreendida como racional, com o intuito de assumir perspectivas leves e subjetivas em seu caminho.

Compreender melhor essa perspectiva racional que se associa à Matemática e seu ensino demanda dialogar com o regime discursivo desse campo, pois o discurso reflete um “conjunto de saberes e práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam” (FOUCAULT, 2008, p. 56). Portanto, são os discursos matemáticos que produzem significados e passam a ter efeito de verdade, por meio de estratégias que sugerem um modo correto de ensinar e aprender Matemática e a partir dos estudos da etnomatemática, desconstruir a estruturalidade da Matemática, com toda sua herança epistemológica de universalismos e neutralidades.

A interculturalidade, ligada aos estudos e prática docente em etnomatemática, permite destacar a Matemática não restrita ao contexto da cultura dominante, mas como ciência que emerge de contextos culturais próprios e possui ligação direta com os saberes escolares e os saberes da tradição. A tradição não é vista como algo atrasado, mas como uma construção histórica e dinâmica. “Diferentemente do senso comum, os saberes da tradição arquitetam compreensões com base em métodos sistemáticos, experiências controladas e sistematizações reorganizadas de forma contínua” (ALMEIDA, 2010, p. 67).

Em uma ótica de valorização dos conhecimentos tradicionais, a Etnomatemática intenta a adoção de formas não eurocêntricas de se fazer Matemática. Matemática essa que, quando utilizada em contextos culturais específicos, distancia-se do modelo hegemônico e evidencia o encontro de saberes que se efetua a resolução de problemas diários e, ao mesmo tempo, salienta o quanto as práticas sociais se coadunam com as matemáticas utilizadas por esses grupos, sendo, portanto, uma Matemática que se revela nas necessidades inerentes a eles (D’AMBROSIO, 2009).

## Um tom pós-estrutural

A opção pela Arte, em uma relação intercultural com a Matemática, tem como objeto a própria relação de sensibilidade, capaz de produzir conhecimento sensível, um conhecimento de natureza diferente daquele produzido pela cientificidade/racionalidade. A Arte compreende razões do emocional. O sensível apresentado por ela, aliando-se ao racional, da nossa Matemática, pode possibilitar uma alteração do status da Matemática, enquanto *hard science*, fechada, dura, para um status de dinamicidade e movimento. A Matemática vista, dessa maneira, pode produzir significados mais concretos nas experiências vividas pelos alunos, tanto dentro como fora do espaço escolar.

Com base no pensamento cartesiano atribuído ao filósofo, matemático e físico René Descartes, os procedimentos matemáticos passaram a ser ‘o modelo’ que orientavam a razão de maneira precisa na produção de uma dita verdade no mundo da ciência. Nesse aspecto, associar a Arte e Matemática pode ocasionar estranhamento, já que a característica de uma área das ciências exatas é ser racional e objetiva, enquanto a outra pertence a um polo oposto, ou seja, às ciências humanas, emocional e subjetiva.

Dentro da perspectiva que nos constitui como sujeitos dos saberes ocidentais, disciplinar e cartesiana, estamos acostumados a conceber a realidade em um amontoado de fragmentações, em um marco binário e oposicional, que mantêm esses campos diferenciados e inconcebíveis um ao outro, marcando diferimento ao subjetivo, excluindo-o como campo necessário a sua estruturalidade.

Derrida (1991) assinala como o pensamento ocidental é produzido estruturalmente em binarismos, de forma que a constituição dessas estruturas se estabelecem mediante o fechamento a um centro (fixo) que requer ao mesmo tempo um exterior constitutivo, campo de tudo o que lhe diferencia negativamente. No entanto, Derrida assinala como essa estruturalidade é desde o início contingente, pois o que é excluído faz parte o tempo inteiro do jogo, como aquilo que capacita mesmo o jogo e torna até as próprias dicotomias centro/margem e interior/exterior problemáticas. De fato, estabelece-se a lógica do pensamento moderno ocidental. Segundo Santos (2007):

O pensamento moderno ocidental é um pensamento abissal. Consiste num sistema de distinções visíveis e invisíveis, sendo que estas últimas fundamentam as primeiras. As distinções invisíveis são estabelecidas por meio de linhas radicais que dividem a realidade social em dois universos distintos: o “deste lado da linha” e o “do outro lado da linha”. A divisão é tal que “o outro lado da linha” desaparece como realidade, torna-se inexistente e é mesmo produzido como inexistente. Inexistência significa não existir sob qualquer modo de ser relevante ou compreensível. Tudo aquilo que é produzido como inexistente é excluído de forma radical porque permanece exterior ao universo que a própria concepção de inclusão considera como o ‘outro’ (SANTOS, 2007, p. 71, grifos no original).

Na trilha do pensamento foucaultiano, a Matemática constitui-se em uma produção discursiva do pensamento cartesiano que lhe outorga o status de uma ciência tida como a ciência da certeza e de verdades que podem equacionar com exatidão e rigor os problemas de diferentes áreas, a partir de sua linguagem específica e técnicas operacionais na racionalização do espaço.

Mas, por outro lado, deve-se considerar que ainda existe algum reconhecimento geométrico das artes, mesmo que este se dê sobre as estruturas mais racionais possíveis, que desde sua origem grega, como bem assinala D’Ambrósio (2009), eliminou a cor, ou seja, as geometrias dos povos, dos balões e dos papagaios. Para o pensamento D’Ambrosiano, há um apagamento histórico que coloca estreitas fronteiras entre esses dois campos. Esse reconhecimento estruturalista da Matemática sobre a Arte insere-se em uma lógica dicotômica em que certas formas artísticas estabelecem continuidades com o próprio princípio abstrato no qual a Matemática se normatiza e normaliza o universo, de forma que tudo do campo subjetivo fica excluído.

No caso da dicotomia Matemática/Arte, há um espaçamento entre a economia discursiva dos campos em questão: racionalidade e objetividade de um lado e irracionalidade e subjetividade do outro. Todos os termos que vão compondo a positividade da Matemática encontram, claramente, sua contrapartida diferenciativa no campo das Artes (e na sua totalidade, no campo das Humanidades). Além do mais, deve-se observar que essa operação de fechamento da Matemática se constitui para que ela não seja cortada pelas relações de poder (seja neutra) e seja universal. Corroborando com D’Ambrósio (1998), a Matemática cultural de um lado negando, ao mesmo tempo, outra cultura por outro. Dentro da cultura estruturalista da Matemática, justamente pelo gesto ideal pelo qual se funda, temos um jogo que, dado sua perda com o processo holístico mesmo do ser existente, oferece-nos apenas um vazio autorregulado, que tanto se destina a facultar quanto a ocultar um exterior constitutivo no qual se mantém marginalmente o campo da política, do poder, das relações sociais.

Assim, a cor da arte, sua perturbação, sua ligação intrínseca à própria historicidade de um povo, veem-se rejeitadas na perspectiva cartesiana e disciplinar da Matemática. Consequentemente, o sujeito que se vê a partir dessa norma é aquele que separa a Matemática do homem civilizado. Caraça (1951) concentra-se especificamente nos números, segundo ele, o homem civilizado de hoje entende o número natural como um ser puro do pensamento, como se, em primeiro lugar, se adquirissem os números naturais para depois contá-los.

Desse modo, a Arte e a Matemática estão sempre opostas, salvo exceções em que a Arte estabelece uma continuidade abstrata com a abstração da Matemática. O sujeito idealista que é produzido nesse contexto está sempre alienado, tendo a Matemática sempre ligada ao campo ideal

e superior. Conforme D'Ambrosio (2009), um sujeito que não (re)significa a Matemática do dia a dia, aquela que se produz motivada pela (re)construção histórica da *polis* como parte da própria trajetória histórica do sujeito mesmo está inserido em um campo restrito de alienação.

Dentro da perspectiva etnomatemática, sobretudo de uma etnomatemática que se quer ao mesmo tempo pós-estruturalista, que almeja levar a Matemática a sua desconstrução, no sentido derridiano da palavra, faz entender que o Outro cultural – categoria que inclui todas aquelas culturas marginalizadas ao ideal ocidental – sempre coloca em tela de juízo os pressupostos universalistas e a-históricos da Matemática.

Em sua teoria política e social, D'Ambrosio (1998, 2001) assinala invariavelmente como as culturas marginalizadas no processo de expansão da civilização ocidental expõe a contingência dos ideais da universalidade e neutralidade, sobretudo da Matemática, pois o conjunto da outridade de matematização dessas culturas é rejeitado no momento em que não estabelecem continuidades com a Matemática.

De forma reveladora, o que se convencionou chamar de “Matemática” (em maiúscula e no singular) não é senão uma das muitas formas que os seres humanos, dados seus contextos específicos no globo (sua *ethnos*), desenvolveram, sendo que está, portanto, relacionada com um regime histórico de poder. Relembre-se, inclusive, do nome do famoso artigo de Bishop, “Western mathematics: the secret weapon of cultural imperialism”, na tradução “Matemática ocidental: a arma secreta do imperialismo cultural”.

Para tanto, o Outro cultural (que é sempre o Outro da Matemática mesma, qualquer comunidade que estabeleça descontinuidades com o “rigor” da Matemática e suas “verdades”) coloca em xeque que nada pode escapar a suas dimensões histórica, social e cultural, incluindo a Matemática mesma.

## A pintura etnomatemática

Aprofundando na problemática pretendida nesta pesquisa, remete-se, aqui, a um pequeno trecho em que D'Ambrosio realiza uma crítica sobre a relação contraditória da Matemática institucionalizada em relação à Arte do cotidiano (e, aqui, não há a Arte institucionalizada partindo de outra arte que não seja mesma a do cotidiano, produzida na e pela *práxis humana*): “Na geometria e na aritmética notam-se violentas contradições. Por exemplo, a geometria do povo, dos balões e dos papagaios é colorida. A Geometria teórica, desde sua origem grega, eliminou a cor” (D'Ambrosio, 2009, p. 116). Na verdade, de forma bem mais complexa e profunda, nota-se que o autor acusa as próprias estruturas matemáticas de se contradizerem em relação à Arte, sobretudo em relação à cor que sempre está presente na Arte como seu aspecto fundamental.

Nessa tonalidade e totalidade, o autor está a apontar que a geometria, como um possível lugar privilegiado do estudo da Arte do cotidiano, não realiza este movimento, pois, desde o início, sua teorização exclui essa possibilidade, ainda mais quando a demanda estrutural do racional elimina a cor como item digno de ser levado a pena. Pena, aqui, em relação metafórica do papagaio e suas cores, e sua ausência resulta em (a)pena(s) uma Geometria espaçada de si mesma, esvaziada desde a sua própria produção no mundo real; tal como opera a Aritmética. O autor ainda coloca que as cores,

são justamente [...] as primeiras e mais notáveis experiências geométricas. E essa reaproximação da arte e da geometria não pode ser alcançada sem o mediador cor. Na aritmética, o atributo do número na quantificação é essencial. Duas laranjas e dois cavalos são ‘dois’ distintos. Chegar ao ‘dois’ sem qualificativo, abstrato, assim como à geometria sem cores, talvez seja o ponto crucial na passagem para uma matemática teórica (D'AMBROSIO, 2009, p. 116).

Em outras palavras, a teorização mesma da Matemática, que é, desde o início, sua institucionalização, sua passagem da realidade à abstração, aniquila e oculta à realidade como

movimento que capacita a estruturação, em seu melhor sentido derridiano, fazendo-a operar como tal. Assim, o reconhecimento, ou melhor, dos termos do reconhecimento da arte geométrica do povo não se efetua nunca, ela está na ordem de um adiamento *ad infinitum*, porque a Gramática mesma desse reconhecimento está, desde sempre, efetuando desde o próprio espaçamento e esvaziamento entre a Geometria e a Arte, que é em sua totalidade, um espaçamento e esvaziamento entre Matemática e Arte.

Muito precisamente, o que se entende como Arte em contextos matemáticos está sempre regulado pela Gramática normativa e pela própria norma que espaça e diferencia a Matemática da Arte, uma normatividade, que na passagem para uma Matemática teórica, esvazia os elementos materiais e reais que constituem a própria Arte e a apresenta nesse vazio constituído. Assim, a Arte desde a teorização Matemática, coloca-se no jogo de continuidades normativa instituído pelo racionalismo científico, de forma que elementos como a própria historicidade do objeto artístico se oculta em nome desse jogo, bem como todo movimento de subjetividade que o empreita, sobretudo por intermédio da cor.

Nesse sentido, o que a Geometria teórica coloca em jogo como seu próprio jogo é uma assimilação do esvaziamento da Arte mesma, sua colocação dentro da lógica abstraída compulsória, uma lógica normativa que racionaliza como diria D'Ambrosio (2001), o saber, principalmente aquele que permanece claramente ligado com a vida cotidiana. Sob o processo de racionalização, que é um processo de colonização do saber, o que se entende e capta como Arte é, desde o início, um *tropos* mesmo, seu próprio esvaziamento e mudança radical de sentido.

Em um dos capítulos de *O ano em que sonhamos perigosamente*, o filósofo esloveno Slavoj Žižek reflete sobre *Occupy Wall Street*. Ele se apropria de uma anedota da antiga República Democrática Alemã, que conta a história de um homem que vai trabalhar na Sibéria e deixa avisado, de antemão, aos amigos que, para burlar a censura, eles usarão um código onde a carta escrita com tinta azul é verdadeira e a carta escrita com tinta vermelha é falsa. “Depois de um mês”, escreve Žižek (2012, p. 95, grifos do autor), “os amigos receberam a primeira carta, escrita em azul: ‘Tudo é uma maravilha por aqui: as lojas estão abastecidas, a comida é abundante, os apartamentos são amplos e aquecidos, os cinemas exibem filmes ocidentais, há mulheres lindas prontas para um romance – a única coisa que não temos é *tinta vermelha*’”.

Logo em seguida, ele nos diz: “Essa situação não é a mesma que vivemos até hoje? Temos toda a liberdade que desejamos, a única coisa que nos falta é a ‘tinta vermelha’: nos ‘sentimos livres’ porque nos falta a linguagem para articular nossa falta de liberdade” (2012, p. 95). Para o autor, os principais termos que temos para designar o conflito atual “são termos *falsos*, que mistificam nossa percepção da situação, em vez de permitirem que pensemos nela” (2012, p. 95, grifos do autor). No fim, parece que é exatamente assim que funciona a vivência do sujeito sob a Matemática, uma vez que sua linguagem estruturalista exclui mesmo a linguagem política e ficcionalmente sob a pretensão da linguagem científica como a pseudo melhor linguagem, com o oferecimento apenas de um vazio, uma linguagem que é em si mesma uma perda da linguagem, sua falta.

## A policromia da interculturalidade

Nos últimos anos, a educação cultural tem se desenvolvido bastante no continente latino-americano, atravessando movimentos sociais, de políticas públicas e produções acadêmicas. A educação intercultural admite diversas leituras e múltiplos referenciais teóricos (CANDAU; SACAVINO, 2011). O conceito de interculturalidade anunciado por Walsh (2007) é ligado aos movimentos indígenas e afrodescendentes e à construção de um projeto político, social e epistêmico, orientado pela decolonização.

A interculturalidade faz parte do pensamento do outro, que é construído do particular lugar político de enunciação do movimento indígena, mas também de outros grupos considerados sulbateros pelo sistema dominante. Os autores do grupo Modernidade/Colonialidade usam frequentemente expressões como: pensamento-outro, conhecimento-outro... A palavra “outro” quer se referir não somente a qualquer perspectiva alternativa, que pode estar inserida em uma lógica de fundo que não é posta em questão, mas significa uma mudança de ótica, de lógica, de

paradigma (CANDAU, OLIVEIRA, 2010).

Walsh (2009) ressalta que a interculturalidade discute as diferenças e as desigualdades em uma perspectiva de reconhecimento do outro no âmbito dos “diferentes grupos socioculturais, étnico-raciais, de gênero, entre outros” (WALSH, 2009, p. 9). No horizonte das discussões teóricas propostas por Walsh (2005), a interculturalidade tem a capacidade de contribuir epistemologicamente com as políticas dos movimentos indígenas e afros, dentre outros, visto que como processo e projeto social, político, ético e intelectual, avoca a decolonialidade como estratégia, ação e meta, implodir diferenças nas estruturas coloniais do poder.

Nesse entendimento, interculturalidade como potência na construção de pensamentos, vozes, saberes, práticas e poderes sociais de grupos socioculturais que foram historicamente excluídos, muito mais que um conceito de inter-relação e/ou comunicação. Para tanto, a noção de interculturalidade é importante para a construção de um pensamento crítico sobre o outro. Abordagens da interculturalidade fortalecem a construção de identidades dinâmicas, abertas e plurais, que questiona a visão essencialista de sua constituição (WALSH, 2009).

## A paleta de cores da Arte na Matemática

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, da percepção. Como discutido neste escrito, a Matemática, pela maioria, é uma disciplina difícil, fechada, destinada a uns poucos que nasceram com um talento especial. Com isso, há um grande bloqueio e atitudes negativas em relação a ela.

Alves (2007) relata que a Matemática “assusta a maioria dos alunos porque eles não entendem o que seus conceitos significam” (ALVES, 2007, p. 51), 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. Para ela, há uma grande bagagem cultural na Arte e, por meio 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).

O campo visual hoje, além de se fazer presente, é necessário. A Arte tem estado associada a tantas outras áreas, bem como o campo das exatas, o campo fechado da Matemática, da referida “nossa” Matemática. Quando há a visualização de um gráfico, por exemplo, isso já auxilia na compreensão, e assim, já-se usa da imagem, da Arte. Até porque, quando se fala em linguagem matemática pensa-se logo em Matemática verbal ou simbólica. No entanto, ela é vista como ciência dinâmica, admite outras linguagens, a visual, por exemplo, não sendo uma mecanização de conceitos, pois trata-se de uma necessidade de expressão artística para oportunizar melhores entendimentos e conhecimentos, por meio de uma Arte.

Le Lionnais (1965), que afirmou enfaticamente que entre a Matemática e a Arte existem laços inegáveis, embora inexplorados, foi um dos pioneiros sobre tais questões. Um estudo nessa área, no Brasil, trouxe uma iniciativa importante para incentivar a investigação, e principalmente a divulgação da possibilidade de integração desses campos de conhecimento com a 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). A partir de 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.

Hilton Japiassu (1976), um dos grandes teóricos brasileiros da interdisciplinaridade, 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, nesta pesquisa, não a partir da comparação entre ciências humanas específicas, mas entre Matemática e a Arte, é possível estabelecer alguns elementos facilitadores de diálogos interdisciplinares dessa relação.

## **Pigmentos de caminhos [outros]...**

Nesta seção, pretende-se tracejar possibilidades de caminhos [outros] para que se evidencie com maior clareza a nossa proposta em unir duas áreas de conhecimento tidas como antagônicas. Realizar uma proposta neste cunho pode parecer audacioso, pois paradigmas devem ser rompidos, considerando que sensibilidade e criatividade devem emergir, ocupando lugar igual ao da razão e da exatidão.

Partindo da Lei nº 10.639/2003 (alteração da LDB/1996 ao introduzir a obrigatoriedade e história e cultura afro-brasileira e africana nas escolas da Educação Básica), é possível delinear uma proposta interdisciplinar, ainda que pareça impossível trabalhar aspectos étnicos e culturais dentro da disciplina de Matemática e/ou ainda que aja relutância pelos próprios professores da área (o homem civilizado colocado por Caraça). Torna-se possível, a partir do livro *Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas*, de Paulus Gerdes (2010), propor atividades de ensino e aprendizagem em formas de oficinas e/ou outros formatos a explorarem conhecimento histórico, matemático, cultural e artístico de povos africanos e indianos. O autor explora a Geometria presente em desenhos da tradição *sona*, de povos de Angola (África), e *kolam*, de tradição indiana, pois essa Geometria o levou a decifrar as curvas de espelho e a inventar os Lunda-designs, um novo tipo de matrizes, e a criar Lunda-mosaicos e Liki-designs.

Os padrões e formas matemáticas desses desenhos possuem um subsídio histórico de conceitos matemáticos não estudados usualmente em sala de aula, entre eles o de módulo e a história dos Kolam. O estudo etnomatemático dessas produções constitui um desafio à imaginação e um exercício de criatividade, envolvendo Arte e Matemática. Além disso, seria em grande potencial, um caráter interdisciplinar para o trabalho na sala de aula, envolvendo as áreas do saber como Artes, Matemática, Física e História. Com a análise, reflexão e utilização desta obra, pode-se compreender que, além das questões levantadas pelo autor Paulus Gerdes (2010), existem diversos outros questionamentos prováveis. Percebe-se, assim, que o conhecimento científico possui diversos encaminhamentos e sempre estará em construção.

Ao lado disso, com base na importância de incluir estratégias que capacitem novos processos, te-se a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) em sala de aula, que preparam o aluno para as necessidades do seu cotidiano, motivando-os por meio de buscas e descobertas. Recursos como as TDICs, podem despertar a criatividade e potencialidades, além de contribuir para a formação de cidadãos críticos, conscientes, investigativos e autônomos. Gravina e Santarosa (1998) afirmam que o professor de Matemática precisa estruturar o seu trabalho de modo que favoreça a exploração informal e a investigação reflexiva, incentivando o aluno a tomar iniciativa, ao questionamento e a buscar soluções para os problemas por ele levantados.

A utilização de *softwares* de Geometria dinâmica no ensino e aprendizagem de Geometria, tanto pode ser mais uma ilustração para a aula como um rico material didático que instiga a curiosidade dos alunos e aguça seu espírito investigativo, levando-os a elaborarem conjecturas sobre situações diversas (DIAS, 2009).

Assim, traz-se de exemplo o GeoGebra, um *software* que apresenta ferramentas tradicionais de Geometria dinâmica e possui uma vantagem didática: é composto por duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: a *janela geométrica* e a *janela algébrica*. Por ser um *software* livre, os colaboradores podem fazer alterações em seus códigos fontes da maneira que necessitarem, aprimorando, atualizando ferramentas nele disponível ou acrescentando novas ferramentas, com o compromisso de disponibilizarem tais melhoramentos de maneira livre

também.

Para o ensino da Geometria, uma das grandes vantagens em se trabalhar com *softwares* educacionais é o pensamento visual, que ao permitir uma fonte rica de imagens virtuais privilegia a visualização e compreensão de conceitos matemáticos, que outrora seriam de difícil percepção sem esse recurso. E sendo este um dos grandes problemas que os alunos enfrentam diante do estudo da Geometria, logo os *softwares* educativos de Geometria passaram a ser compreendidos como um grande aliado do professor nesse momento, desde que este esteja preparado para empreender essa tecnologia no ensino.

Para, além disso, trata-se de partir do próprio *GeoGebra*, em busca de seu aspecto dinâmico, longe dos usos estruturalistas que se tem dado ao programa, para que ele próprio dobre sobre si mesmo e funcione como um meio para levar a cabo a desconstrução do pensamento disciplinar. Além do mais, uma palavra-chave que está em jogo no movimento pós-estruturalista aqui é que muito mais do que partir da Matemática e da Arte desde sua própria interdisciplinaridade, parte-se delas desde um gesto da transdisciplinaridade, na definição exata de D'Ambrósio (2001), isto é, ao mesmo tempo em que tomando suas condições fragmentadas em disciplinas, dá a volta sobre elas em busca de sua interdisciplinaridade, porque entende que elas pertencem originalmente a um lócus holístico, e excede-as colocando em tela de juízo suas próprias historicidades, tecendo uma crítica a sua estruturalidade e reestruturando-as desde essa desconstrução.

E interligando nosso primeiro caminho desta sessão com este, é permitido a associação de investigação do trabalho de Paulus Gerdes a um *software* de Geometria Dinâmica, visto que, com atividades de construção de mosaicos, após um estudo cultural, matemático e artístico do mesmo, aliadas aos recursos das TDICs, os alunos têm a possibilidade de uma visualização do que foi estudado e trabalhado em questão.

Aos olhares matemático e artístico, a interdisciplinaridade fica evidentemente profícua. Segundo Barbosa (2009), “não se faz interdisciplinaridade usando da habilidade do professor de artes nas festas da escola, ou para ilustrar textos em Português, ou para ensinar princípios matemáticos via origami.” E completa: “arte tem conteúdo, assim como todas as outras disciplinas, e esse conteúdo deve ser respeitado e estimulado tanto quanto os outros” (BARBOSA, 2009, p. 109).

## Multicores em pensamentos interdisciplinares

Há um vínculo estabelecido entre humanidade e racionalidade, entre objetividade e racionalidade a delimitar o humano. Embora a humanidade apareça como resultante da conjugação entre o intuitivo e o racional, é a razão que supostamente permite a percepção do mundo. Seguindo essa perspectiva, é a racionalidade que define o humano, concebendo a produção do homem moderno, sonância do discurso cartesiano que se apresenta nos modos dicotômicos de relacionar o que é subjetivo com o intuitivo e relacionar o racional com a Matemática, elegendo-a como ferramenta na aferição do mundo.

Contudo, qual o espaço que essas “outras” matemáticas desfrutam na escola? A etnomatemática e a interculturalidade nos autorizam a cruzar o limiar das salas de aula. Mas a pergunta que fica é: que saberes não se constituem como forma cultural de lidar com o mundo? Com um apoio em um suposto inatismo da racionalidade cartesiana, apostam-se todas as fichas num conhecimento unificado, que nos tornariam civilizados em uma cultura única.

Somos, no entanto, constituídos por subjetivações, por rupturas, por deslocamentos, por razões de força nas quais registramos e pelas quais dizemos e somos ditos. Assim, na Matemática, como em outras ciências, o reconhecimento produzido passa por um regime de controle de rigor apoiado pela comunidade científica que os mantêm em um nível de poder e que também apoia professores que ocupam um lugar de poder, a saber, eles ensinam o que é chamado de conhecimento matemático verdadeiro nas salas de aula.

Nestes contextos socioeducativos, convém destacar a importância de professores, que ensinam Matemática, compreenderem que as práticas discursivas e não discursivas produzem a Matemática como um conhecimento que qualifica um povo, uma cultura. No entanto, se há

submissões, também há resistências, negações, insurreições. Deles, surgem outros modos de ser, outros saberes, outras matemáticas que fazem surgir novas verdades, novas habilidades que contestam e pluralizam espaços de poder na ampla sinfonia discursiva.

Como diria Silva (2011), o Outro é em si mesmo excessivo, ele se volta contra a própria norma como um fantasma perigoso: ele coloca o jogo em xeque, nossa identidade substancializada, as relações de poder pelas quais os pressupostos idealistas de universalidade e neutralidade se estabelecem. Em termos hegelianos, o Outro faz com que a Matemática dobre a si mesma, disseminando-se além daquelas fronteiras que ela criou e jamais voltando idêntica a si mesma, pelo contrário, o espectro duplo se expande sem fronteiras e coloca em tela de juízo mesmo a constituição da estrutura que ela pretende preservar para o seu jogo.

De um modo geral, pode-se inferir que um resultado importante dessa pesquisa é o papel do Outro como transgressor do nosso lugar comum, principalmente porque o Outro cobra o lugar mesmo da diferença, o lugar da política e deixa claro que todo lugar é lugar de relações de poder, inclusive e, sobretudo dentro da Matemática, a fim de (re)significar o ensino de Matemática, com uma contribuição da Arte, da interculturalidade e da etnomatemática, em uma perspectiva interdisciplinar, para um ensino menos estruturalista e com mais humanidade.

## Referências

ALMEIDA, Maria da Conceição. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição**. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2010.

ALVES, Maira Leandra. **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.

BARBOSA, Sandra Malta. **Tecnologias da informação e comunicação, função composta e regra da cadeia**. 2009. 199 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, 2009.

BARCO, Luiz. **Arte e Matemática**. TV Cultura. Disponível em: <http://cineaprendizagem.blogspot.com.br/2010/10/arte-matematica-tv-cultura.html>. Acesso em: 01 jul. 2020.

CANDAU, Vera Maria Ferrão; OLIVEIRA, Luiz Fernandes de. Pedagogia decolonial e educação antirracista e intercultural no Brasil. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 15-40, abr. 2010.

CANDAU, Vera Maria Ferrão; Susana Beatriz, SACAVINO. Contribuições do GT de Educação Popular da Anped para a educação intercultural. In: CANDAU, V. M. (Org.). **Diferenças culturais e educação: construindo caminhos**. Rio de Janeiro. 7 Letras: 2011.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Tipografia Matemática: Lisboa, 1951.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 17. ed. São Paulo: Papyrus, 2009.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática. 1998.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Palas Athena, 2001.

DERRIDA, Jacques. **Margens da filosofia**. Campinas: Papyrus, 1991.

DERRIDA, Jacques. **Posições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DIAS, Mônica Souto da Silva. **Um estudo da demonstração no contexto da licenciatura em matemática: uma articulação entre os tipos de prova e os níveis de raciocínio geométrico**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. Trad. De Luiz Felipe Baeta Neves. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

GERDES, Paulus. **Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucilia Maria Costi. **A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados**. (1998); Informática na Educação: teoria & prática. PGIE-UFRGS.

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

LE LIONNAIS, François. **La belleza en matemáticas**. In: Las grandes corrientes Del pensamiento matematico (F. Le Lionnais, Org.), 2a Ed. Buenos Aires:EUDEBA, , pp. 464-494,1965.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes**. Novos Estudos, n. 79, nov. 2007. p 71 – 94, 2011.

SILVA, Tomaz Tadeu da. A produção social da identidade e da diferença. In: SILVA, Tomaz Tadeu da. (Org.). **Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais**. 10. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2011. p. 73-102.

WALSH, Catherine. Interculturalidade, Crítica e Pedagogia Decolonial: insurgir, reexistir e reviver. In: CANDAU, V. M. (Org.) **Educação Intercultural na América Latina: entre concepções, tensões e propostas**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2009.

WALSH, Catherine. Interculturalidad y colonialidad del poder. Un pensamiento y posicionamiento “outro” desde la diferencia colonial. In: CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSFUGUEL, R. (Org.). **El giro decolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá: Siglo del Hombre-lesco-Pensar, 2007.

WALSH, Catherine. (Re)pensamiento crítico y (de) colonialidad. In: WALSH, C. (Org.). **Pensamiento crítico y matriz (de)colonial: Reflexiones latinoamericanas**. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar; Abya Yala, 2005

ŽIŽEK, Slavoj. **O ano em que sonhamos perigosamente**. São Paulo: Boitempo, 2012.

Recebido em 16 de maio de 2022.

Aceito em 22 de junho de 2022.