

## A LEITURA DE IMAGENS COMO MEDIADORA DA INTEGRAÇÃO ENTRE ARTE E MATEMÁTICA: REFLEXÕES E ENCAMINHAMENTOS PEDAGÓGICOS

### IMAGE READING AS A MEDIATOR OF INTEGRATION BETWEEN ART AND MATHEMATICS: REFLECTIONS AND PEDAGOGICAL REFERRALS

Iran Abreu Mendes

Universidade Federal do Pará – UFPA

[iamendes1@gmail.com](mailto:iamendes1@gmail.com)

Cristina Lúcia Dias Vaz

Universidade Federal do Pará – UFPA

[cvaz@ufpa.br](mailto:cvaz@ufpa.br)

Edilson dos Passos Neri Junior

Universidade Federal do Pará – UFPA

[neri@ufpa.br](mailto:neri@ufpa.br)

#### Resumo

O presente artigo objetiva veicular os resultados parciais de uma pesquisa de doutoramento, cujo escopo é investigar como a Arte e a Matemática se transversalizam e o potencial pedagógico da integração de saberes dessas disciplinas para o ensino e aprendizagem de matemática, materializado nas obras de arte de Almada Negreiros e objeto matemático da curva plana. A proposta de leitura artístico-matemático que apresentamos tem como preceito teórico o conceito de interdisciplinaridade (POMBO, 1993) somado aos de semiótica peirciana a partir de Santaella (2012, 2018), o qual se materializa na leitura da obra "Expulsão de Adão e Eva do Paraíso" (1952), em diálogo com a geometria da espiral áurea. Os resultados apontam que o processo de leitura proposto contribui para um ensino de matemática mais significativo e contextualizado, bem como pode ser adotado como encaminhamento didático, na educação básica e no ensino superior, para o ensino de conceitos e ideias matemáticas, contribuindo para processo de ensino e aprendizagem ativo, inovador e criativo.

**Palavras-chave:** arte e matemática; Almada Negreiros; curva plana; interdisciplinaridade; semiótica.

#### Abstract

This article aims to convey the partial results of a doctoral research, whose scope is to investigate how Art and Mathematics are transversal and the pedagogical potential of the integration of knowledge from these disciplines for the teaching and learning of mathematics, materialized in the works of art of Almada Negreiros and the mathematical object of the plane curve. The proposal for an artistic-mathematical reading that we present has as its theoretical precept the concept of

interdisciplinarity (POMBO, 1993) added to those of Peircean semiotics from Santaella (2012, 2018), which materializes in the reading of the work "Expulsion of Adam and Eva do Paraíso" (1952), in dialogue with the geometry of the golden spiral. The results indicate that the proposed reading process contributes to a more meaningful and contextualized mathematics teaching, as well as can be adopted as a didactic referral, in basic education and in higher education, for the teaching of mathematical concepts and ideas, contributing to the process of learning. active, innovative and creative teaching and learning.

**Keywords:** art and mathematics; Almada Negreiros; flat curve; interdisciplinarity; semiotics.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Esse artigo apresenta algumas reflexões sobre a pesquisa de doutorado em andamento, cujo objeto de estudo é a relação entre a linguagem matemática e a linguagem própria da arte e suas potencialidades para o uso didático nas aulas de matemática. Nosso objetivo neste texto é refletir e apontar direções que nos conduzam a responder a seguinte questão: como uma leitura artístico-matemática de uma obra de arte pode contribuir para o ensino e aprendizagem de matemática? Tomando o conceito matemático de curva plana e as obras do artista Almada Negreiros, investigaremos as interseções entre tais disciplinas e como a integração entre esses dois saberes pode contribuir para que o ensino de matemática seja mais significativo.

Nossa motivação para essa investigação apoia-se na inquietação quanto ao ensino de matemática de forma descontextualizada e pouco significativo, valorizando, por vezes, a repetição de fórmulas e técnicas que pouco contribuem para aproximar os alunos do conhecimento matemático. A esse respeito, Santos (2019) afirma que na década de 1960, tanto no Brasil, quanto no mundo, o movimento educacional denominado "Movimento da Matemática Moderna" sustentou um modelo de ensino tradicional e que, até o presente momento, prevalece em nossas escolas, embora haja um esforço de pesquisadores e professores em buscar a superação de tal modelo. Esse esforço se reflete nas diversas pesquisas desenvolvidas no âmbito da Educação Matemática, cujo foco está em compreender a Matemática em situações de ensino e aprendizagem em suas múltiplas dimensões, tais como a formação de professores, a etnomatemática, as potencialidades metodológicas da modelagem matemática, a História da Matemática como recurso para o ensino dessa ciência, a resolução de problemas, as tecnologias da informação e comunicação no ensino de Matemática, entre outros (GARNICA; SOUZA; 2012).

Todas essas tendências e estratégias de ensino e aprendizagem têm a característica

comum de entrelaçar a Educação da Matemática com outras áreas como, por exemplo, a Antropologia, Linguística, Filosofia, História, etc. A Educação Matemática é, portanto, interdisciplinar, como afirma Garnica e Souza (2011), e conduz o pesquisador a compreender a relação entre o ensino, a aprendizagem, o aprendiz e quem ensina:

(...) pensar a Matemática em situações de ensino e aprendizagem implica compreender quem aprende, como se pode aprender, em quais situações vivem os que aprendem e ensinam, quais recursos estão (ou poderiam estar) à mão, como se relacionam os que ensinam e aprendem Matemática, etc. Ou seja, o próprio “objeto” da Educação Matemática (o ensino e a aprendizagem de Matemática) é interdisciplinar, e entendê-lo obriga o educador matemático a transitar por muitas áreas e cenários, conhecer diversos teóricos e experiências. (GARNICA; SOUZA; 2012, p. 20)

Sendo assim, no contexto da Educação Matemática, buscamos responder nossa questão motivadora a partir da interface entre a Arte e a Matemática, como possibilidade de promover situações de ensino e aprendizagem significativas, inovadoras, interdisciplinares e criativas.

As discussões e reflexões acerca das relações entre a Matemática e a Arte imbricadas no uso didático não são recentes e, especialmente, dentro do âmbito da Educação Matemática, tais discussões tomam corpo a partir da constituição da arte-educação como campo didático-pedagógico e da popularização do termo "interdisciplinaridade", como afirmam Flores e Wagner (2014). Por outro lado, essas relações entre ambas áreas do saber podem ser tomadas de forma mais ampla, quando compreendidas como manifestações de práticas socioculturais (D'AMBROSIO, 1999; MENDES, 2015; SANTAELLA; NÖTH, 1997) que, ao longo da história, têm sido objeto de estudo em diversas disciplinas, tais como a História da Arte, a Semiótica Visual, Teorias da Cognição, Ensino da Arte, entre outras, o que implica em um processo interdisciplinar.

Para nos aprofundarmos nessa investigação, realizamos uma pesquisa exploratória nas obras do artista Almada Negreiros e, com a lente da semiótica- a ciência dos signos- da significação e da cultura (SANTAELLA, 2018), identificamos um conjunto de pinturas que nos possibilitam relacioná-las ao conceito matemático de curva plana e, a partir disso, produzimos uma leitura dessas obras que evidencie a integração entre os saberes da Matemática e da Arte.

A leitura que apresentaremos está baseada na semiótica da pintura, conforme Santaella e Nöth (1997), em que o ponto de partida é a relação das imagens com seus

objetos ou com aquilo a que se referem, ou seja, a pintura, enquanto signo, por si só representa algo, ao mesmo tempo que produz efeitos interpretativos ao observador. É a partir de tal representação e dos efeitos interpretativos suscitados por ela que buscamos promover a integração da Matemática e da Arte nas obras de Almada Negreiros. Materializaremos tal integração a partir da obra *Expulsão de Adão e Eva do Paraíso* (figura 1).

**Figura 1** – *Expulsão de Adão e Eva do Paraíso* (1952).



**Fonte:** Disponível em <https://modernismo.pt/index.php/arquivo-almada-negreiros/details/33/3065>

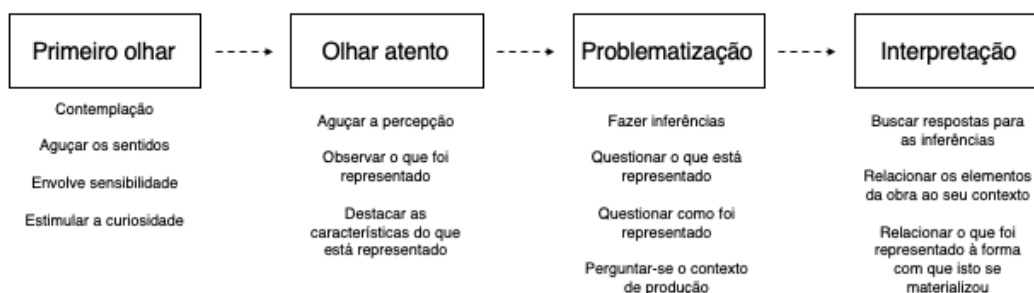
Almada Negreiros foi um artista multidisciplinar no contexto do modernismo português, no início do século XX, atuando na literatura, na dança, no teatro e também na pintura. Nesse último, essa mente criativa teve uma fértil produção artística, dentre os quais, muitas de suas pinturas possuem um forte teor geométrico. Almada foi um artífice essencialmente autodidata e, em seus estudos sobre a geometria e os números, encontramos presente referências aos trabalhos de Leonardo da Vinci e Luca Pacioli que o influenciaram profundamente, sendo possível identificar em suas pinturas, diversas referências ao número de ouro, Pitágoras e as construções geométricas relacionadas à divisão da circunferência em partes iguais. Todos elementos geométricos que frequentemente estão presentes na obra do artista, segundo Freitas (2016, p. 139): "são reflexo daquilo que Almada chamava o

cânone", um conjunto de constantes numéricas e elementos geométricos que permeiam não somente a Idade Média, mas todas as épocas da Arte. Ao analisar trechos de uma entrevista de Almada em 1960, Freitas (2016) conclui que:

Depois de encontrar este cânone na composição de obras de arte antiga, Almada propõe-se agora desvendá-lo, usando construções geométricas que encontrou por si próprio (ou mesmo 'dentro de si'), e revelá-lo na sua própria arte, tomando-o agora como tema e não como ferramenta de análise ou composição. (FREITAS, 2016, p. 140)

Na figura 1, temos a obra "Expulsão de Adão e Eva do Paraíso", produzida em 1952. Trata-se de um desenho a cores, que representa três figuras: Adão e Eva abraçados e um anjo com uma espada indicando a saída do paraíso. A partir dessa obra, apresentaremos uma leitura interdisciplinar que evidencie os saberes da Arte e da Matemática, cujo percurso metodológico para a materialização dessa leitura, foi inspirado em Santaella (2012) e Santaella (2018), conforme a figura 2:

**Figura 2** – Percurso para a leitura de uma obra de arte.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A leitura da obra inicia com o Primeiro olhar, que consiste em um exercício de contemplação, de abertura às sensações, de olhar para conhecer. É o momento em que o indivíduo se torna disponível para o que está diante de seus olhos e envolve tempo, sensibilidade, curiosidade e paciência para permitir que a obra de lhe aconteça como uma experiência, aqui entendida segundo Bondía (2002), como algo que lhe passa, que lhe acontece, o que lhe toca.

Por sua vez, o Olhar atento se caracteriza como um olhar observacional, no qual nossa capacidade de percepção é aguçada e aprimorada. É um olhar focado para o que está representado nas obras, de modo a identificar e destacar os signos e suas características próprias, ou seja, é uma observação atenta, apurada e focada para extrair os diversos

elementos que compõem a obra de arte.

Com a sensibilidade e a curiosidade aguçadas pelo nosso Olhar atento, dúvidas e indagações surgem e nos fazem conjecturar explicações para os elementos que ali estão representados e seus significados, em outras palavras, estamos num processo de Problematização, em que produzimos inferências sobre tudo o que está representado. Essas inferências são iniciais e precisam ser ratificadas e, para isto, é necessário interpretar cada elemento destacado na obra. Durante a Interpretação buscaremos respostas para as inferências, relacionando cada signo ao contexto da obra, que aqui entendemos como o contexto histórico na qual foram produzidas as referências e influências do artista, bem como as técnicas utilizadas na composição. Ressalto que uma mesma obra de arte pode ter múltiplas interpretações, pois esse processo varia de acordo com os valores individuais de cada pessoa.

## **ANÁLISE E LEITURA DA OBRA**

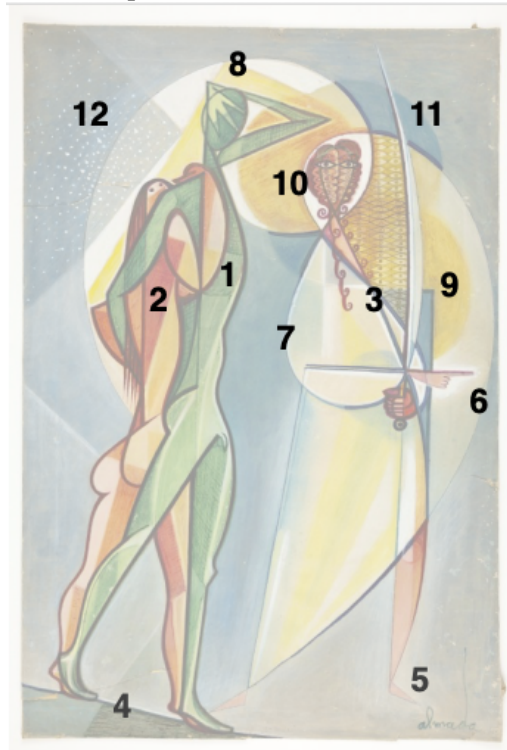
A obra *Expulsão de Adão e Eva do Paraíso* é um desenho a cores, produzido em 1952, porém, em sua catalogação não há informações sobre as dimensões do desenho, tipo de material utilizado ou a técnica utilizada pelo artista. O desenho retrata a passagem bíblica da expulsão de Adão e Eva do Jardim do Éden, registrada no terceiro capítulo do livro de Gênesis, em que há um diálogo entre Deus e o casal, ocorrido após o descumprimento da ordem de não comer o fruto da árvore do conhecimento do bem e do mal, também denominada de árvore da vida. O diálogo culmina com a expulsão do casal do paraíso e com a indicação de que anjos querubins, com sua espada, guardariam o caminho do jardim que levava à árvore da vida.

Almada Negreiros, com suas influências e uma estética muito particular, consegue retratar no desenho alguns elementos presentes no texto bíblico, tais como a vergonha, a proteção, a punição, as essências divina e humana. Ele o faz a partir de elementos geométricos que trazem um caráter inovador e criativo à imagem, ou seja, o artista se apropria de elementos matemáticos para materializar uma interpretação própria do texto bíblico. Do ponto de vista da semiótica, esses elementos geométricos são signos, que trazem consigo um significado e que possibilitam ao expectador o desenvolvimento de um processo interpretativo que não é único, pois depende do agente interpretante, de suas

referências e experiências.

Para compor essa leitura, enumeramos no desenho doze elementos (figura 3) que destacaremos ao longo da análise, produto do nosso olhar atento.

**Figura 3** – Destaques na obra "Expulsão de Adão e Eva do Paraíso", de Almada Negreiros.



**Fonte:** Editado pelos autores.

Os elementos 1 e 2 são, respectivamente, o homem (Adão), a mulher (Eva), retratados sem roupas. Observa-se na cena que o homem encobre o seu rosto com uma mão, a materialização do sentimento de vergonha, enquanto que com a outra mão abraça a mulher, em um sinal de proteção. O elemento 3 representa o anjo, o qual pode ser identificado pela espada na mão. Sua posição é ereta e está olhando para frente, como quem guarda ou faz a proteção de algo. Com a mão esquerda, o anjo aponta a direção ao casal, uma representação que nos remete à punição, ou seja, nos remete à direção de saída (ou expulsão) do paraíso. Enquanto o casal foi representado de forma verossímil, sendo possível identificar detalhes sobre o corpo do homem e da mulher, no anjo, não foi possível observar muitos detalhes, para além da representação da perna direita, pés e mãos, uma vez que seu corpo está coberto.

Os elementos 4 e 5 nos ajudam a identificar a dimensão humana e divina presente

no desenho, pois os pés do casal estão sobre o solo (elemento 4), enquanto que os pés do anjo não estão no mesmo plano que os pés do casal, nos dando a impressão que anjo está flutuando ou voando.

Os elementos 6, 7, 8 no desenho são componentes estilizados que nos remete às espirais. Ao redor do casal, por trás de suas cabeças (elemento 8) e à direita do anjo (elemento 6), observa-se duas curvas, semelhantes a espirais, enquanto que, no corpo do anjo, mais especificamente entre a cabeça e a mão direita, há uma associação de elementos curvos, que lembra um número oito também estilizado (elemento 7). O preenchimento, tanto nas curvas espiraladas, quanto no oito estilizado, foi pintado de amarelo, bem vivo, que lembra uma luz forte ou a luz solar. À direita da cabeça do anjo, além do detalhe em amarelo, percebe-se que há um preenchimento geométrico (elemento 9), muito parecido com o formato dos olhos no rosto do anjo. Na região amarela compreendida entre a cabeça do homem a do anjo, há um círculo amarelo, em tom mais forte que os outros tons de amarelo na imagem (elemento 10).

Os elementos 11 e 12 são figuras geométricas que compõem o plano de fundo, pintado em tons de azul, onde, na parte superior esquerda, há pequenos brancos (elemento 12), enquanto que, na parte superior direita, há uma forma que aparenta ser circular, em um tom de azul mais escuro que os demais (elemento 11). A pintura sugere que os tons de azul foram escolhidos propositalmente para contrastar com os tons amarelos. Se os tons de amarelo lembram uma luz, os tons de azul, o céu e os pontos brancos sobre o azul, as estrelas.

Todos os elementos supracitados são instigadores, pois o artista se apropriou de objetos matemáticos para fazer sua arte figurativa e, dentro da perspectiva da semiótica, como interpretantes, trazemos os seguintes questionamentos acerca dos elementos curvilíneos, produto de nossa problematização:

- a) Quais são as curvas utilizadas pelo artista?
- b) Essas curvas podem ser reconstruídas?
- c) Que significados elas podem ter no contexto da obra?

As respostas que buscamos para essas questões nortearão nossa interpretação, uma vez que buscaremos estabelecer relações entre os signos que destacamos e seus significados no contexto da obra, bem como nos permitirá estabelecer um diálogo entre a



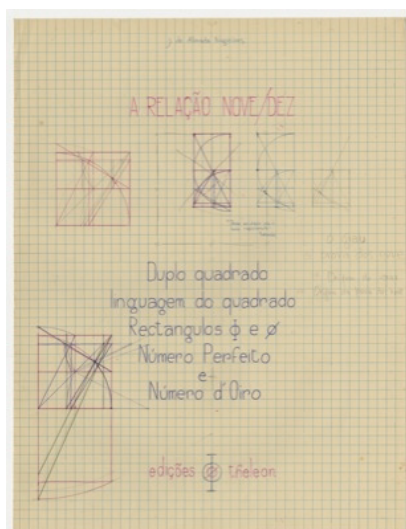
matemática e arte.

Para responder às questões anteriores, recorreremos ao banco de dados virtual *Modern!smo - Arquivo Virtual da Geração Orpheu*<sup>1</sup>, que reúne textos literários, peças de arte e documentos do Modernismo em português e destina-se a fins de pesquisa ou a usos sem intuito comercial. A base de dados de Almada Negreiros é composta pelos espólios do próprio artista e de sua esposa Sarah Affonso (1899-1983).

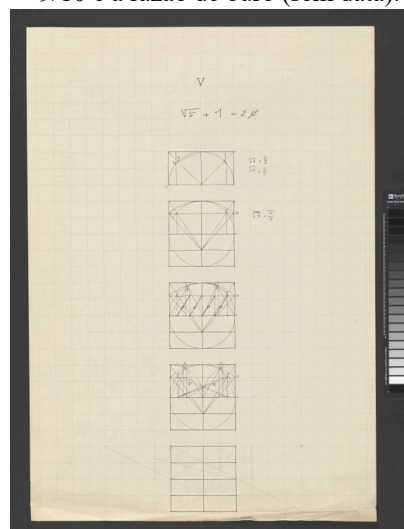
Inicialmente, encontramos em seu espólio alguns cadernos e esboços geométricos que relacionam o número de ouro à relação 9/10, como se observa na figura 4. A figura 31a16 apresenta o esboço para a capa de um caderno do artista sobre a relação 9/10, a linguagem do quadrado, o retângulo áureo e o número de ouro, enquanto que, a figura 31b17 apresenta um estudo geométrico sobre a relação 9/10 e o número de ouro.

**Figura 4** – Cadernos de desenhos de Almada Negreiros.

(a) Esboço para capa de caderno (sem data).



(b) Estudos geométricos sobre a relação 9/10 e a razão de ouro (sem data).



Fonte: Disponível em <https://modernismo.pt/>

Outro indício que temos está na entrevista de Almada Negreiros, concedida ao Diário de Notícias em 16/06/1960, em que o artista comenta sobre o cânone e a relação 9/10. Tal entrevista foi transcrita por Vaz (2013, p. 80) e nos assegura:

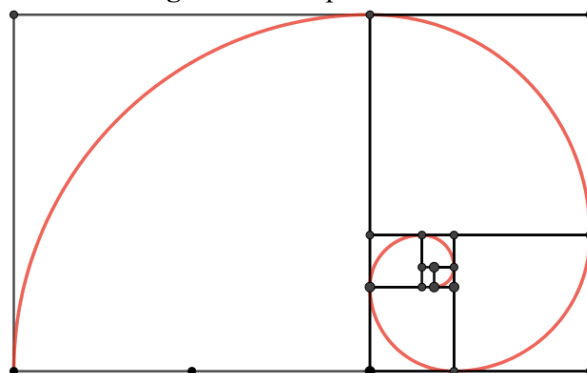
Cânone e relação nove/dez são uma e a mesma coisa. A relação nove/dez é uma constante do cânone. Através da história do número, e é de número que se trata, tem havido várias expressões, várias palavras que significam o cânone. (...)

<sup>1</sup> Disponível em: <https://modernismo.pt>

Outras expressões mais recentes também são significados da constante relação nove/dez. Por exemplo: "número de ouro", que se pode considerar uma expressão do Renascimento. Simplesmente, há aqui uma coisa que não podemos imediatamente comunicar e que é: a separação do número em duas grandes divisões - número em cálculo e número sem cálculo. Evidentemente, o cânone é sem cálculo; as interpretações do cânone são invariavelmente cálculo ou não cálculo. Mas "número de ouro", é cálculo a cavalgar o cânone mesmo (...) Ora o número perfeito desconhece o "número de ouro" e a inversa é impossível. (VAZ, 2013, p. 80)

Almada Negreiros, portanto, compreendia que o número de ouro era um dos elementos deste cânone geométrico que perpassava a arte e, dessa forma, ao longo de sua vida, realizou diversos estudos geométricos para compreender melhor essa constante matemática. Assim, para o contexto da obra, temos que a espiral de ouro é uma curva que está associada ao número de ouro e é obtida geometricamente a partir de uma sequência de retângulos áureos, conforme a figura 5.

**Figura 5 – A espiral áurea.**



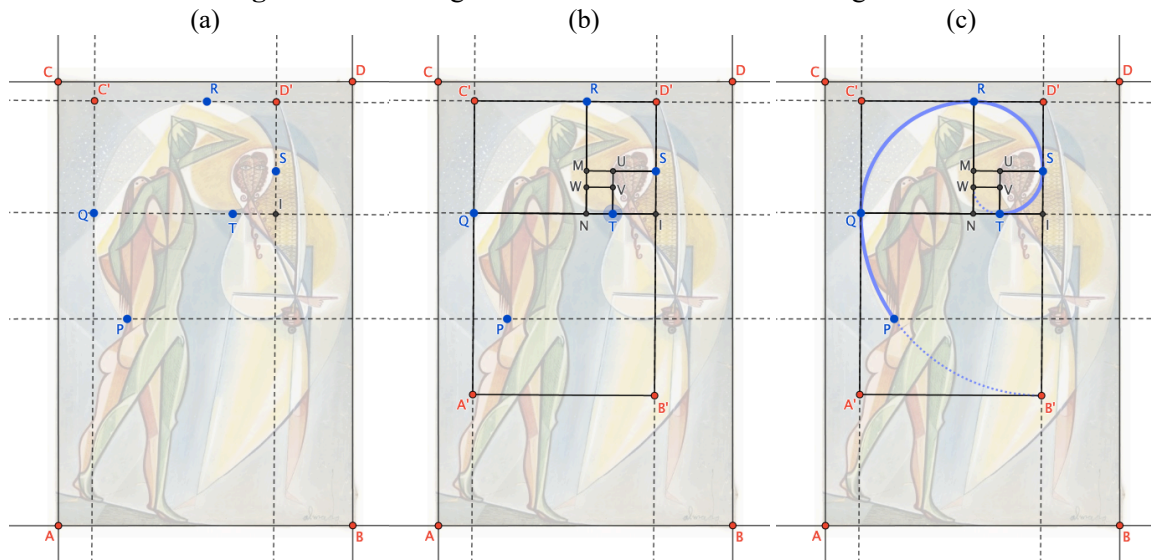
**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Sob essa perspectiva, a espiral de ouro será o meio pelo qual estabeleceremos o diálogo entre a matemática na obra *Expulsão de Adão e Eva do Paraíso*. Para materializar esse diálogo entre o desenho do artista e a geometria da espiral de ouro, recorreremos à construção geométrica da espiral de ouro e utilizaremos o software GeoGebra para produzi-las. É importante destacar que, ao realizar este estudo geométrico do desenho do artista, levamos em conta que as construções realizadas podem sofrer variações, ou seja, as curvas desenhadas matematicamente no GeoGebra nem sempre coincidirão exatamente com o traçado artístico e isso ocorre por dois motivos: i) o estudo foi realizado em uma reprodução digitalizada do desenho original que pode conter pequenas distorções e, embora o processo de digitalização seja muito preciso, a resolução da imagem também interfere no estudo

geométrico, nos impedindo de fazer sucessivas ampliações para observar detalhes do desenho sem perder a qualidade; ii) o artista, embora muito talentoso para a matemática, não era um matemático por formação, mas era um autodidata muito habilidoso e, portanto, seus desenhos podem, por vezes, não ter a precisão matemática, porém possuem uma boa aproximação.

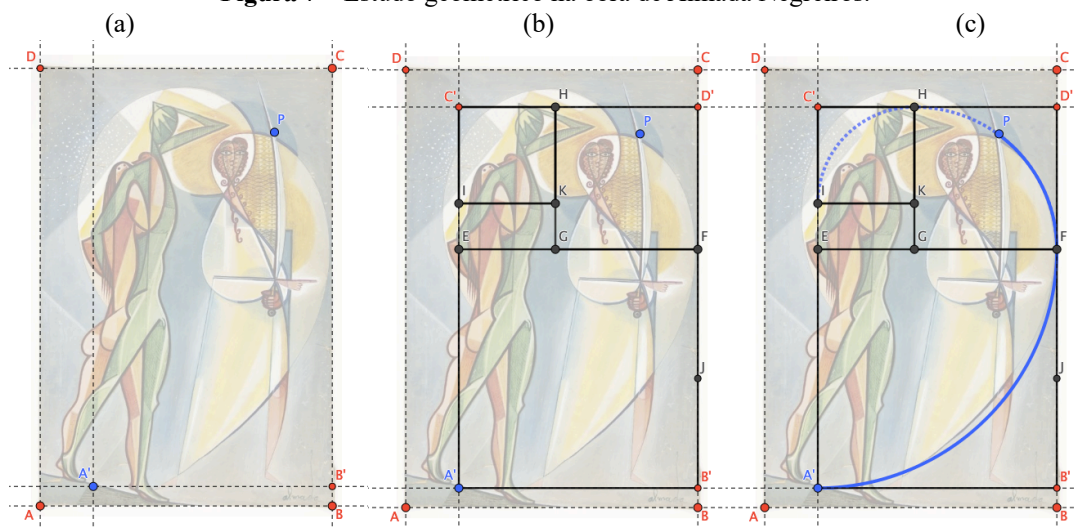
A partir dessas considerações, iniciamos o estudo geométrico do desenho, demarcando a região retangular do papel em que a imagem foi feita, bem como marcando os pontos os pontos P, Q, R, S e T ao longo da espiral que está atrás do casal, para traçarmos por eles as retas onde será construído o retângulo que inicia a construção da espiral áurea (figura 6).

**Figura 6** – Estudo geométrico na obra de Almada Negreiros.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o estudo geométrico da curva que está em volta do anjo, procedemos de forma análoga ao que realizamos para a espiral ao redor do casal: marcamos os pontos P e A' e, em seguida, traçamos as retas que passam por eles e, finalmente, encontramos os vértices do retângulo áureo que inicia a construção da espiral áurea (figura 7).

**Figura 7** – Estudo geométrico na obra de Almada Negreiros.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, esse estudo geométrico nos permitiu responder as questões a) e b) de nossa problematização: a curva que melhor aproxima à curva utilizada no desenho de Almada Negreiros é a espiral de ouro, o qual foi reconstruída digitalmente com auxílio do GeoGebra, utilizando procedimentos matemáticos.

A terceira questão da problematização envolve o significado desses elementos matemáticos no contexto da obra, o que nos indica a possibilidade de produzir uma interpretação para tais elementos. Quando destacamos os signos da obra, apontamos que os traçados espiralados foram preenchidos com tons de amarelo e, tanto as espirais quando os seus preenchimentos, são comuns aos três personagens, mas, ao mesmo tempo os diferenciam, pois, enquanto no casal a curva amarelada parte da cintura para a cabeça, no anjo, a curva dourada segue dos pés à cabeça. Esses elementos são semelhantes às auréolas na iconografia cristã que, segundo Didron (1886), são ornamentos que denotam uma pessoa associada ao sagrado, a santidade ou divindade, utilizado por artistas na pintura ou na escultura, cujo formato é variado, sendo as ovaladas e circulares as mais comuns. As auréolas são projetadas para transmitir a ideia de luminosidade, eflorescência, brilho ou glória e, por isso, frequentemente é retratada na cor amarela e seus respectivos tons, na cor dourada.

Dessa forma, quando comparamos o desenho de Almada Negreiros às características de uma auréola na iconografia cristã, verificamos que as espirais ao redor do casal e do anjo se aproximam do conceito de auréola. De fato, ao observar atentamente

o desenho, verifica-se que, pela cor, localização ao redor do corpo e, através do próprio texto bíblico, essas espirais, no contexto da obra, lembram uma auréola, que demonstra a essência divina dos personagens ali representados. O formato de espiral dessas auréolas é um diferencial do artista, uma marca própria, que revela uma geometrização na obra e o conhecimento matemático. Além disso, revela também que Negreiros pode ter associado a essência sagrada dos personagens à espiral de ouro, vinculada ao número de ouro que, por sua vez, é frequentemente associado à uma proporção divina, que se relaciona com a perfeição e a estética. Portanto, Almada Negreiros faz, ao mesmo tempo, uma dupla representação do sagrado/divino, utilizando a linguagem da matemática, a partir da espiral de ouro, dentro do contexto artístico.

A partir dessa leitura interdisciplinar, entre a Arte e a Matemática, na perspectiva da semiótica, pontuamos que esse processo, nos permite refletir sobre como a leitura de uma obra de arte pode contribuir para uma aprendizagem em matemática mais significativa. Portanto, apresentaremos, na próxima seção, algumas considerações sobre as potencialidades para uso didático desse processo, de modo a contribuir para o ensino de matemática mais significativo e inovador.

## **CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DIDÁTICO DA LEITURA INTERDISCIPLINAR DE UMA OBRA DE ARTE**

Frequentemente somos apresentados a obras de arte por meio de reproduções diretas ou, até mesmo, por referências que fazem alusão aos trabalhos artísticos e, independente da forma com que essas obras se apresentem a nós, processos cognitivos se estabelecem em nossa mente, produzindo representações e modelos mentais. Nesse sentido, a semiótica, segundo Santaella e Nöth (1997), parte do pressuposto que tais representações cognitivas se configuram como signos e operações mentais que ocorrem em forma de processos sígnicos estabelecendo, portanto, uma conexão entre a semiótica e a ciência cognitiva, uma vez que tal ciência desenvolve modelos sobre a construção do conhecimento.

Dessa forma, as imagens trazem consigo informações, mensagens e símbolos, que possuem potencial para produzirmos leituras e interpretações que contribuem para a construção do conhecimento e para uma formação cultural ampla e diversa, permeada pela

sensibilidade, autonomia e criatividade.

A partir da leitura da obra *Expulsão de Adão e Eva do Paraíso*, trazemos algumas reflexões sobre esse processo e como ele pode convergir para uma prática didática cujo intuito é o ensino de matemática que contribua para uma aprendizagem mais significativa. Em primeiro lugar, essa prática de ensino deve ter por pressuposto o compartilhamento de saberes entre a Arte e a Matemática, ou seja, entendemos que esse processo deve convergir para uma aprendizagem que supere a disciplinarização do conhecimento e promova a construção do conhecimento com autonomia e criatividade. Essa concepção está consonância ao que Pombo (1993) pontua sobre interdisciplinaridade: um processo contínuo e progressivo de integração disciplinar, articulado entre duas ou mais disciplinas, cujo objetivo é compreender um dado objeto, a partir "da confluência de dois pontos de vista diferentes e tendo como objetivo final a elaboração de uma síntese relativamente ao objeto comum". É importante destacar que este processo se materializa a partir de uma atitude de abertura a colaboração, a cooperação e ao compartilhamento do saber, como afirma Pombo (2005, p. 13):

Finalmente uma última palavra para dizer que a interdisciplinaridade se deixa pensar, não apenas na sua faceta cognitiva - sensibilidade à complexidade, capacidade para procurar mecanismos comuns, atenção a estruturas profundas que possam articular o que aparentemente não é articulável - mas também em termos de atitude - curiosidade, abertura de espírito, gosto pela colaboração, pela cooperação, pelo trabalho em comum. Sem interesse real por aquilo que o outro tem para dizer não se faz interdisciplinaridade. Só há interdisciplinaridade se somos capazes de partilhar o nosso pequeno domínio do saber, se temos a coragem necessária para abandonar o conforto da nossa linguagem técnica e para nos aventurarmos num domínio que é de todos e de que ninguém é proprietário exclusivo. (POMBO, 2005, p. 15)

Portanto, compreendemos que a aprendizagem mais significativa que desejamos empreender ocorre quando abrimos as fronteiras entre as disciplinas e permitimos que haja a integração entre os saberes, neste caso, oriundos da Arte e da Matemática.

Em segundo lugar, tal metodologia de ensino deve promover a compreensão de que os saberes da Matemática e da Arte se transversalizam e que foram constituídos historicamente e produzidos dentro de um contexto social. Ao evidenciar isso, o professor de matemática contribui para a promoção de uma formação acadêmico-cultural mais ampla e plural.

Finalmente, ao propor uma leitura interdisciplinar em sala de aula, o professor

desenvolve atividades de caráter investigativo. Sobre esse prisma, Mendes (2015) assegura que a sua efetivação se torna proveitosa quando os alunos exercitam pesquisas bibliográficas, documentais, entre outras.

Para que o desenvolvimento da investigação em sala de aula se efetive de modo proveitoso, é necessário que todos os estudantes exercitem a pesquisa bibliográfica, documental e experimental. Para tanto, devem aprender a consultar fontes da internet, arquivo de museus e bibliotecas, bem como fontes videográficas, além de observar a realidade ao seu redor, de modo a gerar problematizações e indagações que os levem a provocar-se em busca de respostas para suas indagações. (...) A partir dessa prática, é possível ao estudante desenvolver uma nova atitude a respeito da construção do seu conhecimento matemático. (MENDES, 2015, p. 114)

Ratificamos, portanto, que a leitura artístico-matemática apresentada anteriormente, favorece um Ensino de Matemática diferenciado, permeado pela integração de saberes, o que favorece a construção do conhecimento de forma mais significativa, contextualizada, criativa e inovadora.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesse texto, buscamos refletir sobre as contribuições para o Ensino de Matemática de um processo de leitura interdisciplinar, envolvendo a Arte e a Matemática, de obras de arte. A partir da leitura artístico-matemática apresentada, tomando por base a obra *Expulsão de Adão e Eva do Paraíso*, de Almada Negreiros e o objeto matemático "espiral áurea", apontou-se que esse processo pode promover a construção do conhecimento de forma contextualizada e significativa, ampliando o patrimônio acadêmico-cultural do estudante, uma vez que produzir tal leitura requer um aprofundamento do conhecimento na Matemática e na Arte.

O estudo aqui realizado também demonstrou que esse processo de leitura interdisciplinar pode ser adotado pelo professor como encaminhamento didático para Ensino de Matemática, a partir de problematizações ou projetos de investigação. Nesse caso, o professor, quando da educação básica, pode tomar a Arte como um lugar de contextualização da Matemática, bem como estabelecer conexões dos signos presentes nas obras de arte com a matemática escolar. Para o professor do Ensino Superior, é possível fazer conexões deste processo com a História da Matemática e com a História da Arte, promovendo a formação dos licenciandos de forma mais reflexiva, investigativa e criativa.

Esperamos, portanto, contribuir para a formação do(a) leitor(a), na medida em que a experiência aqui proposta possa inspirá-los a reproduzi-la ou propor abordagens didáticas permeadas pela conexão entre a Arte e a Matemática, variando, por exemplo, o artista/obra e o objeto matemático. Esperamos, também, que os professores, tanto da educação básica, quanto do Ensino Superior, reflitam constantemente sobre sua prática docente, em busca de promover um ensino e aprendizagem que tenha o aluno como centro, valorizando a criatividade e a autonomia.

## REFERÊNCIAS

- BONDÍA, J. L. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência.** Revista Brasileira de Educação, n. 19, p. 20–28, Janeiro-Abril, 2002.
- D'AMBROSIO, U. **A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática.** In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.
- DIDRON, A. N. **Christian Iconography: Or, The History of Christian Art in the Middle Ages.** Londres: Harvard University, 1886. v. 1.
- FLORES, C. R.; WAGNER, D. R. **Um mapa e um inventário da pesquisa brasileira sobre arte e educação matemática.** Revista Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 243-258, 2014.
- FREITAS, P. J. **Geometria, entre suporte e tema da obra de arte, em Almada Negreiros.** Revista Convocarte, n. 3, p. 136–145, 2016.
- GARNICA, A. V. M.; SOUZA, L. A. **Elementos de História da Educação Matemática.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. 384 p.
- MENDES, I. A. **História da matemática no ensino: trajetórias profissionais, epistemológicas e pesquisas.** 1a. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.
- POMBO, O. **A interdisciplinaridade. Conceito, problemas e perspectivas.** In: POMBO, OLGA et al. A Interdisciplinaridade: Reflexão e Experiência. 1ª. ed. Lisboa: Texto Editora, 1993. p. 8-14.
- POMBO, O. **Interdisciplinaridade e integração dos saberes.** Liinc em Revista, v.1, n.1, março 2005, p. 3 -15.
- SANTAELLA, L. **Leitura de Imagens.** São Paulo: Editora Melhoramentos, 2012.
- SANTAELLA, L. **Semiótica Aplicada.** 2ª. ed. São Paulo: Editora Cengage, 2018.
- SANTAELLA, L.; NÖTH, W. **Imagem: Cognição, Semiótica, Mídia.** São Paulo: Editora Iluminuras, 1997.
- SANTOS, E. F. **A interface Arte e Matemática: em busca de uma perspectiva crítica e criativa para o ensino de matemática.** Orientador: Prof. Dr. Harryson Júnior Lessa



Gonçalves. 2019. 384 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

VAZ, R. M. das N. V. **COMEÇAR de Almada Negreiros: Arte e o Poder Formatador da Matemática**. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Julho 2013.

**Submetido em 20 de fevereiro de 2022.**

**Aprovado em 22 de junho de 2022.**