



Relexões sobre algumas aproximações entre a matemática e arte

Iran Abreu Mendes

Cristina Lúcia Dias Vaz

Edilson dos Passos Neri Júnior

RESUMO

O presente artigo é um recorte de uma pesquisa em andamento em nível de doutorado que versa sobre a relação entre a Matemática e a Arte no contexto do modernismo português, a partir das obras do artista Almada Negreiros.

Palavras-chave: Modernismo, Matemática e a Arte.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo é um recorte de uma pesquisa em andamento em nível de doutorado que versa sobre a relação entre a Matemática e a Arte no contexto do modernismo português, a partir das obras do artista Almada Negreiros. Para contextualizar o(a) leitor(a), destacamos esta pesquisa investiga as influências da Matemática no processo criativo do artista, que possui diversos desenhos e pinturas de cunho geométrico, alguns abstratos, outros figurativos. Para compreender tais influências, apresentamos o contexto histórico que o artista vivia, o que nos levou a traçar um panorama histórico sobre a Arte.

Por outro lado, as relações entre a Arte e Matemática também têm sido objeto de pesquisas acadêmicas, como apresentaremos mais adiante, assim como as suas potencialidades pedagógicas na perspectiva da interdisciplinaridade. Neste sentido, nosso objetivo neste texto é apontar aproximações entre a Arte e a Matemática e suas reverberações no campo do ensino.

Para atingir o objetivo proposto, realizamos uma pesquisa exploratória, caracterizada por Oliveira (2005) como um tipo de pesquisa que busca dar uma explicação geral sobre um fato, através da delimitação do estudo, levantamento bibliográfico, leitura e análise de documentos. Acrescenta também que este tipo de pesquisa desenvolve estudos que apresentam uma visão geral de um fato ou fenômeno. Dessa forma, realizamos também um levantamento bibliográfico no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e na Plataforma Scielo, para analisarmos as pesquisas que versam sobre Matemática e Arte.

Nas próximas seções apresentaremos os resultados da pesquisa, assim como algumas reflexões e encaminhamentos pedagógicos.



2 EPISÓDIOS DA HISTÓRIA ENTRE ARTE E MATEMÁTICA

Os gregos na antiguidade clássica utilizavam relações de proporção em seu ideal estético de beleza, associando-se à ideia de harmonia, ou seja, os números e suas relações entre si, balizam a produção artística para o mundo grego. O Parthenon, templo do século V a.C, é um clássico exemplo em que se visualiza a relação dos números com a arte, uma vez que foi construído levando em conta elementos da simetria, como se verifica em sua arquitetura, tendo oito colunas na fachada da frente e oito na fachada dos fundos, e dezessete em cada lado.

Os estudos de Eco (2017) apontam que os pitagóricos foram os primeiros a estudar as proporções que regulam os sons musicais, trazendo a ideia de que a harmonia sonora estava diretamente ligada à proporção. Estas noções que regulam estes intervalos musicais são transportadas para as construções dos templos gregos, a partir da dimensões da edificação, os intervalos entre as colunas ou as relações entre as partes das fachadas.

Esta concepção de proporção como ideal estético atravessa a antiguidade clássica até a idade média, momento em que há um retorno às ideias de Platão, a partir dos sólidos regulares e suas relações com o místico e o sagrado. Por exemplo, no retrato de Luca Pacioli (figura 1) vemos uma prática muito comum na Idade Média, a consulta aos tratados, que ensinavam a técnica de desenho, verdadeiros registros históricos que, nos revelam atualmente, uma forte relação entre a Arte e a Matemática.

Figura 1 – Retrato de Luca Pacioli (1495), de Jacopo de Barbari.



Fonte – Disponível em <https://shre.ink/kIr0>.



Ainda na Idade Média, com influência da Antiguidade Clássica, temos a simetria, aplicada ao corpo humano. Albrecht Dürer, Leonardo da Vinci, Cesariano, entre outros, retrataram estas proporções em muitos de seus trabalhos, os quais foram retratados em manuais e tratado. Os tratados sobre arte, no Renascimento, também trazem elementos complexos e profundos sobre a Matemática na Arte. Para Eco (2017),

Os estudos matemáticos atingem a máxima precisão na teoria e na prática renacentista da perspectiva. A representação da perspectiva é por mesma um problema técnico, mas nos interessa na medida em que a boa representação perspéctica foi considerada pelos artistas do Renascimento não somente justa e realista, mas matembém bela e agradável à vista (...). (ECO, 2017, p.87)

De fato, é nesse período que a técnica do desenho em perspectiva se entrelaça cada vez mais na Arte, resultando numa alta produção de obras que retratam os mais variados temas, tais como cenas bíblicas, paisagens do cotidiano, referências aos clássicos, entre outros, como vemos nas obras a seguir (figura 2):

Figura 2 – Ideal City (1470), de Piero della Francesca.



Fonte – Disponível em <https://www.wikiart.org/pt/>.

Mais adiante na História da Arte, é possível observar mais influências da Matemática na Arte, principalmente nas vanguardas modernistas. É neste período histórico que outros aspectos da Matemática são incorporados à Arte, tendo muitas influências das grandes revoluções e guerras, descobertas e invenções tecnológicas, avanços da ciência, etc. Para exemplificar, no movimento cubista temos Picasso, que utilizou formas geométricas planas para representar rostos femininos, Kandinsky no movimento abstrato, utilizou retas, pontos, círculos e outras formas para relacionar a pintura e a música, Giacomo Balla no futurismo italiano, utilizou curvas para materializar o barulho da motocicleta (figura 3).

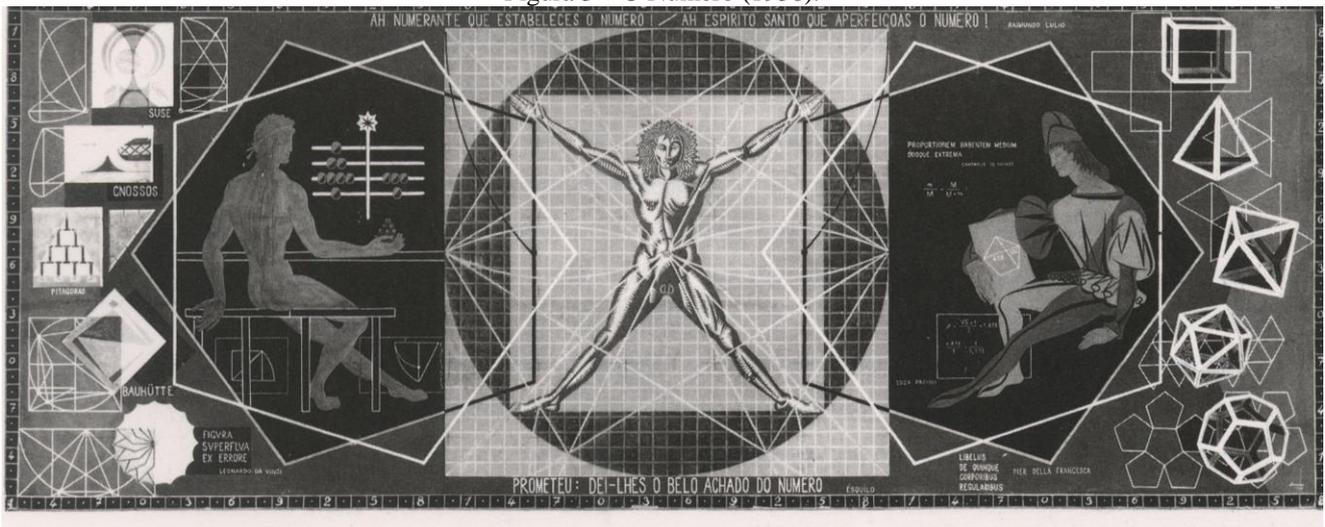
Figura 3 – Shape and Noise of Motorcyclist (1913), de Giacomo Balla.



Fonte – Disponível em <https://www.wikiart.org/pt/>.

Ainda no período da Arte Moderna, podemos citar Almada Negreiros e sua arte geometrizada, no contexto português no início do século XX, cujas influências remontam não somente na técnica, muito próxima ao cubismo ou abstracionismo, mas também faz referência à matemática grega. O artista utiliza em seus trabalhos as construções geométricas relacionadas ao quadrado e círculo (figura 3), bem como as proporções, o número de ouro, entre outros (FREITAS, 2014).

Figura 3 – O Número (1958).



Fonte – Disponível em: <https://bit.ly/2CZbcHJ>

Esses breves episódios da História da Arte exemplificam a presença constante da Matemática na Arte, são aproximações realizadas ao longo do tempo que nos possibilitam investigar mais a fundo a relação e o diálogo entre a arte e a matemática.



3 APROXIMAÇÕES ENTRE A ARTE E A MATEMÁTICA NA PESQUISA ACADÊMICA

Para contextualizar, quando utilizamos a busca pelas palavras-chaves "Matemática e Arte" no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, obtemos como resultado 20 trabalhos acadêmicos no período de 1996 a 2022, dentre os quais 3 são teses de doutorado e 17 são dissertações de mestrado (tabela 1).

Tabela 1 – Teses e dissertações sobre Matemática e Arte no período de 1996 a 2022.

PERÍODO	DISSERTAÇÃO	TESE
1996 a 2001	0	1
2002 a 2007	3	0
2008 a 2013	4	0
2014 a 2019	5	1
2020 a 2022	5	1
Total	17	3

Fonte – Catálogo de Dissertações e Teses da CAPES.

Sobre estes trabalhos acadêmicos, 6 foram produzidos no estado de Santa Catarina, 4 no Paraná, 3 em São Paulo, 2 na Bahia e os demais no Rio de Janeiro, Pará, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Espírito Santo, cada um com 1 trabalho. Dentre os trabalhos, os seguintes temas foram abordados: geometria projetiva, livro objeto, ensino, geometria, cubismo, interdisciplinaridade, string art, pavimentações no plano, perspectiva, cultura otaku, geometria dos fractais, tesselações de Escher, autismo e geometria espacial. Como observamos, as temáticas abordadas nas pesquisas em Arte e Matemática foram conduzidas sob a perspectiva da interdisciplinaridade e, frequentemente, utilizando temas da geometria, relacionando-a com algum artista ou movimento.

Por outro lado, ao buscar por artigos científicos na plataforma Scielo, com os termos "Matemática e Arte", a pesquisa retorna 23 artigos, dentre os quais 4 tratam efetivamente da pesquisa em Matemática e Arte.

Santos e Gonçalves (2020) no artigo A Interface entre Arte e Matemática: em busca de perspectivas curriculares críticas e criativas, analisam a produção científica identificada em dissertações e em teses produzidas no campo da Educação Matemática no Brasil, com foco o ensino de Matemática interfaceado com a Arte. Os autores argumentam que há, inicialmente, um distanciamento da perspectiva do ensino tradicional, em que há a proposição de atividades de criação, em que o estudante desenvolve autonomia e se expressa livremente. Eles evidenciam também que, parte dos trabalhos, seguem em direção da Arte como espaço de contextualização da Matemática, especialmente a geometria. Acrescentam que:

Em nossa análise, buscamos a importância dos processos formativos em Matemática, guiados pela transformação desse mundo injusto, desigual, de crises e inúmeros problemas estruturais. Somos, paulatinamente, ceifados de nossa capacidade crítica e criativa por meio da sistematização a que estamos submetidos nas formas sociais tradicionais vigentes. Entendemos, dessa forma, que uma maneira de nos valermos de referenciais críticos na interface entre Arte e Matemática não apenas como justificativas para essas abordagens é partir de problemáticas da realidade, nas quais o aluno está inserido, e por um processo dialético consubstanciado em perspectivas curriculares críticas, a



Arte, em suas múltiplas linguagens, realiza catarse: uma “expressão elaborada da nova forma de entendimento da prática social a que se ascendeu” (SAVIANI, 2003, p. 71-72). Ainda no que se propõe, indagamos, baseados em Skovsmose (1994), de que forma a interface entre Arte e Matemática pode ser aliada no desenvolvimento da competência democrática? O desdobramento para a questão está ligado ao potencial da Arte como elemento de luta e resistência conforme enunciamos anteriormente, no sentido de romper com a realidade reificada, apontando para horizontes de transformação. (SANTOS; GONÇALVES, 2020, p.1165)

Flores (2016) em Descaminhos: potencialidades da Arte com a Educação Matemática discute as potencialidades de uma Educação Matemática através da Arte e afirma que, sob a "máscara da interdisciplinaridade", muitas pesquisas acabam por reforçar categorias disciplinares que, muitas vezes, "levam a um ensino que, querendo ser significativo e contextualizado, acabam sendo desprovidos de sentido, de vida". Afirma ainda que

A Educação Matemática pela Arte pode, então, problematizar as verdades ditas naturais em nossa cultura, trazendo à tona práticas de olhar e discursos instituídos na e pela Educação Matemática. Portanto, deixar vir à tona outros modos de se pensar a Arte com a Educação Matemática, modos nem melhores, nem piores, significa fazer brotar o pensamento ou extrair visibilidades, como diz Deleuze (2000), colocando outros focos de luz sobre as “coisas”, vendo clarões e cintilações de outros objetos e potencializando as virtualidades entre imagem, Educação e Matemática. (FLORES, 2016, p.512)

Já Flores e Kerscher (2021) no artigo Sobre Aprender Matemática com a Arte, ou Matemática e Arte e Visualidade em Experiência na Escola problematiza o aprender Matemática pela e com a Arte e defende que aprender é um acontecimento que ocorre no âmbito do pensamento, como passagem, processo. As autoras afirmam que "o aprendizado, tomado como experimentação aleatória, exercita a interpretação de signos, na medida em que um signo é colocado como problema para o pensamento". Para elas, aprender é um estado de travessia com Matemática e Arte e visualidade, em que aprender se torna acontecimento e transformação. Acrescenta que

Aprender Matemática com Arte nos leva, assim, a vislumbrar um tipo de aprender que ocorre no entre: entre signos que afetam o corpo, a mente e o pensamento. Aprender, no caso, torna-se em “considerar uma matéria, um objeto, um ser, como se emitissem signos a serem decifrados, traduzidos, interpretados” (DELEUZE, 2006b, p. 4). Com a obra de arte aumenta-se a potência, possibilitando-se o encontro com o mundo dos signos. O ato de decifrar signos pode, então, surgir no recortar, colar, colorir, dobrar, olhar, ouvir, e é na contingência desse encontro, do encontro com os signos, pelo inusitado, e não pela representação ou a reconhecimento sempre do mesmo, que se constitui o próprio aprendizado. (FLORES; KERSCHER, 2021, p.27)

Finalmente, Santos e Bicudo (2015) em Uma Experiência de Formação Continuada com Professores de Arte e Matemática no Ensino de Geometria relatam a experiência de um trabalho de formação continuada realizado com professores de Matemática e de Arte da Educação Básica, cujo foco é o ensino de geometria através das pavimentações do plano. Afirmam que "práticas pedagógica interdisciplinares possibilitam



revivificações de experiências e de intuições, de modo que complexidades da produção do conhecimento se mostrem e possam ser reelaboradas". Acrescentam também:

As análises das interações entre os professores de Matemática e Arte evidenciaram a importância de estar-se disposto a abrir-se ao outro, reordenando referências quando for o caso. Dessa forma, o trabalho interdisciplinar, construído no movimento de intersubjetividade e diálogo, caminha na perspectiva da compreensão do trabalho efetuado por professores e alunos em distintas disciplinas, mas que, por estarem juntos, vão se abrindo a horizontes de ideias nucleares que estão presentes na constituição do conhecimento de ambas as disciplinas envolvidas. (SANTOS; BICUDO, 2015, p. 1345)

Embora as relações entre a Matemática sejam estreitas, quando observamos sob a perspectiva da História da Arte, verificamos que os trabalhos acadêmicos, entre artigos, dissertações e teses, versam essencialmente sobre temáticas mais gerais na Matemática como a perspectiva, na Arte a partir de movimentos específicos como o cubismo e, no âmbito da Educação Matemática, versam para práticas interdisciplinares, tendo a Arte como lócus de contextualização da Matemática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS PEDAGÓGICOS

Buscamos refletir neste trabalho sobre algumas aproximações entre a Arte e Matemática, cujas relações remontam a própria história da humanidade. Vimos que as relações matemáticas envolvendo proporção e os próprios números estão presentes em diversas obras de arte, da antiguidade aos dias atuais.

É durante o Renascimento que o conceito de perspectiva "invade" a arte a partir de diversas técnicas de desenho e pintura, difundidas por Leonardo Da Vinci e outros grandes artistas. Já no modernismo, percebemos uma maior presença da geometria, a partir de formas geométricas que foram utilizadas no processo de abstração ou de figuração. De fato, essas aproximações estão para além da estética e da técnica, pois tem grande potencial para o uso pedagógico em sala de aula, principalmente quando pensamos em processo de ensino e aprendizagem na perspectiva da interdisciplinaridade.

Outro potencial destas aproximações entre a Arte e a Matemática ocorre no campo da Educação Matemática, em diálogo com Mendes (2015) no que se refere ao desenvolvimento de projetos de investigação em sala de aula, podendo estabelecer conexões com as tecnologias da informação e comunicação, o que certamente contribuirá para desenvolvimento da criatividade e da autonomia nos estudantes, assim como contribuirá para uma aprendizagem mais significativa.

Ainda na direção de Mendes (2015), no que se refere às investigações históricas, considerando que a arte e a matemática são práticas socioculturais, a sua utilização em práticas pedagógicas "nas aulas de matemática envolve tanto o exercício e a expressão da subjetividade como da objetividade". Podemos pensar em um processo de análise e estudo de obras de arte de forma interdisciplinar, em diálogo com o que Vaz (2018) define como exercícios do olhar, neste caso, "como exercício do pensar para facilitar a compreensão



de conceitos ou processos, para exercitar a percepção e estabelecer relações, intersecções e conexões entre a Matemática e a Arte".



REFERÊNCIAS

ECO, U. História da Beleza. 6ª ed.. ed. Rio de Janeiro-RJ: Editora Record, 2017.

FLORES, C. R. Descaminhos: potencialidades da arte com a educação matemática. *Bolema*, v. 30, n. 55, p. 502–514, Agosto, 2016.

FREITAS, P. J. A matemática nas obras número e começar. *Revista História da Arte*, n. 2, p. 383–392, 2014.

FLORES, C. R.; KERSCHER, M. M. Sobre aprender matemática com a arte, ou matemática e arte e visualidade em experiência na escola. *Bolema*, v. 35, n. 69, p. 22–38, Abril, 2021.

MENDES, I. A. História da matemática no ensino: trajetórias profissionais, epistemológicas e pesquisas. 1ª. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

OLIVEIRA, M. M. de; Como Fazer Pesquisa Qualitativa. Recife: Ed. Bagaço, 2005.

SANTOS, M. R. dos; BICUDO, M. A. V. Uma experiência de formação continuada com professores de arte e matemática no ensino de geometria. *Bolema*, v. 29, n. 53, p. 1329–1347, Dezembro, 2015.

SANTOS, E. F. dos; GONÇALVES, H. J. L. A interface entre arte e matemática: em busca de perspectivas curriculares críticas e criativas. *Bolema*, v. 34, n. 68, p. 1144–1173, Dezembro, 2020.

VAZ, C. L. D. Exercícios do olhar com números e arte. *Revista Matemática, Ensino e Cultura (REMATEC)*, v. 13, n. 29, p. 50–61, set/dez 2018.