



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS - DCET**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**ELIANE CARVALHO BRITO**

**OFICINA COM MANDALAS: EXPLORANDO A INTERDISCIPLINARIDADE  
ENTRE ARTE E MATEMÁTICA**

**VITÓRIA DA CONQUISTA - BA**

**2025**

**ELIANE CARVALHO BRITO**

**OFICINA COM MANDALAS: EXPLORANDO A INTERDISCIPLINARIDADE  
ENTRE ARTE E MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB/Campus de Vitória da Conquista - BA, para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

**Orientador:** Prof. Me. Gerson dos Santos Farias

**VITÓRIA DA CONQUISTA - BA**

**2025**

**ELIANE CARVALHO BRITO**

**OFICINA COM MANDALAS: EXPLORANDO A INTERDISCIPLINARIDADE  
ENTRE ARTE E MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática. Aprovada em: 15 de Julho de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Me. Gerson dos Santos Farias (UESB/UFMS)  
Orientador

---

Profa. Ma. Elizabeth Cristina Rosendo Tomé da Silva (UESB)  
(Membro da Banca)

---

Prof. Dra. Ana Paula Dameão (UFMS)  
(Membro da Banca)

Vitória da Conquista, 15 de Julho de 2025.

*Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, fonte de força para cada passo desta jornada. À minha família, que me ensinou que, com perseverança e fé, nenhum objetivo é inalcançável.*

## AGRADECIMENTOS

Ao concluir mais esta etapa da minha formação, primeiramente elevo meus agradecimentos a Deus, fonte de toda sabedoria, força e inspiração, por guiar cada passo dessa jornada.

Agradeço aos meus pais, Maria Aparecida Sousa Carvalho Brito e Antonio Carlos Moreira Brito, pelo amor incondicional, pelo exemplo de determinação e pelo apoio constante, foram o alicerce sobre o qual fundamentei cada conquista.

Às minhas irmãs, Lílian e Alessandra Carvalho Brito, pela companhia mesmo à distância, pelos recados carinhosos e pelo incentivo durante este longo período de graduação. A presença de vocês, mesmo quando não vistas, foi um conforto indispensável.

Ao Laboratório de Ensino de Matemática (LABOMAT), pelo acolhimento. Foi lá que encontrei o ambiente ideal para desenvolver minhas ideias, compartilhar dúvidas e celebrar descobertas, sempre cercada de profissionais e colegas apaixonados pelo ato de ensinar matemática.

Aos meus colegas de graduação, que tornaram este percurso muito mais leve e suportável. Cada conversa nos intervalos, cada volta pra casa em grupo e cada estratégia compartilhada serviram para manter acesa a motivação e o entusiasmo.

Ao corpo docente e aos funcionários da universidade, pelo empenho em garantir condições de ensino, pesquisa e extensão de qualidade. Sei que, por trás de cada sala de aula, de cada expediente e de cada suporte administrativo, há um trabalho silencioso e dedicado, sem o qual nada disso seria possível.

Em especial, ao meu orientador, Prof. Me. Gerson dos Santos Farias, por acolher-me num momento em que me encontrava perdida. Sua serenidade, seus conselhos precisos e sua disposição para caminhar ao meu lado foram decisivos para que eu pudesse reencontrar a direção certa. Você foi, e continuará a ser, luz nesta universidade.

Por fim, a todos que, de modos variados, contribuíram para a elaboração e realização deste trabalho: minha gratidão eterna. Obrigada por construirmos juntos esta história.

*“Coloquem nas mãos de Deus qualquer  
preocupação, pois é ele quem cuida de vocês.”*

*1 Pedro 5:7*

## RESUMO

Esta pesquisa parte da necessidade de superar a fragmentação dos saberes no contexto educacional e propõe uma reflexão sobre a articulação entre arte e matemática na formação inicial de professores. O objetivo foi analisar as percepções de futuros professores de matemática acerca da interdisciplinaridade presente na construção de mandalas, bem como o uso de instrumentos geométricos no processo de desenho, a fim de compreendermos como tais elementos podem contribuir para uma abordagem interdisciplinar entre arte e matemática. O referencial teórico se fundamentou em autores como Fazenda (2006; 2008; 2011; 2015), Japiassu (1976, 1994), Lenoir (2008) e Ramos (2006). A pesquisa, de abordagem qualitativa, foi desenvolvida por meio da aplicação de uma oficina no curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, de Vitória da Conquista, envolvendo questionários e análise das mandalas construídas pelos participantes. Os resultados revelaram uma compreensão conceitual sobre interdisciplinaridade, a carência de vivências interdisciplinares e os desafios no uso de instrumentos geométricos. Em contrapartida, a oficina foi percebida como significativa para a formação e atuação profissional, despertando reflexões, resgatando memórias formativas e ampliando o repertório metodológico para o ensino de matemática em uma perspectiva interdisciplinar.

**Palavras-chave:** formação inicial de professores de matemática; instrumentos geométricos; experiências formativas.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Percepções iniciais dos participantes da pesquisa .....	56
<b>Quadro 2:</b> Percepções finais dos participantes da pesquisa .....	58
<b>Quadro 3:</b> O que você entende por Interdisciplinaridade?.....	69
<b>Quadro 4:</b> Existe algum momento dedicado a Interdisciplinaridade no curso de licenciatura em matemática da UESB? Se sim, cite exemplos .....	71
<b>Quadro 5:</b> Você já participou de atividades que integrassem matemática e arte? Se sim, indique onde ocorreu .....	72
<b>Quadro 6:</b> Você se sente mais preparado para utilizar abordagens interdisciplinares em sua prática docente? .....	72
<b>Quadro 7:</b> Em que medida você se sente confiante para utilizar os instrumentos geométricos? Você já teve contato com os instrumentos citados na questão anterior? Se sim, informe onde ou como ocorreu .....	76
<b>Quadro 8:</b> Quais foram os principais desafios que você enfrentou durante a oficina? .....	77
<b>Quadro 9:</b> Você se já teve contato com materiais didáticos que relacionassem arte e matemática, especialmente mandalas? Se sim, por favor, cite onde ou como foram apresentados esses materiais.....	79

## LISTA DE SIGLAS

AT	Análise Temática
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCRB	Documento Curricular Referencial da Bahia
EJA	Educação de Jovens e Adultos
GEEM	Grupo de Estudos em Educação Matemática
LABOMAT	Laboratório de Ensino de Matemática
MMM	Movimento da Matemática Moderna
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1. TECENDO CONEXÕES ENTRE ARTE, MATEMÁTICA E MANDALAS EM UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR .....	21
1.1. <i>Interdisciplinaridade: Breves considerações no campo educacional.....</i>	<i>21</i>
1.2. <i>Arte e matemática: Um elo possível.....</i>	<i>33</i>
1.3. <i>Mandalas: Origem, conceitos e aplicações .....</i>	<i>37</i>
2. ESTRUTURA METOLÓGICA: FUNDAMENTOS E CAMINHOS.....	52
2.1. <i>O Curso de Licenciatura em Matemática da UESB de Vitória da Conquista: Contexto e os sujeitos da pesquisa.....</i>	<i>52</i>
2.2. <i>Processo de produção de dados.....</i>	<i>54</i>
2.3. <i>Processo de análise de dados.....</i>	<i>67</i>
3. ANÁLISES NARRATIVAS: POR ENTRE VOZES, EXPERIÊNCIAS, DIFICULDADES E REFLEXÕES.....	69
3.1. <i>A concepção de interdisciplinaridade.....</i>	<i>69</i>
3.2. <i>Arte e matemática na formação dos professores .....</i>	<i>71</i>
3.3. <i>Mandalas entre arte e matemática: experiências e produções.....</i>	<i>75</i>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>89</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>91</b>

## INTRODUÇÃO

Cresci<sup>1</sup> em um lar onde o ensino e a arte caminhavam de mãos dadas, de forma tão natural que cada canto da minha infância transborda experiências que, sem que eu ainda soubesse, seriam fundamentais para a formação do meu olhar crítico e criativo. Desde muito pequena, fui exposta ao universo do conhecimento de maneira afetiva, sempre acompanhada de figuras que, com suas atitudes e paixão pelo ensino, deixaram marcas profundas na minha trajetória. Meus pais, apesar de ambos serem professores, desde meu nascimento presenciaram apenas minha mãe atuar na área, mas os dois sempre criaram um ambiente no qual as conversas sobre o saber se misturavam aos momentos de expressão.

Lembro-me das tardes em que ajudava minha mãe e minhas tias a produzir materiais pedagógicos, incluindo murais artísticos para as suas turmas, momentos em que a mistura de cores e formas ainda se apresentavam de maneira lúdica e espontânea, sem que eu percebesse, na época, a complexidade que esses elementos carregavam. Em tantas ocasiões, as ilustrações nos livros de historinhas me mostraram que a arte é uma linguagem própria, que transcende as palavras e se instala na memória afetiva, reforçando a ideia de que a criatividade e a imaginação eram ferramentas essenciais para o aprendizado, estabelecendo um elo entre a arte e o conhecimento. Assim, mesmo sem compreender completamente seu potencial, eu me vi cada vez mais encantada pelo ato de desenhar, pelo simples prazer de traçar linhas que iam se transformando em formas harmônicas.

À medida em que fui crescendo, essa influência se solidificou de maneira natural. Durante a Educação Básica, os desenhos se tornaram não apenas uma atividade prazerosa, mas também uma forma de interagir e compreender o mundo ao meu redor. Alguns professores eram exceção, valorizavam a criatividade e incentivavam a participação ativa dos alunos, utilizando o desenho como instrumento para refletir sobre os conteúdos das aulas. Recordo-me do caderno de desenho exclusivo para a disciplina de ciências, onde o ato de desenhar transcorria como uma linguagem visual que dialogava com a linguagem científica.

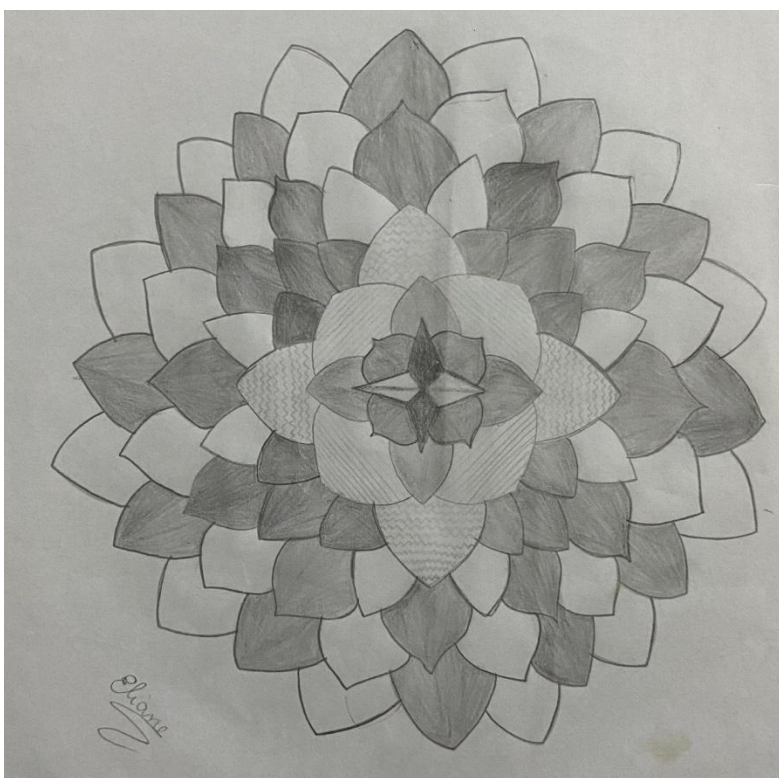
---

<sup>1</sup> Neste momento, optou-se pelo uso da primeira pessoa do singular por se tratar da minha trajetória pessoal e profissional. No entanto, ao longo do texto, haverá alternância com a primeira pessoa do plural, refletindo os diálogos construídos com o campo de pesquisa, com o orientador e com os colaboradores envolvidos no desenvolvimento do trabalho.

E nesse ambiente diverso, a minha atenção foi inevitavelmente atraída para o mundo dos desenhos geométricos<sup>2</sup>. Assim, a minha primeira mandala foi fruto de uma experimentação instintiva, realizada num bloquinho de papel sobre a escrivaninha de minha mãe, utilizando os materiais de que dispunha, encontrando nas formas básicas, como circunferências (traçadas com o auxílio de moedas e tampas), triângulos e quadrados, uma maneira surpreendente de traduzir sentimentos e ideias, que eram novidades para uma criança de aproximadamente 12 anos. Inicialmente, aquelas criações eram marcadas por traços imprecisos, pontiagudos e desordenados, sinais de uma tentativa de ordenar o caos inerente à expressão da minha imaginação. A mandala, de acordo com Yamada (2013, p.3)

[...] vem de uma palavra em sânscrito que significa 'círculo, centro, circunferência' e apresenta figuras inscritas criadas com base em uma estrutura geométrica, constituída por retas e arcos que partem de pontos correspondentes à divisão igualitária da circunferência, podendo apresentar características fortemente simétricas (Yamada, 2013, p. 3).

**Figura 1:**Primeiras mandalas (1)

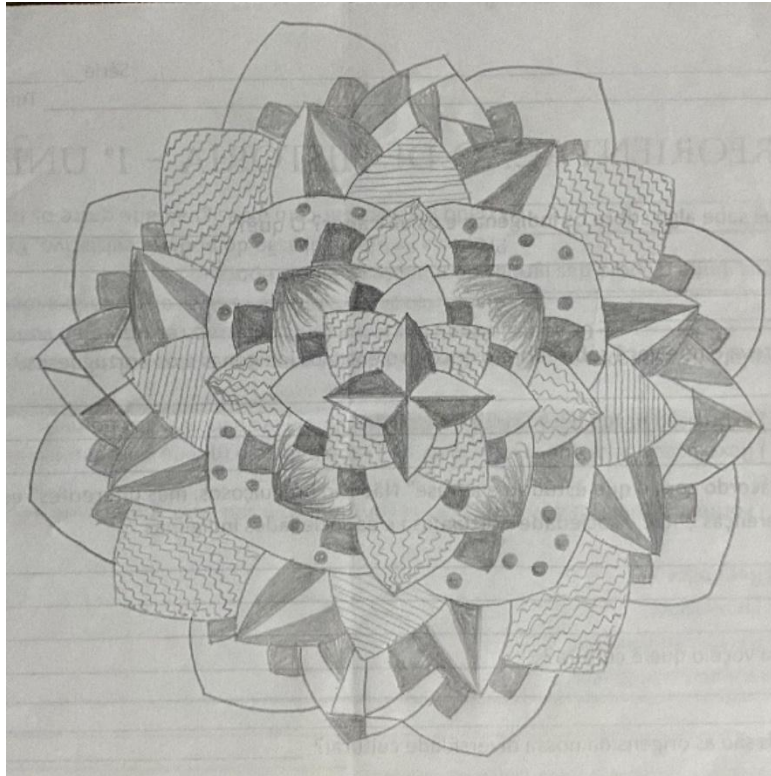


**Fonte:** Própria autora, 2025.

---

<sup>2</sup> “[...] o Desenho Geométrico é um conjunto de técnicas utilizadas para construção de formas geométricas desenvolvidas na resolução de problemas para obter-se respostas tão precisas quanto possível” (Albrecht; Oliveira, 2013, p. 7).

**Figura 2:** Primeiras mandalas (2)<sup>3</sup>



**Fonte:** Própria autora, 2025.

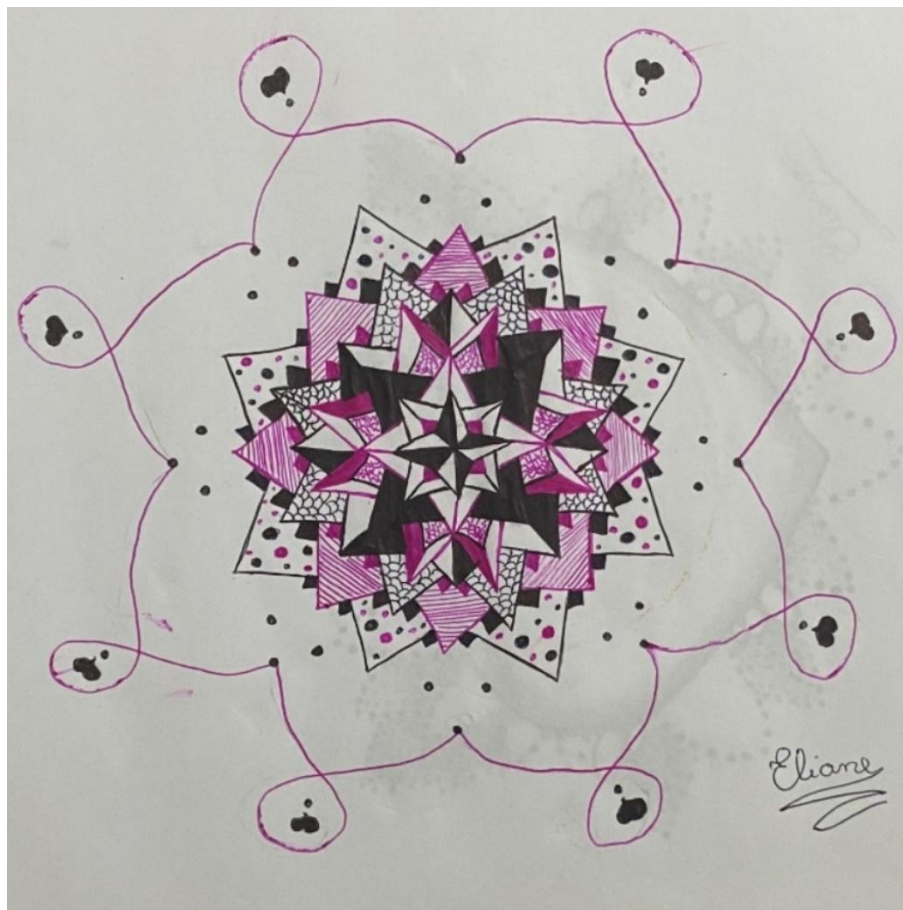
As primeiras mandalas, ainda desprovidas de cor, evoluíram com o tempo. Primeiro surgiram os traços se complementando com pontos e ondulações, depois a cor se fez presente, preenchendo os espaços e conferindo vida a padrões antes meramente traçados. A trajetória do meu envolvimento com as mandalas foi marcada, também, pelo processo de autoconhecimento e pelo alívio que encontrava para as tensões típicas da adolescência. Lembro-me de momentos em que recuar para o ato de desenhar me proporcionava uma sensação de alívio e liberdade, permitindo-me organizar pensamentos e emoções por meio dos traços. Essa vivência intensificava-se a cada nova tentativa de compor figuras que, mesmo que inicialmente imprecisas, revelavam uma busca incessante por equilíbrio e harmonia. Ainda que, na época, eu não vislumbrasse a conexão entre os elementos artísticos e os conceitos que passariam a permear o campo da matemática, essas experiências

---

<sup>3</sup> Esta mandala foi feita no verso de uma das avaliações que minha mãe elaborava e acabavam sobrando, logo o verso em branco era aproveitado.

formativas foram indispensáveis para que eu, posteriormente, pudesse enxergar com outros olhos a relação entre a criação artística e os fundamentos matemáticos.

**Figura 3:** Primeiras mandalas (3)<sup>4</sup>

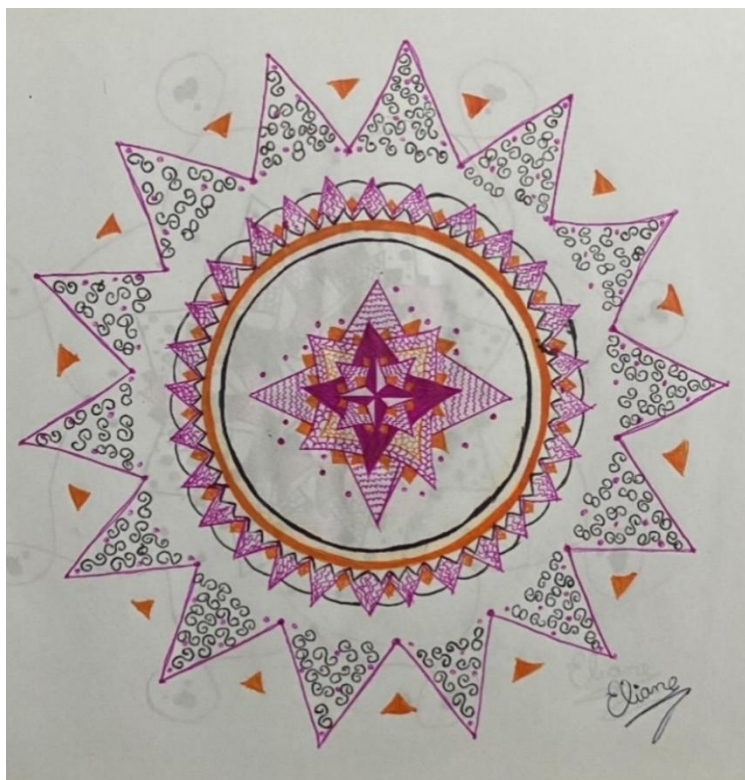


**Fonte:** Própria autora, 2025.

---

<sup>4</sup> A mandala apresenta um contorno com curvas, embora com pouca precisão e sem simetria, evidenciando a experimentação de novos formatos.

**Figura 4:** Primeiras mandalas (4)



**Fonte:** Própria autora, 2025.

Os anos foram se passando e com o término da Educação Básica, me vi diante de um cenário comum para aos adolescentes: a escolha de uma carreira. Acredito que, por estar inserida em um meio recheado de educadores e pela afinidade com a disciplina, me matriculei no curso de Licenciatura em Matemática e, em minha concepção inicial, os desenhos e traços que há tanto me acalmaram pareciam apenas resquícios de uma infância e adolescência voltada à expressão artística, sem uma relação direta com a matemática. Contudo, ao ingressar na universidade, fui surpreendida por um mundo em que a arte se entrelaçava, profundamente, com a matemática, transformando minha visão sobre o potencial pedagógico dos meus traços e criando novas possibilidades de ensino e de aprendizagem.

Durante o curso, tive o privilégio de conhecer professoras e professores que valorizaram minhas criações, e conduziram-me a experiências marcantes, responsáveis por ampliar meus horizontes. Fui convidada a ofertar oficinas<sup>5</sup> para a Educação Básica utilizando

---

<sup>5</sup> **Oficina 1:** Desenhando uma mandala com translação, rotação e reflexão, 2021, na UESB desenvolvida e aplicada na disciplina de Prática como Componente Curricular II.

as mandalas, me permitindo observar de perto como essas formas, aparentemente simples, podiam despertar interesse, curiosidade e, até mesmo, facilitar a compreensão de conceitos matemáticos mais abstratos. Essa vivência foi intensificada pela oportunidade de participar de um projeto de Iniciação Científica, realizado entre os anos 2023 e 2024, me permitindo investigar a história das mandalas e sua presença não só na Educação Matemática, mas também na Arquitetura, nas Civilizações, na Psicologia e em outros campos do saber. Nesse período, descobri nuances e conexões que eu jamais imaginara existir, rompendo com a ideia de que os desenhos seriam apenas uma ferramenta de acalmar a mente.

Ao escrever um resumo expandido sobre as mandalas e os resultados de uma aplicação prática, para ser apresentado no XV Colóquio Nacional e no VII Internacional do Museu Pedagógico da UESB, em 2024, notei o quanto ainda havia a ser explorado nesse campo. Cada nova leitura contribuiu para me afirmar, de forma empírica e teórica, de que as mandalas carregam uma essência matemática, revelando simetrias, padrões e relações que ultrapassam a mera estética para se tornar instrumentos poderosos de aprendizagem.

Essas descobertas, aliadas à constatação, feita durante a busca e análise de artigos para este estudo, da carência de pesquisas aprofundadas sobre a interface interdisciplinar da arte e da matemática, alimentaram o meu interesse pelo tema, além da convicção de que essa junção tem o potencial de aperfeiçoar práticas pedagógicas e ampliar o leque para os processos de ensino e de aprendizagem.

Frente a isso, para a nossa pesquisa temos como objeto de estudo as mandalas no ensino de matemática, articulando a arte e a matemática em uma perspectiva interdisciplinar. Durante nossa análise de literatura, nos deparamos primeiramente com Flores e Wagner (2014), que realizaram um mapeamento de teses e dissertações brasileiras defendidas no período de 1987 a 2013, relacionadas com arte e matemática. A partir da análise de um

---

**Oficina 2:** Arte e matemática: a simetria nas mandalas, 2022, pelo LABOMAT e aplicada na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), em uma escola pública de Vitória da Conquista. Com esta experiência, foi escrito um trabalho intitulado “Educação matemática e a arte: trabalhando simetria com mandalas” que foi apresentado e publicado nos anais do I Evento Integrado do PROCIEMA. Disponível em: <http://anais2.uesb.br/index.php/eiprociema/article/view/3460/3345>.

**Oficina 3:** Explorando a geometria das mandalas com colagem, 2022, desenvolvida na disciplina de Prática como componente curricular IV, durante o período em que fiz Iniciação Científica, e aplicada na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), em uma escola pública de Vitória da Conquista. Com esta experiência, escrevi um trabalho intitulado “Tarefas STEAM: criando mandalas” que foi apresentado e publicado nos anais do XV Colóquio Nacional e VIII Colóquio Internacional do Museu Pedagógico, 2024. Disponível em: <http://anais2.uesb.br/index.php/cmp/article/view/1097/1354>. E apresentado também no XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica, 2024.

significativo acervo acadêmico, os autores concluem que “[...] a produção na área ainda é bastante tímida, com pequenos picos e com tendências articuladas às diretrizes modernas para um ensino interdisciplinar” (Flores, Wagner, 2014, p. 245). Tal constatação revela não apenas a escassez quantitativa de investigações, mas também a superficialidade das discussões teóricas que fundamentam a relação entre arte e matemática.

Na sequência, Sabino e Vizolli (2018) realizaram uma análise de conteúdo em livros didáticos de Matemática do Ensino Médio, com o objetivo de verificar a presença de atividades e reflexões que integrassem as duas áreas do conhecimento. Os resultados apontaram que “São raras e elementares as abordagens entre Arte e Matemática apresentadas nos livros didáticos analisados e tampouco exploram possibilidades de aprendizagens de conceitos na e entre as áreas de conhecimento.” (Sabino; Vizolli, 2018, p. 19). Esse diagnóstico enfatiza a precária inserção de propostas interdisciplinares no material didático, indicando que, em recursos amplamente utilizados, há evidente desconsideração às potencialidades que a junção dessas disciplinas poderia oferecer.

É importante ressaltar que, durante nossas buscas por estudos mais recentes, não obtivemos nenhum trabalho que se dedicasse especificamente a oferecer uma fundamentação teórica, voltada principalmente para docentes em exercício e em formação, sobre a interdisciplinaridade entre arte e matemática, evidenciando uma lacuna no campo investigativo da formação de professores que ensinam matemática.

Segundo Fiorentini e Oliveira (2013), o ensino de matemática, historicamente, assentou-se num paradigma formal e algorítmico, valorizando a aplicação de procedimentos padronizados e a correção mecânica dos resultados, o que, por sua vez, consolidou uma estrutura curricular compartimentada marcada por uma quase “tricotomia” entre formação acadêmica, didático-pedagógica e fundamentação teórica desvinculadas das práticas escolares. Diante desse cenário, os autores defendem a necessidade de deslocar o foco do rigor sintático para a compreensão conceitual e a negociação de significados matemáticos.

O reflexo dessa separação pode ser vislumbrado nos estudos sobre mandalas (Ramos, 2006) pois, embora existam diversos estudos acerca do tema, durante nossa revisão de literatura constatamos que a maioria desses trabalhos é de origem estrangeira e concentram-se, predominantemente, em aspectos estéticos, terapêuticos e culturais, deixando em segundo plano a investigação do seu potencial didático-pedagógico.

Com isso, a escrita deste trabalho visa tecer contribuições para a formação de futuros professores de matemática, fornecendo subsídio teórico e metodológico para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar que rompa com o excesso de formalização no ensino de matemática. Ao vislumbrar como o diálogo entre a beleza e os princípios matemáticos pode transformar o processo de aprendizagem, este estudo oferece perspectivas pedagógicas e didáticas para o ensino de matemática, incentivando a criatividade, a investigação e a construção do conhecimento matemático.

Para os interessados no campo da Educação Matemática, a pesquisa não só serve como referência para a implementação de práticas didático-pedagógicas, mas também propicia uma reflexão sobre a necessidade de repensar a divisão entre as disciplinas, promovendo uma educação que valorize tanto o rigor quanto a expressividade. Essa abordagem integradora tem o potencial de influenciar o cenário educacional, empoderando os professores em formação a transformarem as salas de aula em espaços mais interativos, nos quais o ensino de matemática seja desmistificado e enriquecido por elementos artísticos.

Dessa maneira, a sociedade que nutre um medo de matemática (Campos, 2024; Reis *et. al.*, 2025) pode voltar-se para a disciplina de forma mais acolhedora, ao reconhecer que a integração de métodos artísticos facilita a compreensão e torna o aprendizado mais prazeroso. Essa abordagem inovadora rompe com estereótipos enraizados e democratiza o acesso ao conhecimento, encorajando indivíduos a desenvolverem um pensamento criativo, crítico e reflexivo. Ao diminuir a distância entre o rigor matemático e a expressão artística, a pesquisa propicia um ambiente no qual tanto educadores quanto alunos se veem motivados a explorar e a inovar, contribuindo para a formação de cidadãos preparados para enfrentar os desafios de um mundo em constante evolução.

A partir das reflexões acerca da ausência de práticas interdisciplinares entre as disciplinas de arte e matemática (Flores; Wagner, 2014; Sabino; Vizolli, 2018), este trabalho propõe a utilização das mandalas como recurso didático para promover a integração entre essas áreas do conhecimento. Neste contexto, a nossa pesquisa foi desenvolvida no âmbito de uma oficina com futuros professores de matemática do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, no PL. 2025.1, voltada para o uso de instrumentos geométricos na construção de mandalas para o ensino de matemática. A partir desta experiência, este trabalho tem como objetivo analisar as percepções de futuros professores de matemática acerca da

interdisciplinaridade presente na construção de mandalas, bem como o uso de instrumentos geométricos no processo de desenho, a fim de compreendermos como tais elementos podem contribuir para uma abordagem interdisciplinar entre arte e matemática.

Para a apresentação da investigação, o trabalho foi organizado em três capítulos:

No capítulo I, apresentamos o referencial teórico que fundamenta nossa pesquisa, iniciando com uma discussão sobre as concepções de interdisciplinaridade, com destaque para a interseção, ou a ausência dela, entre as disciplinas de arte e matemática no contexto educacional. Em seguida, abordamos o conceito de mandalas, explorando suas potencialidades como recurso didático, refletindo sobre as possibilidades pedagógicas do seu uso na construção de conhecimentos geométricos, bem como seu papel na promoção de práticas interdisciplinares. Também discutimos a importância do uso de instrumentos geométricos - como régua, compasso e transferidor - no processo de construção das mandalas, evidenciando como sua aplicação pode contribuir tanto para o desenvolvimento de habilidades técnicas quanto para a compreensão de conceitos geométricos de forma contextualizada. Desse modo, consideramos como essa abordagem pode oferecer aos futuros docentes uma perspectiva crítica e reflexiva sobre metodologias de ensino que rompam com modelos tradicionais e fragmentados.

Já no capítulo II, apresentamos nossos procedimentos metodológicos, fundamentados em uma abordagem qualitativa e desenvolvidos no contexto da oficina para futuros professores de matemática. Para a produção de dados, adotamos questionários aplicados no início e ao final da atividade, com o objetivo de registrarmos as concepções dos participantes no decorrer de sua formação até aquele momento, permitindo a articulação entre as ideias iniciais e as concepções adquiridas após a experiência proposta. Posteriormente, seguimos para o processo de análise de dados, que foi conduzido a partir da técnica da análise temática.

No capítulo III, apresentamos as análises dos dados produzidos durante a oficina, organizadas em três eixos temáticos. No primeiro, refletimos sobre as concepções de interdisciplinaridade dos participantes; no segundo, investigamos como a relação entre arte e matemática foi abordada ao longo das trajetórias dos participantes; e, por fim, no terceiro eixo, analisamos o grau de familiaridade e confiança no manuseio de instrumentos geométricos, relacionando-os aos desafios enfrentados na construção das mandalas, bem como analisamos as produções finais. Esses eixos possibilitaram entrelaçar vozes,

experiências e percepções, promovendo uma leitura sensível acerca das potencialidades da prática interdisciplinar entre arte e matemática.

Por fim, apresentamos nossas considerações, nas quais retomamos o objetivo da pesquisa, sintetizamos os principais resultados e evidenciamos as limitações e potencialidades identificadas, bem como as perspectivas para futuras investigações. Não podemos deixar de retomar a minha história com o tema, iniciada na infância por meio da abordagem lúdica, transformando-se em um espaço de refúgio na adolescência e, hoje, convertida em um campo de investigação para a produção de pesquisas acadêmicas, que permeia e enriquece este trabalho.

## **1. TECENDO CONEXÕES ENTRE ARTE, MATEMÁTICA E MANDALAS EM UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR**

Neste capítulo são apresentadas diferentes concepções de interdisciplinaridade, a partir da perspectiva de diversos pesquisadores, destacando-se os desafios e as potencialidades dessa abordagem no contexto educativo. Em um segundo momento, é explorada a relação entre as áreas de arte e matemática, enfatizando como essa aproximação pode enriquecer os processos de ensino e de aprendizagem. Por fim, discute-se o conceito de mandalas, refletindo sobre suas possibilidades enquanto recurso didático para a construção de conhecimentos geométricos e a promoção de práticas interdisciplinares.

### **1.1. Interdisciplinaridade: Breves considerações no campo educacional**

No atual cenário educacional, marcado pela multiplicidade de saberes e pela necessidade de superar a fragmentação do conhecimento, o debate sobre interdisciplinaridade ganha relevo ao oferecer caminhos para integrar disciplinas sem anular suas especificidades. Desde a chegada da interdisciplinaridade no Brasil, no final dos anos 60, vários autores tem discutido sobre o tema (Santos *et al.*, 2020). Entre eles, utilizamos alguns como aporte teórico para a nossa pesquisa, a saber: Hilton Japiassu, Ivana Catarina Arantes Fazenda, Jurjo Torres Santomé, Ari Paulo Jantsch e Lucídio Bianchetti, Gaudêncio Frigotto, Yves Lenoir e Ivo Tonet. Embora existam muitos outros autores que abordam o tema, esses em especial não interpretam a interdisciplinaridade como uma nova disciplina ou ciência independente, mas sim como um espaço de diálogo produtivo entre diferentes áreas do conhecimento e seus respectivos conceitos, valorizando e preservando as contribuições específicas de cada campo. Em suma, defendem que, ao articular esses saberes distintos, podemos conferir maior profundidade e significado aos conceitos científicos (Santos *et al.*, 2020).

Hilton Japiassu foi um dos primeiros a refletir sobre a interdisciplinaridade no Brasil, além disso, a primeira produção sobre a temática no país é de sua autoria. Japiassu (1976, p. 72) observa que o termo interdisciplinar não possui “[...] um sentido epistemológico único e estável. Trata-se de um neologismo cuja significação nem sempre é a mesma e cujo papel nem sempre é compreendido da mesma forma”. Em sua obra “Interdisciplinaridade e

Patologia do Saber”, podemos visualizar o seu posicionamento quanto as especializações, evidenciando sua preocupação com a fragmentação do saber, ele compara o aumento das disciplinas a uma “patologia”, destacando que as especializações funcionam como metástases no tecido epistêmico (Japiassu, 1976). Nos alertando que “[...] o saber fragmentado, em migalhas, pulverizado numa multiplicidade crescente de especialistas, em que cada uma se fecha como que para fugir ao verdadeiro conhecimento” (Japiassu, 1976, p.48), oposto aos objetivos propostos a interdisciplinaridade.

Japiassu (1976) rejeita a abordagem fragmentada do saber, argumentando que não faz sentido dividir o conhecimento em partes cada vez menores, como se fosse possível compreendê-lo isoladamente. Para ele, a verdadeira dimensão do interdisciplinar constitui-se como um espaço unificado de conhecimento, “[...] não pode ser outro senão o campo unitário do conhecimento. Jamais esse espaço poderá ser constituído pela simples adição de todas as especialidades nem tampouco por uma síntese de ordem filosófica dos saberes especializados” (Japiassu, 1976, p. 74). Em vez disso, ele propõe que a interdisciplinaridade se concretiza por meio da colaboração efetiva entre diferentes disciplinas ou setores heterogêneos de uma mesma área, gerando interações autênticas em que cada campo contribui e se enriquece mutuamente ao final do processo (Japiassu, 1976).

Com base nas ideias de Japiassu (1976), que entende a interdisciplinaridade como fruto da intensidade das trocas entre especialistas e da real integração de diferentes áreas em um mesmo projeto de pesquisa, torna-se indispensável que os cursos e seus professores promovam um diálogo efetivo e uma interação genuína, de modo que cada campo se beneficie do contato mútuo. Japiassu (1994) rejeita a utopia de uma “superdisciplina” capaz de abarcar a totalidade do conhecimento e, ao mesmo tempo, reconhece a insuficiência de cada disciplina para dar conta da complexidade social. Ao afirmar que “[...] o objetivo utópico do interdisciplinar é a unidade do saber” (Japiassu, 1994, p.2), ele desloca o foco para a dimensão prática: a interdisciplinaridade é um meio de abordagem dos problemas concretos, não um fim em si mesma (Japiassu, 1994). Em Japiassu (1994), o intercâmbio de ideias e a integração de conceitos se justificam pela urgência de compreender fenômenos sociais complexos, o que confere à interdisciplinaridade um caráter eminentemente pragmático e ético, atento às necessidades da realidade.

Integrando essa perspectiva, Ivani Catarina Arantes Fazenda discute ideias que abordam concepções alinhadas às de Japiassu (1976; 1994) acerca dos entraves gerados pela compartimentação do saber e, por extensão, das ciências. Segundo a pesquisadora, a prática da interdisciplinaridade exige, simultaneamente, uma reforma profunda na prática pedagógica, um perfil distinto na formação docente e um modo inovador de lecionar. “Passa-se de uma relação pedagógica baseada na transmissão do saber de uma disciplina ou matéria, que se estabelece segundo um modelo hierárquico linear, a uma relação pedagógica dialógica na qual a posição de um é a posição de todos” (Fazenda, 2011, p. 48-49). Nessa perspectiva, o professor deixa de ser mera fonte de informação e assume o papel de agente ativo, crítico e facilitador do processo coletivo de construção do conhecimento.

Conforme discutido em Fazenda (2015), a simples junção de disciplinas para compor um currículo não é suficiente para formar um professor preparado para os desafios contemporâneos. Ao contrário, é necessária uma atitude de constante busca por novos saberes valorizando o aspecto humano do ensino. Essa abordagem defende que o processo formativo deve partir da vivência e da experiência, permitindo ao professor integrar conhecimentos de diversas áreas e desenvolver uma postura crítica, reforçada pela ideia de que o ensino, quando pautado na interdisciplinaridade, vai além do ato de transmitir conteúdos; ele se torna um processo de transformação que “[...] compreende e modifica o mundo” (Fazenda, 2006, p. 50). Assim, evitamos a educação bancária, conforme destacou Freire (1996), tendo o professor como único detentor do saber e o conhecimento depositado nos alunos.

Para Fazenda (2011), a interdisciplinaridade no âmbito científico nasce da urgência de romper com a segmentação do saber, pois corresponde à necessidade de superar a visão fragmentada do conhecimento. Ela ressalta, ainda, que não cabe a nenhuma área disciplinar assumir a condução desse processo, já que “Converter a interdisciplinaridade numa Ciência das Ciências seria transformá-la numa nova ciência, com as ambições e preconceitos de ciência soberana; seria convertê-la numa transdisciplinaridade” (Fazenda, 2011, p. 59).

Nessa direção, corroboramos com a autora, quando nos diz que “A real interdisciplinaridade é antes uma questão de atitude; supõe uma postura única diante dos fatos a serem analisados, mas não significa que pretenda impor-se, desprezando suas particularidades” (Fazenda, 2011, p. 59). A partir dessa perspectiva, Fazenda (2011) sugere que nenhuma ciência possui legitimidade para guiar sozinha o percurso interdisciplinar, sem

por isso negligenciar as características próprias de cada campo de estudo ou simplesmente sobrepor disciplinas umas às outras.

A interdisciplinaridade, conforme exposto por Fazenda (2011, p. 35), fundamenta-se “[...] num trabalho em comum tendo em vista a interação das disciplinas científicas, de seus conceitos e diretrizes, de suas metodologias, de seus procedimentos, de seus dados e da organização de seu ensino”. Em outras palavras, trata-se de ultrapassar a simples junção entre áreas distintas, abrangendo todas as dimensões dos processos de ensino e aprendizagem. Fazenda (2011, p. 34) enfatiza ainda que apenas uma “atitude interdisciplinar” permite progredir na construção de uma prática contextualizada, em que as diferentes ciências se cruzem, gerando percepções inéditas sobre a realidade.

[...] A interdisciplinaridade será possível pela participação progressiva num trabalho de equipe que vivencie esses atributos e vá consolidando essa atitude. É necessário, portanto, além de uma interação entre teoria e prática, que se estabeleça um treino constante no trabalho interdisciplinar, pois, interdisciplinaridade não se ensina, nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se. Interdisciplinaridade exige um engajamento pessoal de cada um. Todo indivíduo engajado nesse processo será o aprendiz, mas, na medida em que familiarizar-se com as técnicas e quesitos básicos, o criador de novas estruturas, novos conteúdos, novos métodos, será motor de transformação, ou o iniciador de uma ‘feliz libertação’ (Fazenda, 2011, p. 94).

Assim, Fazenda (2011) ressalta que a interdisciplinaridade só se realiza por meio de uma postura proativa em relação ao saber, capaz de gerar métodos e conteúdos inéditos. Ela concebe esse processo como a articulação dos conhecimentos, em contraste com a compartimentalização que leva a uma especialização exagerada. Para a autora, é essencial que professores e alunos atuem de forma integrada, pois “[...] entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência [...]. Caracteriza-se por uma intensa reciprocidade nas trocas, visando a um enriquecimento mútuo.” (Fazenda, 2011, p. 73). Ademais, Fazenda (2008, p. 12) adverte que o conhecimento interdisciplinar, quando “[...] reduzido a ele mesmo empobrece-se, quando socializado adquire mil formas inesperadas”. Ela lembra ainda que a interdisciplinaridade “[...] não é uma categoria de conhecimento, mas sim de ação” (Fazenda, 2008, p. 28), evidenciando a necessidade de revisar continuamente nossa atitude diante do processo de ensino e de aprendizagem.

Dando continuidade, temos a presença do autor Jurjo Torres Santomé como um dos principais entusiastas do modelo de ensino, que defende a interdisciplinaridade não apenas

como uma proposta teórica, mas como prática efetiva que se aprimora com experiências coletivas, reconhecendo na cooperação entre áreas distintas a capacidade de articular saberes de forma integrada. O ensino interdisciplinar, segundo Santomé (1998), capacita os jovens a enfrentarem situações concretas do cotidiano, uma vez que os conceitos explorados extrapolam os limites de cada disciplina, convidando-os a identificar, analisar e posicionar-se criticamente diante dos desafios reais, pois, ao desenvolver experiências de trabalho interdisciplinar, coloca-se em prática a interdisciplinaridade em sua totalidade, abraçando suas potencialidades, dificuldades e restrições. Uma vez que “[...] a própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez, serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares” (Santomé, 1998, p. 61).

Essas conclusões se alinham com o que defende Fazenda (2011) para quem as iniciativas interdisciplinares nasçam e se desenvolvam a partir das próprias disciplinas. A interdisciplinaridade, conforme Santomé (1998), permite articular saberes de diferentes especialistas num mesmo campo de investigação, promovendo o diálogo entre disciplinas e enriquecendo mutuamente suas contribuições; essa concepção aproxima-se também daquela defendida por Japiassu (1976). De acordo com Santomé (1998, p. 73), a intencionalidade de um trabalho coletivo na ótica da interdisciplinaridade envolve “[...] uma vontade e compromisso de elaborar um contexto mais geral” e “[...] estabelece uma interação entre duas ou mais disciplinas, o que resultará em intercomunicação e enriquecimento recíproco”. Ele ressalta ainda que a interdisciplinaridade não anula os fundamentos próprios de cada disciplina, mas se configura como uma investigação permanente.

Além dos autores já mencionados, damos destaque a perspectiva de Lenoir (2008, p. 46) argumentando que a “[...] perspectiva interdisciplinar não é, portanto, contrária à perspectiva disciplinar; ao contrário, não pode existir sem ela e, mais ainda, alimenta-se dela”. Considerando os objetivos almejados para a prática da interdisciplinaridade, Lenoir (2008, p. 50), distingue quatro esferas de operacionalização: “[...] a interdisciplinaridade científica, a interdisciplinaridade escolar, a interdisciplinaridade profissional e a interdisciplinaridade prática”.

Para o autor, esses quatro domínios organizam-se conforme as finalidades para as quais são concebidos - sejam elas voltadas à pesquisa, ao ensino ou à aplicação em sala de

aula. Cada um desses campos pode, portanto, ser objeto de investigação (pesquisa), de ensino (professado) ou de aplicação (praticado) (Lenoir, 2008). As reflexões de Lenoir (2008) concentram-se sobretudo na interdisciplinaridade científica e na escolar, as quais se distinguem em termos de objetivos, objetos de estudo, modos de implementação, referências teóricas e impactos. Para Lenoir (2008, p. 51), fica claro que:

[...] não se deve confundir disciplina científica e disciplina escolar, a interdisciplinaridade escolar deve ser nitidamente diferenciada da interdisciplinaridade científica. Frequentemente, tem-se tentado fazer uma transferência direta dos trabalhos realizados no domínio científico, uma transferência, entre outros, dos sistemas de classificação do tipo de interdisciplinaridade e de seus atributos para o domínio da educação escolar. Logo, a interdisciplinaridade escolar tem uma especificidade que impede tais transferências, tanto simplistas como mecânicas.

No que se refere aos propósitos, a interdisciplinaridade científica volta-se para a “[...] produção de novos conhecimentos e a resposta às necessidades sociais”, ao passo que a interdisciplinaridade escolar tem por meta a “[...] difusão do conhecimento [...] e a formação de atores sociais”, sugerindo a criação de condições que integrem aprendizagens e saberes escolares (Lenoir, 2008, p. 52).

O autor salienta que a interdisciplinaridade no contexto escolar deve centrar-se na formação de indivíduos aptos a enfrentar a complexidade da realidade em que atuam. Ele enfatiza que “A interdisciplinaridade escolar é, por sua vez, curricular, didática e pedagógica” (Lenoir, 2008, p.55), ao relacioná-la com a atividade integrativa, a integração das aprendizagens, ou ainda a integração dos conhecimentos. Lenoir (2008, p. 57-58) aponta que a interdisciplinaridade escolar deve ocupar o primeiro nível do plano curricular no

[...] estabelecimento de ligações de interdependência, de convergência e de complementaridade entre as diferentes matérias escolares que formam o percurso de uma ordem de ensino ministrado, [...]” a fim de permitir que surja do currículo escolar - ou de lhe fornecer - uma estrutura interdisciplinar. A interdisciplinaridade escolar no campo da didática, destacada como o segundo nível, se caracteriza por: [...] suas dimensões conceituais e antecipativas, e trata da planificação, da organização e da avaliação da intervenção educativa. [...] a interdisciplinaridade didática leva em conta a estruturação curricular para estabelecer preliminarmente seu caráter interdisciplinar, tendo por objetivo a articulação dos conhecimentos a serem ensinados e sua inserção nas situações de aprendizagem (Lenoir, 2008, p. 57-58).

Por fim, no terceiro nível, o plano pedagógico, ocorre a “[...] atualização em sala de aula da interdisciplinaridade didática. Ela assegura, na prática, a colocação de um modelo ou de modelos didáticos interdisciplinares inseridos em situações concretas da didática” (Lenoir, 2008, p. 58). Em suma, a visão de interdisciplinaridade de Lenoir (2008) privilegia a interação recíproca entre disciplinas. Para que as práticas educativas no ambiente escolar se efetivem sob essa perspectiva, é indispensável contemplar os três níveis: o curricular, que engloba os objetivos e programas de cada disciplina; o didático, responsável pelo planejamento das atividades a serem realizadas; e o pedagógico, relativo à execução prática em sala de aula.

Embora partam de ângulos diversos, Japiassu, Fazenda, Santomé e Lenoir convergem na convicção de que a interdisciplinaridade consiste em um movimento vital de diálogo entre áreas do saber, capaz de superar a fragmentação sem sacrificar a especificidade disciplinar, e que se realiza por meio de projetos de pesquisa, práticas pedagógicas e atitudes profissionais comprometidas com a construção de sentidos mais amplos para o conhecimento.

Outros nomes que ganham destaque nas reflexões sobre interdisciplinaridade são Jantsch e Bianchetti (2011), especialmente em sua obra *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. Para esses autores, não se deve apoiar a interdisciplinaridade nos pressupostos da filosofia do sujeito, que despreza o caráter histórico da produção do conhecimento. Desse modo, a proposta interdisciplinar sustentada por estes autores distancia-se das abordagens de Japiassu (1976), Fazenda (2011) e Santomé (1998).

Jantsch e Bianchetti (2011) argumentam que a interdisciplinaridade não pode ser vista como um processo desvinculado do modo de produção, pois este implica certa geração de conhecimento (Filosofia e Ciência) e de tecnologia, levando-a a ser entendida numa totalidade histórica. “Não é, a nosso ver, um trabalho em equipe ou em parceria que superará a redução subjetivista própria da filosofia do sujeito” (Jantsch; Bianchetti, 2011, p. 21). Assim, infere-se que, para estes autores, a interdisciplinaridade entendida como parceria, ao contrário do que defendem os que se orientam pela filosofia do sujeito, não abarca, ou seja, “[...] a fórmula simples do somatório de individualidades ou de sujeitos pensantes (indivíduos) - que não aprende a complexidade do problema/objeto não é milagrosa nem redentora” (Jantsch; Bianchetti, 2011, p. 21). Os autores destacam ainda que não será o ato

de vontade que leva um sujeito pensante a aderir um projeto em parceria (Jantsch; Bianchetti, 2011).

Por meio de suas reflexões, Jantsch e Bianchetti (2011) defendem a necessidade de manter viva a dimensão histórica da interdisciplinaridade. Para eles, não se trata de eliminar uma construção histórica que se mostra indispensável, mas sim de dotá-la de um caráter efetivamente científico, algo que, em sua ótica, só se alcança por meio de uma utilização coerente da concepção histórica da realidade.

Queremos afirmar também que, contrariamente à visão da interdisciplinaridade assentada na parceria, afirmamos que a questão a ser hoje levantada não é a parceria sim ou não, mas, quando e em que condições, uma vez que a fórmula (da filosofia do sujeito) parceria = interdisciplinaridade = redenção do pensamento e conhecimento não se sustenta (Jantsch; Bianchetti, 2011, p. 28).

Nesse sentido, os autores sustentam que não há sentido em pensar a interdisciplinaridade sem levar em conta o percurso histórico da produção do saber. Eles alertam que não defendem fragmentação das áreas de conhecimento, mas chamam a atenção para as possibilidades de aprofundamento em cada campo (Jantsch; Bianchetti, 2011). Reiteram, ainda, que não convém “[...] que uma instituição faça da transmissão do conhecimento sua principal função ou reduza o ensino a simples transmissão de conhecimento” (Jantsch; Bianchetti, 2011, p. 32).

Seguindo essa orientação e em consonância com Jantsch e Bianchetti (2011), Frigotto (2011, p. 34) destaca a impossibilidade de abordar a interdisciplinaridade desvinculada das ciências sociais, nas quais “[...] o campo educativo constitui-se como objeto da produção do conhecimento e enquanto prática docente à socialização do conhecimento, no interior das ciências às sociais [...]”, para o autor, os “[...] processos educativos são constituídos nas e pelas relações sociais”. Frigotto (2011) sustenta que não há como produzir conhecimento de maneira neutra, pois as relações que se estabelecem carregam intencionalidade e não são desprovidas de interesses. É justamente nesse cenário que ele identifica a interdisciplinaridade na produção do saber como, simultaneamente, uma necessidade e um problema.

Frigotto (2011, p. 35) aprofunda essa perspectiva ao afirmar a urgência de “[...] apreender a interdisciplinaridade como uma necessidade (algo que historicamente se impõem como imperativo), e como problema (algo que se impõem como desafio a ser decifrado)”,

advertindo que não se pode reduzi-la a um método de investigação nem a uma técnica didática, como tem sido comum no âmbito educacional (Frigotto, 2011).

[...] a questão da interdisciplinaridade, ao contrário do que se tem enfatizado, especialmente no campo educacional, não é, sobretudo uma questão de método de investigação e nem de técnica didática, ainda que se manifeste enfaticamente neste plano. Vamos sustentar que a questão da interdisciplinaridade se impõe como necessidade e como problema fundamentalmente no plano material histórico-cultural e no plano epistemológico (Frigotto, 2011, p. 35).

Conforme as análises de Frigotto (p. 36-37), “[...] o trabalho interdisciplinar não se efetiva se não formos capazes de transcender a fragmentação e o plano fenomênico” e tampouco se concretiza se “cairmos no reducionismo”, e conforme suas pesquisas “a interdisciplinaridade se impõe pela própria forma do homem produzir-se enquanto ser social e enquanto sujeito”.

Antes de romper com a fragmentação do conhecimento, é fundamental romper com a lógica de produção e reprodução do capital, com suas formas de alienação e com a divisão de classes sociais (Santos *et al.*, 2020). Para Tonet (2013), a origem da fragmentação do saber não está no campo do conhecimento em si, mas no nível ontológico e, a superação dessa fragmentação está diretamente ligada à transformação da sociedade atual. Dessa forma, percebe-se que, dentro da lógica capitalista, não há espaço real para uma unidade do saber, como propõem os autores Fazenda e Japiassu. Embora esses autores se proponham a atuar na realidade concreta, suas abordagens não levam em conta as lutas de classes nem os conflitos gerados pelo modo como a sociedade organiza sua produção. Suas análises permanecem no campo epistemológico, tratando a fragmentação como um problema teórico, sem considerar suas raízes estruturais (Santos *et al.*, 2020).

No que diz respeito à fragmentação do conhecimento, Tonet (2013, p. 730) aponta que esse fenômeno não teve início com a modernidade, mas sim ao longo da trajetória histórica da humanidade, sendo necessário compreendê-lo a partir do “[...] ato fundante do ser social”. Nesse contexto,

Partindo-se, pois, desse ato fundante do ser social, que é o trabalho, pode-se perceber como a complexificação é uma característica ontológica, e por isso insuprimível, do ser social. Dos grupos primitivos e mais simples ao mundo atual, temos um processo ao longo do qual a realidade social vai se tornando cada vez mais complexa e universal (Tonet, 2013, p. 732).

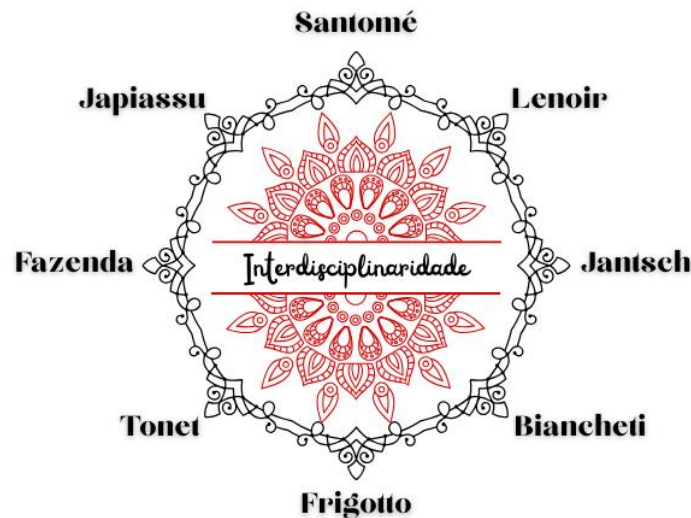
Assim, conforme o autor, a complexidade é algo inerente ao ser social e se manifesta por meio da especialização, isso significa que nenhum indivíduo é capaz de abranger sozinho todo o conhecimento produzido (Tonet, 2013). Tonet (2013) também diferencia a complexificação presente nas sociedades primitivas daquela vivida na sociedade capitalista, destacando que, nesse último caso, ela adquire contornos específicos relacionados ao modo de organização do trabalho.

Como se sabe, esta fragmentação faz do trabalhador uma mera peça na engrenagem de produção, impedindo-o de ter o conhecimento e o controle da totalidade do processo produtivo. Este conhecimento e este controle são detidos pelo capital e são instrumento fundamental de sua dominação sobre o trabalho. Além disso, pelo processo de fetichização, cuja origem está na forma específica da produção da mercadoria, a realidade social é recoberta por um caráter de naturalidade. Deste modo, tanto a fragmentação do processo de trabalho como do conhecimento se apresentam como desdobramentos naturais na atual forma da realidade social (Tonet, 2013, p. 732).

Tonet (2013) pontua que a fragmentação do saber está diretamente ligada à divisão social e técnica do trabalho na sociedade capitalista. O conhecimento, ao ser segmentado, cumpre a função de sustentar a lógica do capital e facilita os mecanismos de fetichização. Por estar inserida numa estrutura mais ampla, essa fragmentação passa a ser percebida como algo natural ou inerente ao próprio desenvolvimento histórico, especialmente a partir da consolidação da modernidade (Tonet, 2013). É nesse cenário que Tonet (2013) situa os dilemas da fragmentação e da complexificação do conhecimento.

Frente ao exposto, a seguir, na Figura 1, são apresentados os autores analisados que abordam a interdisciplinaridade.

### **Figura 5:** Mandala das concepções de interdisciplinaridade



Fonte: Elaborado pela própria autora, 2025.

Ao entrelaçar todas as perspectivas vistas anteriormente, evidenciamos que o sentido de interdisciplinaridade não se reduz a uma técnica pedagógica ou a uma estratégia de pesquisa: é antes um conjunto de intencionalidades que se definem em função dos propósitos epistemológicos, educacionais e políticos de cada autor. Enquanto Fazenda e Lenoir buscam recompor diálogos e esquemas teóricos mais amplos, Japiassu a aplicabilidade no enfrentamento de problemas reais; Frigotto e Tonet avançam para dimensionar a interdisciplinaridade como ferramenta de crítica social, capaz de articular saberes em torno da desconstrução de formações ideológicas e da luta de classes. Reconhecer que coexistem “interdisciplinaridades” no plural é fundamental para planejar intervenções educativas e investigativas que sejam, simultaneamente, fecundas do ponto de vista cognitivo e comprometidas com a transformação social. Assim, mediante a todo o exposto, ressalta-se que a nossa pesquisa está alicerçada nas concepções de interdisciplinaridade propostas, principalmente, por Fazenda (2006, 2008, 2011, 2015).

Outro aspecto importante para a consolidação dessa proposta é a revisão dos métodos avaliativos pois, em ambientes interdisciplinares, a avaliação tradicional, baseada em controles padronizados, de maneira geral, não captura a complexidade e a riqueza dos processos de aprendizagem (Fazenda, 2006). Uma vez que “[...] a avaliação numa sala de aula interdisciplinar acaba por transgredir todas as regras de controle costumeiramente utilizadas” (Fazenda, 2006, p. 70-71). Essa transgressão se dá se dá porque a avaliação deve passar a considerar o processo de construção coletiva do conhecimento, a criatividade e a

capacidade de integrar diferentes perspectivas - características fundamentais para uma educação que pretende formar cidadãos críticos.

Em Fazenda *et al.* (2007), essa visão é reforçada, sugerindo que os métodos avaliativos precisam ser repensados para acompanhar o dinamismo e a heterogeneidade das práticas interdisciplinares. Em substituição à medição exclusiva do desempenho em conteúdos fragmentados, a avaliação deve possibilitar a identificação do desenvolvimento de competências como o pensamento crítico, a cooperação e a capacidade de resolver problemas complexos.

Embora a interdisciplinaridade ofereça inúmeras vantagens, Fazenda (2006) expõe que sua implementação enfrenta desafios significativos, entre os principais estão obstáculos epistemológicos, formativos e materiais. Essas barreiras, se manifestam, por exemplo, na resistência das estruturas institucionais e na rigidez da formação dos educadores. Além disso, a integração de saberes demanda um compromisso coletivo que ultrapassa os limites de cada disciplina e requer a participação ativa de todos os envolvidos no processo educacional, pois “[...] disciplinas dialogam quando as pessoas se dispõem a isto” (Fazenda, 2006, p. 50).

Nesse cenário, a parceria entre educadores, a participação dos alunos e a construção de projetos colaborativos se configuram como estratégias essenciais para a efetivação da interdisciplinaridade. Conforme destacado por Fazenda (2006), “A sala de aula é o lugar onde a interdisciplinaridade habita” (p. 70) e, por meio de práticas avaliativas inovadoras, a autoridade do professor é conquistada pela participação e pelo diálogo, e não mais simplesmente outorgada.

A interdisciplinaridade se configura, assim, como uma estratégia pedagógica indispensável para a construção de uma educação que realmente responda às demandas contemporâneas. Ao integrar saberes de diferentes áreas, promove-se não apenas uma compreensão mais ampla e complexa do mundo, mas também a formação de profissionais capazes de atuar de maneira crítica. A articulação entre os diversos campos do conhecimento, conforme defendido por Fazenda (2006, 2008, 2011, 2015), demonstra que o verdadeiro desafio não é apenas a integração dos conteúdos, mas a transformação da atitude dos educadores e dos alunos.

Essa transformação passa pela revisão dos métodos de avaliação, pela valorização do diálogo e da parceria, e pela incorporação de uma perspectiva histórica e cultural que

reconheça a pluralidade dos saberes. Por fim, a interdisciplinaridade se impõe como um ato de resistência, desafiando as estruturas tradicionais e abrindo caminho para uma educação que promove a emancipação e o desenvolvimento dos sujeitos. A seguir, abordamos com mais profundidade a integração, ou ausência dela, entre as disciplinas de arte e matemática em sala de aula, investigando as causas desse distanciamento e as oportunidades que essa relação pode oferecer.

## **1.2. Arte e matemática: Um elo possível**

O olhar artístico, que constitui uma maneira singular de sentir e organizar as vivências no mundo, favorece o diálogo entre diferentes áreas do saber. A arte, em suas manifestações, revela modos de criação e expressão humana que se estendem tanto à Literatura quanto às Ciências, inclusive às Exatas. No âmbito da matemática, “[...] a Arte, ao exercitar continuamente a imaginação, abre possibilidades para caminhos de resolução de situações problema que podem envolver o raciocínio matemático.” (Bicudo, Santos, 2015, p. 3).

Pires (2008), nos afirma que globalmente, o Movimento da Matemática Moderna (MMM), surgido na década de 1960, defendeu um modelo de ensino tradicional que ainda reverbera na atualidade. Fortemente influenciado pelos Estados Unidos da América (EUA), à época profundamente engajados na corrida armamentista, esse movimento propunha formar cidadãos voltados para a Ciência, aproximando os conteúdos e os métodos de ensino aos utilizados nas universidades (Pires, 2008). A matemática passou a ser ensinada de forma, extremamente, rigorosa e descontextualizada, baseada na repetição de fórmulas e técnicas. Esse enfoque não atingiu seu propósito de fomentar a formação científica, pois sua didática rígida e distante da realidade escolar acabou afastando, em vez de atrair, os estudantes (Pires, 2008).

Na tentativa de superar esse modelo rígido, surgiram novas correntes em Educação Matemática voltadas a integrar questões socio-étnico-culturais, conferindo significado aos processos de ensino e de aprendizagem e aproximando-os de uma formação crítica. Entre essas tendências, ganharam destaque a Etnomatemática (D’Ambrosio, 2005) e a Modelagem Matemática (Bassanezi, 2002), cujas reflexões acadêmicas, aliadas ao trabalho de outros pesquisadores em Educação Matemática, influenciaram diretamente os Parâmetros

Curriculares Nacionais (PCN), incluindo ainda, os princípios de contextualização e interdisciplinaridade.

A perspectiva que se coloca, portanto, é a construção de currículos de Matemática mais ricos, contextualizados cultural e socialmente, com grandes possibilidades de estabelecimento de relações intra e extramatemáticas, com o rigor e a conceituação matemáticos apropriados, acessível aos estudantes, evidenciando o poder explicativo da Matemática, com estruturas mais criativas que a tradicional organização linear [...] e que deve ser uma meta a ser perseguida pelos educadores matemáticos em suas pesquisas e em suas práticas (Pires, 2011, p. 68).

Considerando os pontos discutidos, é possível afirmar que tanto as práticas didáticas quanto as pesquisas que investigam essas práticas, como a relação entre arte e matemática, ganharam força a partir desse movimento (Flores; Wagner, 2014). As mudanças curriculares impulsionaram a necessidade de adaptação por parte dos educadores, que passaram a moldar seu trabalho para atender às novas diretrizes. Ao analisarem o estado da arte no campo da Educação Matemática, entre 1987 e 2013, Flores e Wagner (2014) destacam que, a partir da década de 1990, começaram a surgir no Brasil pesquisas sobre essa temática. Esses estudos, impulsionados principalmente pela implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e orientados pela perspectiva interdisciplinar, passaram a compreender as artes como “[...] objeto capaz de proporcionar um ensino de conceitos matemáticos ou de desenvolver habilidades visuais” (Flores, 2016, p. 504).

Anos mais tarde, a legislação educacional brasileira, por meio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), orienta, na parte curricular de artes para o Ensino Fundamental, que a aprendizagem artística deve ser experimentada pelos estudantes, destacando que a “[...] aprendizagem de arte precisa alcançar a experiência e a vivência artísticas como prática social, permitindo que os alunos sejam protagonistas e criadores” (Brasil, 2017, p. 191).

Nessa direção, em relação à matemática, os PCN indicam que:

[...] é fundamental que os estudos do espaço e forma sejam explorados a partir de objetos do mundo físico, de obras de Arte, pinturas, desenhos, esculturas e Artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (Brasil, 1998, p. 58).

Além disso, os PCN demonstram preocupação com o panorama do ensino de matemática no Brasil, enfatizando que “[...] em nosso país o ensino de matemática ainda é

marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela preocupação excessiva com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão” (Brasil, 1998, p. 19).

De acordo com os PCN de matemática, o diálogo com outros campos do saber contribui para que o aluno identifique conceitos matemáticos em seu cotidiano, uma vez que “[...] o significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos e também entre estes e as demais áreas do conhecimento e as situações do cotidiano” (Brasil, 1998, p. 37). Os documentos ainda ressaltam que:

Também fica mais evidente para eles a presença da Matemática em outras áreas do currículo, particularmente no estudo de alguns fenômenos físicos, químicos, no estudo da informática etc. Em síntese, é preciso fazer uso de todas essas situações para mostrar aos alunos que a Matemática é parte do saber científico e que tem um papel central na cultura moderna, assim como também para mostrar que algum conhecimento básico da natureza dessa área e uma certa familiaridade com suas idéias-chave são requisitos para ter acesso a outros conhecimentos, em especial à literatura científica e tecnológica (Brasil, 1998, p. 80).

Dessa maneira, os estudantes podem passar a enxergar os conteúdos matemáticos de uma nova perspectiva, visto que “[...] com isso criam-se condições para que o aluno perceba que a atividade matemática estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas” (Brasil, 1998, p. 63).

Os PCN de artes ainda destacam:

Ao fazer e conhecer Arte o aluno percorre trajetos de aprendizagem que propiciam conhecimentos específicos sobre sua relação com o mundo. Além disso, desenvolvem potencialidades (como percepção, observação, imaginação e sensibilidade) que podem alicerçar a consciência do seu lugar no mundo e também contribuem inegavelmente para sua apreensão significativa dos conteúdos das outras disciplinas do currículo (Brasil, 1997, p. 32).

É válido destacar que, ao abordar a arte, estamos nos referindo não apenas às obras de artes, mas também às expressões artísticas presentes na própria natureza.

Além disso, a Arte nem sempre se apresenta no cotidiano como obra de Arte. Mas pode ser observada na forma dos objetos, no arranjo de vitrines, na música dos puxadores de rede, nas ladainhas entoadas por tapeceiras tradicionais, na dança de rua executada por meninos e meninas, nos pregões de vendedores, nos jardins, na vestimenta, etc. O incentivo à curiosidade

pela manifestação artística de diferentes culturas, por suas crenças, usos e costumes, pode despertar no aluno o interesse por valores diferentes dos seus, promovendo o respeito e o reconhecimento dessas distinções; ressalta-se assim a pertinência intrínseca de cada grupo e de seu conjunto de valores, possibilitando ao aluno reconhecer em si e valorizar no outro a capacidade artística de manifestar-se na diversidade (Brasil, 1997, p. 37).

Quanto a isso, a BNCC orienta que:

Cumpra também considerar que, para a aprendizagem de certo conceito ou procedimento, é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da Matemática. No entanto, é necessário que eles desenvolvam a capacidade de abstrair o contexto, apreendendo relações e significados, para aplicá-los em outros contextos (Brasil, 2017 p. 297).

As artes integradas favorecem o desenvolvimento da autonomia expressiva, bem como do senso intelectual, crítico e reflexivo do indivíduo.

Esses processos de aprendizagem em arte permitem incorporar o estudo apreciativo, a pesquisa de cunho científico e sócio-histórico e, sob este ponto de vista, dialoga com a BNCC quando esta articula-se em seis dimensões do conhecimento artístico: criação, crítica, estesia, expressão, fruição e reflexão (DCRB, 2022, p. 145).

É inegável que as manifestações artísticas fazem parte da trajetória de todo ser humano, estudante ou não, influenciando sua formação intelectual e ampliando sua capacidade de pensar. Nesse sentido, Fainguelernt e Nunes (2006) afirmam que

O exercício da Matemática e da Arte é uma atividade fundamental para o desenvolvimento integral do ser humano e, conseqüentemente, é essencial para a evolução da própria sociedade. Ele possibilita ao cidadão sua inserção no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura (Fainguelernt; Nunes, 2006, p. 13).

A arte carrega em si marcas da trajetória de seu criador, de sua cultura e de seu tempo histórico. Assim, é possível articular a arte com outras áreas do conhecimento presentes no currículo escolar, considerando que “[...] todo produto artístico emerge da história e faz parte de um contexto social, político, filosófico e cultural” (Fainguelernt; Nunes, 2009, p. 84). Com isso, cada indivíduo pode reconhecer, nas manifestações artísticas, a expressão de seus próprios sentimentos e de sua história, compreendendo que o aprendizado escolar também se conecta com a vida fora da escola.

Sobre isso, Zaleski Filho (2013) mostra que a arte e a matemática são linguagens capazes de representar a natureza ao nosso redor, nos auxiliando a compreender melhor o mundo em que vivemos. Em seu estudo, traz como exemplo o pintor holandês Piet Cornelius Mondrian, que afirmava que “[...] a Pintura oferece ao artista um meio tão exato como a matemática de interpretar os fatos essenciais da natureza” (Zaleski Filho, 2013, p. 105). Ao trazer expressões artísticas para o ensino da matemática, abre-se espaço para o desenvolvimento de capacidades fundamentais, como o foco e a habilidade de lidar com questões mais abstratas. Essa ideia é reforçada por Fainguelernt e Nunes (2009, p. 88),

[...] a Arte pode nos revelar maneiras mais belas, poéticas e lúdicas de ver a realidade. Ela tem um grande poder transformador, além de permitir o desenvolvimento de nossas potencialidade – como a intuição, a sensibilidade, a percepção, a imaginação e a curiosidade – nos leva a refletir sobre temas atuais (Fainguelernt; Nunes, 2009, p. 88).

Diante das reflexões apresentadas, é possível perceber que a integração dessas áreas favorece o desenvolvimento de habilidades como criatividade, sensibilidade, percepção e pensamento crítico, essenciais para a formação dos sujeitos. Tendo em vista essa potencialidade, no próximo tópico, aprofundamos o estudo das mandalas - estruturas que dialogam com conceitos matemáticos e artísticos - explorando suas possibilidades didáticas para o ensino de matemática.

### **1.3. Mandalas: Origem, conceitos e aplicações**

As mandalas são reconhecidas como uma das formas de arte mais antigas da humanidade e têm sua origem atribuída ao Oriente. Em diversas culturas, são símbolos de cura e espiritualidade, sendo empregadas por budistas e hindus durante práticas de oração e meditação, devido à sua capacidade de favorecer a concentração. Além do valor espiritual, as mandalas também podem ser estudadas sob a ótica da geometria, já que a beleza e a harmonia que manifestam estão diretamente relacionadas a uma estrutura geométrica (Ramos, 2006). Uma definição apresentada por Yamada (2013, p. 4) afirma que:

A palavra “mandala” significa “círculo” em sânscrito, e em muitas religiões orientais, tais como no budismo e no hinduísmo, acredita-se que seja um instrumento de contemplação, ajudando na concentração, isolamento e orientação. A sua forma básica essencial é a circunferência, e os elementos

que estão compostos em seu interior podem ser figuras orgânicas ou geométricas (Yamada, 2013, p. 4).

Segundo Ramos (2006), muito mais do que uma simples representação gráfica, no Oriente a mandala é um símbolo carregado de profundo significado espiritual e cosmológico, utilizado para representar o universo, a ordem cósmica e os caminhos internos da mente e da alma. Na tradição hinduísta, a mandala aparece frequentemente associada aos *Iantras*, diagramas geométricos que servem de suporte à meditação. Essas figuras complexas ajudam o praticante a concentrar-se e a ultrapassar as distrações da mente, conduzindo-o a estados elevados de consciência.

Já no budismo, as mandalas ocupam um lugar central, especialmente no budismo tibetano, são utilizadas em rituais e práticas meditativas. No Tibete, monges budistas criam mandalas de areia colorida, num processo que pode levar dias ou semanas. Cada grão de areia é colocado cuidadosamente para formar padrões extremamente elaborados e simétricos. Após a conclusão, a mandala é ritualmente destruída, simbolizando a impermanência da vida, uma ideia fundamental no pensamento budista. As formas geométricas utilizadas (círculos, quadrados e triângulos) carregam significados específicos: o círculo representa o céu e o infinito, o quadrado simboliza a Terra e a materialidade, e o triângulo aponta para a direção espiritual. Esses elementos são dispostos de maneira ordenada, reforçando a ideia de que o cosmos é regido por uma harmonia, que pode ser percebida e internalizada por intermédio da meditação sobre a mandala (Ramos, 2006).

**Figura 6:** Mandala de areia tibetana



Fonte: Ramos, 2006.

Figura 7: Monges tibetanos destruindo mandala



Fonte: Ramos, 2006.

Na tradição judaica, figuras geométricas que remetem a ideia de mandala aparecem no uso da Estrela de David, um hexagrama formado por dois triângulos sobrepostos, um

voltado para cima (símbolo masculino) e outro para baixo (símbolo feminino), também chamado “Selo de Salomão” (Zatyрко *et al.*, 1997). Esses hexagramas, formados pela sobreposição de dois triângulos equiláteros, são tradicionalmente considerados portadores de significados ocultos e usados em rituais de contemplação e proteção, de acordo com Zatyрко *et al.* (1997), na cabala judaica, a forma circular quando inscrita num quadrado, representa a força da cultura cristã.

**Figura 8:** Selo de Salomão



**Fonte:** Dicionário de símbolos, 2025.

**Figura 9:** Estrela de Davi



**Fonte:** Dicionário de símbolos, 2025.

Já na cultura chinesa, a ideia de mandala se manifesta no símbolo do Tai Chi (Yin-Yang), que representa o cosmos em sua dinâmica de opostos complementares. Nesse diagrama circular, o Yin (preto, feminino, intuitivo, receptivo) interage com o Yang (branco, masculino, racional, ativo) (Chevalier; Gheerbrant, 1994), “A sua combinação forma as trigramas e os hexagramas” (Chevalier; Gheerbrant, 1994, p. 704). A combinação dessas linhas e pontos forma o sistema do Baguá, um octógono mandálico que incorpora o Yin-Yang no centro, circundado pelas oito trigramas que representam fenômenos naturais e aspectos da experiência humana (Chevalier; Gheerbrant, 1994).

**Figura 10:** Baguá



**Fonte:** Elaborado pela própria autora, 2025.

Desde tempos imemoriais, o ser humano no Ocidente também se expressa por meio de símbolos circulares. Um dos exemplos mais antigos e notáveis são os círculos de pedra do Período Neolítico, que surgem com frequência no Noroeste da Inglaterra, profundamente integrados à paisagem natural, quase como se dela tivessem emergido. O monumento de Stonehenge é um dos exemplos mais emblemáticos dessa expressão simbólica (Molyneaux, 1995). Conforme expõe Molyneaux (1995, p.118-123), embora não existam provas concretas, acredita-se que esses círculos de pedra serviram a múltiplos propósitos: rituais pagãos, cerimônias druídicas, cultos à Deusa-mãe, marcações do calendário lunar e funções astronômicas.

**Figura 11:** Stonehenge (2500/2000 a.C.) Inglaterra

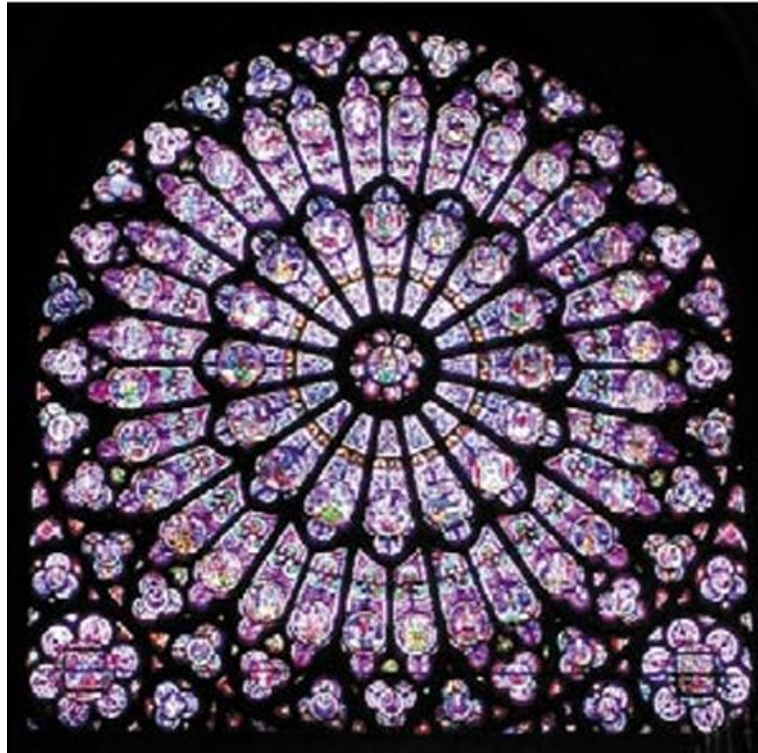


Fonte: Ramos, 2006.

Na arquitetura religiosa medieval, a influência da mandala manifesta-se em construções com elementos arquitetônicos geométricos, de forma circular e quadrangular. “Vistas do alto todas as igrejas em estilo de basílica, bem como os templos ortodoxos gregos, obedecem exatamente ao traçado fundamental dos inatos tibetanos: a ligação do cubo (quadrado para o mundano) e da esfera na cúpula (a esfera e o círculo representam o divino)” (Dahlke, 1991, p. 201).

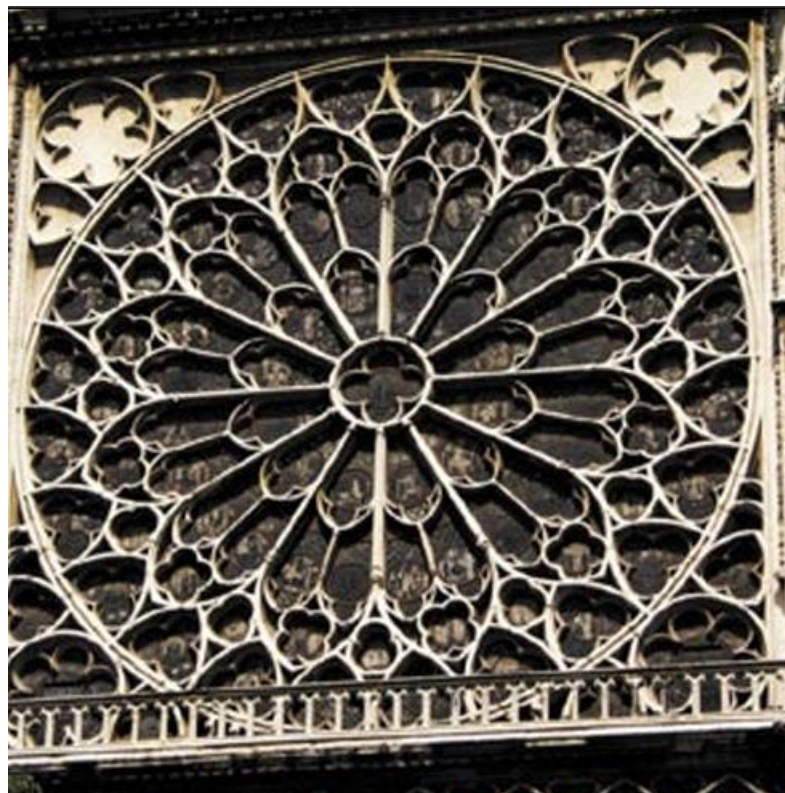
Outro exemplo da presença do círculo na arte medieval são as rosáceas das catedrais góticas, como a famosa rosácea ocidental da Catedral de Notre-Dame de Paris. Essas vitrines circulares, compostas por mosaicos de vidro colorido, representam a luz divina penetrando no espaço humano e são construídas segundo a lógica da quadratura do círculo, símbolo recorrente no pensamento místico oriental.

**Figura 12:** Rosácea da catedral de Notre Dame, França - vista interna



Fonte: Ramos, 2006.

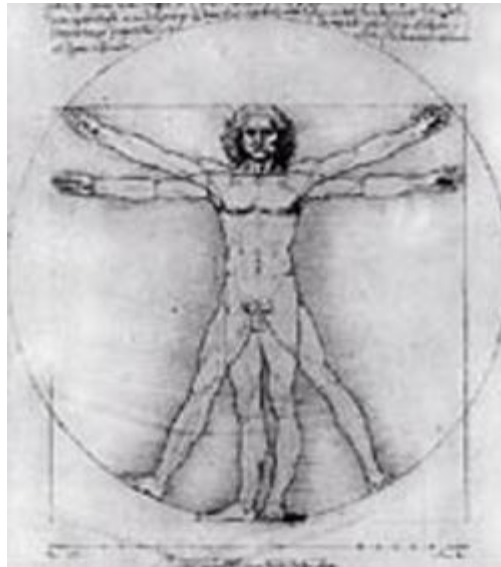
**Figura 13:** Rosácea da catedral de Notre Dame, França - vista externa



**Fonte:** Ramos, 2006.

No Renascimento, o interesse pelas proporções matemáticas do corpo humano e sua relação com o cosmos ressurgem com vigor. Artistas como Leonardo da Vinci, ao desenhar o famoso “Homem Vitruviano” - também chamado de “A Divina Proporção” -, combinam o círculo e o quadrado para representar a perfeição e a harmonia universal. Esta busca pelas formas perfeitas e suas associações simbólicas revela o desejo do homem ocidental de integrar o espiritual e o material, o humano e o divino, através da arte e da ciência (Ramos, 2006).

**Figura 14:** O homem vitruviano de Leonardo Da Vinci



**Fonte:** Ramos, 2006.

Carl Gustav Jung (1875-1961), psiquiatra suíço e fundador da Psicologia Analítica, destacou-se por seu interesse em compreender a totalidade do psiquismo humano. Após uma intensa colaboração com Sigmund Freud entre 1907 e 1912, Jung desenvolveu sua própria teoria, baseada na existência de três níveis de organização da mente: o consciente, o inconsciente pessoal e o inconsciente coletivo (Ramos, 2006).

Dentro desse contexto, Jung identifica a mandala como um símbolo universal de ordem psíquica e espiritual. A mandala, segundo ele, “[...] não provém dos sonhos, mas da imaginação ativa” (Jung, 2002, p. 347), representando um esforço da natureza para restaurar

a ordem interna. O psiquiatra percebeu que imagens circulares e quadráticas surgiam espontaneamente nos sonhos e criações artísticas de seus pacientes, o que o levou a associá-las ao processo de individuação, o caminho de autodescoberta e integração da personalidade (Ramos, 2006).

Para Ramos (2006), Jung (2002) estabeleceu que as mandalas possuem uma dupla função: conservar a ordem psíquica já existente ou restaurá-la quando está se encontra ameaçada. Em situações de desorientação mental, a criação espontânea de uma mandala surge como uma tentativa inconsciente de cura. Nas palavras do próprio Jung: “A mandala é um arquétipo da ordem, da integração e da plenitude psíquica, surgindo como esforço natural de auto cura” (Jung, 2002, p. 385). O psiquiatra também sistematizou os elementos formais que caracterizam uma mandala: formas circulares, esféricas ou ovais; figuras florais ou rodas; centros figurados por sóis, estrelas ou cruzes; representações de movimentos circulares e a quadratura do círculo, entre outros.

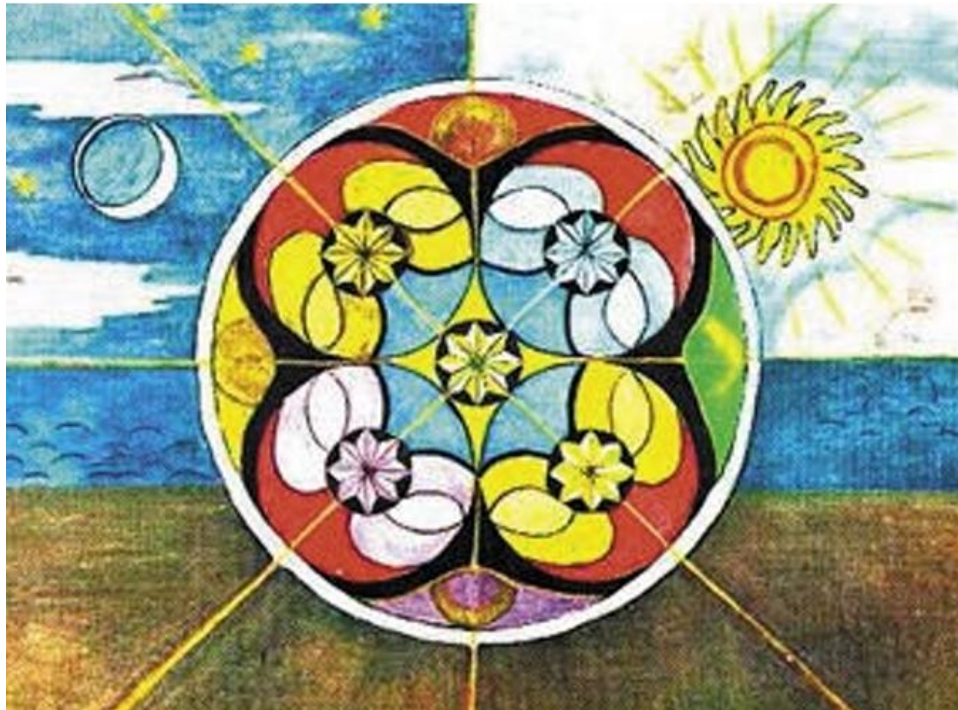
O impacto do trabalho de Jung (2002) influenciou muitos outros profissionais. No Brasil, a psiquiatra Nise da Silveira foi uma das responsáveis por introduzir o uso terapêutico das mandalas, Jung a incentivou a apresentar o conjunto de obras de seus pacientes, que tinham as mandalas como tema recorrente, assim esse conjunto foi nomeado “A Arte e a Esquizofrenia”, e ocupou cinco salas no “II Congresso Internacional de Psiquiatria”, realizado em 1956, em Zurique (Macedo, 2021).

A arte-terapia, reconhecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como técnica complementar de saúde, é um campo transdisciplinar que se distingue por integrar mediadores artísticos no contexto psicoterapêutico. Ela pressupõe uma interação dinâmica entre sujeito, objeto artístico e terapeuta, utilizando a imaginação, o simbolismo e a metáfora para enriquecer o processo terapêutico.

Dentro da arte-terapia, a criação de mandalas é amplamente utilizada tanto para a abertura quanto para o encerramento de processos terapêuticos, podendo também estruturar todo o percurso arte-terapêutico. Fioravanti (2007), apresenta três principais tipologias de mandalas exploradas nesse contexto:

- **Mandalas espontâneas:** surgem de forma natural, sem elaboração consciente prévia. Também são chamadas de mandalas pessoais ou Junguianas (Fioravanti, 2007).

**Figura 15:** Mandala pintada por C. G. Jung



Fonte: Ramos, 2006.

- **Mandalas racionais ou geométricas:** criadas a partir de uma simbologia específica, são usadas para fins meditativos e no desenvolvimento da atenção e concentração (Fioravanti, 2007).

**Figura 16:** Yantra



Fonte: Ramos, 2006.

- **Mandalas artísticas:** destinadas ao uso decorativo, priorizam a harmonia estética, o estudo de cores e a liberdade criativa (Fioravanti, 2007).

**Figura 17:** Cúpula de mesquita no Uzbequistão



**Fonte:** Ramos, 2006.

A prática de desenhar e pintar mandalas promove a expressão integral do ser, combinando percepção, sentimento e vontade. Rodrigues *et al.* (2010) ressaltam que qualquer pessoa pode trabalhar com mandalas, seja de forma autônoma ou acompanhada por um terapeuta. Trabalhar sozinho pode envolver a escolha de uma mandala para colorir ou desenhar de forma livre, e até a prática da meditação com mandalas que ressoem intuitivamente.

A construção de mandalas em arte-terapia pode seguir tanto atividades dirigidas quanto livres. Em atividades dirigidas, o terapeuta propõe materiais e técnicas de acordo com os objetivos terapêuticos; em atividades livres, o indivíduo escolhe livremente seus materiais e meios de expressão. Entre as técnicas utilizadas, o *desenho* com materiais riscadores como lápis, canetas, giz, pastéis e carvão é fundamental para o trabalho da coordenação motora. A *pintura*, segundo Freitas (2007, p. 24), citando Bello (1996), “[...] oferece a possibilidade de entrar em harmonia com uma ordem maior, criando uma certa fluidez nos sentimentos”, permitindo a organização e a transformação dos sentimentos através da fluidez das cores. Outro recurso interessante é a *construção de mosaicos*, que envolve a composição de pedaços de diferentes materiais (azulejos, vidros, cerâmicas), simbolizando a capacidade de juntar fragmentos e construir algo novo e significativo.

Autores como Rodrigues *et al* (2010) referindo-se as propostas apresentadas por Joan Kellog<sup>6</sup> (1978), apresentam estratégias e técnicas para se desenhar uma mandala, partindo do princípio básico de que tudo se desenvolve a partir de um ponto central de forma ordenada. Pode-se inscrever um quadrado e marcar seu centro, sobre o qual se traça uma circunferência. A partir desse contorno circular, todos os elementos devem relacionar-se ao centro, direcionando o olhar para esse ponto focal. É de grande auxílio dominar algumas regras do desenho geométrico, como a divisão da circunferência em partes iguais - a fim de definir eixos orientadores - e os conceitos de simetria e rotação, responsáveis por garantir a harmonia e a repetição padronizada.

Agora sobre os formatos, percebemos que desde a infância, o círculo está presente nas práticas escolares por meio de diversas atividades e brincadeiras. Na educação infantil, é comum observar o uso do círculo em dinâmicas como rodas de histórias, jogos de mímica, brincadeiras tradicionais como “lencinho azul” e “danças de roda”. Esses momentos coletivos refletem simbolicamente o arquétipo do círculo: união, integração e partilha de experiências. Apesar da presença intuitiva do círculo na infância, a introdução consciente da mandala enquanto instrumento pedagógico e terapêutico é relativamente recente. As abordagens educacionais contemporâneas, inspiradas pela psicologia cognitiva e pela psicologia humanista, rejeitam a visão de um aluno passivo e afirmam a importância de considerar o ser humano em sua totalidade, envolvendo componentes cognitivas, afetivas e sociais (Andrade *et al.*, 2019).

Figueira (2009), pedagoga e professora de arte com formação em Educação Artística e especialização em Artes Plásticas, relata que, em uma classe marcada pela indisciplina e dispersão, com os alunos voltando-se uns para os outros em diálogos e frequentemente utilizando falas críticas e negativas, a introdução de mandalas se mostrou um recurso eficaz para reverter essa situação. Observou-se um aumento significativo na concentração, na percepção visual e na criatividade, além de um maior enfoque com os conteúdos propostos: reconhecimento de formas geométricas, estabelecimento de paralelos entre mandalas e obras abstratas, exploração das cores, experimentação de diferentes técnicas e estudo da História da Arte.

---

<sup>6</sup> Joan Kellog, uma psicóloga e terapeuta artística americana, cujo hobby era colecionar mandalas de várias culturas depois de alguns anos de muita pesquisa desenvolveu o teste da mandala. J. Kellog deu continuidade aos estudos de mandalas de Jung.

Lima *et al.* (2007) também apresentam resultados positivos ao implantarem em sala de aula atividades de confecção de mandalas a partir de uma investigação com sementes. Inicialmente, os estudantes realizaram um levantamento acerca de características como cor, tamanho, durabilidade e possíveis funções das sementes, e em seguida organizaram-nas em composições circulares, utilizando caixas de pizza de papelão como base, dessa forma integraram pesquisa e expressão artística.

Fioravanti (2007) destaca que o desenho de mandalas apoia-se numa estrutura geométrica, subdividindo o espaço circular em partes simétricas. Essa forte ligação com a geometria faz da mandala, ou “rosácea”, um recurso didático valioso para explorar conceitos ligados à representação gráfica.

O traçado geométrico preciso das rosáceas implica no resgate dos princípios de divisão da circunferência em partes iguais. Tal resgate leva aos conceitos de polígonos regulares convexos e não convexos (os estrelados). [...] Assim como na rosácea, os polígonos estrelados também estão presentes no desenho das mandalas (Nascimento, *et al.*, 2007, p. 5-6).

A partir dessa divisão do círculo, é possível gerar inúmeras estruturas geométricas, utilizando apenas linhas retas, linhas curvas ou a combinação de ambas, sempre obedecendo às relações geométricas decorrentes da própria trama que vai sendo criada (Nascimento, *et al.*, 2007). Para os autores, é essa diversidade de formas que possibilita o desenvolvimento da percepção visual e estimula a criatividade. É visto na história que “[...] as mandalas e as rosáceas, de uma forma ou de outra, sempre estiveram presentes nas produções humanas. Isso, por si só, já deveria garantir o seu espaço na educação” (Nascimento *et al.*, 2007, p. 7).

Marinho *et al.* (2021) relatam uma experiência de uso de mandalas desenvolvida no formato remoto durante a pandemia de COVID-19, em uma disciplina de pós-graduação em Saúde Coletiva que ocorreu entre agosto e setembro de 2020, contando com nove encontros síncronos via Google Meet. Nesse contexto, “[...] a principal estratégia de ensino-aprendizagem utilizada foi a elaboração das mandalas, formulando-se a partir dessa construção conhecimentos, sentimentos e anseios, de acordo com as temáticas trabalhadas no ambiente remoto [...]” (Marinho *et al.*, 2021, p. 368).

A aplicação das mandalas neste relato alicerça-se nos pressupostos freireanos, pois, conforme Marinho *et al.* (2021, p. 369), “[...] o diálogo e o respeito pelo saber do outro representam a base do processo educativo, destacando que não há saberes maiores ou

menores, e sim diferentes”. Desse modo, a utilização da mandala pode ser considerada uma valiosa estratégia de ensino e de aprendizagem, pela elaboração de maneira individual ou colaborativa, pois não apenas favorece a expressão dos saberes do estudante, mas também estimula uma escuta atenta e reflexiva dos demais (Marinho *et al.*, 2021). Diante desse panorama e das reflexões apresentadas, a seguir encontram-se os caminhos metodológicos que fundamentaram a condução desta pesquisa.

## **2. ESTRUTURA METOLÓGICA: FUNDAMENTOS E CAMINHOS**

Neste capítulo, são descritas as decisões metodológicas adotadas para a realização desta investigação, cujo objetivo é analisar percepções de futuros professores de matemática acerca da interdisciplinaridade presente na construção de mandalas, bem como o uso de instrumentos geométricos no processo de desenho, a fim de compreendermos como tais elementos podem contribuir para uma abordagem interdisciplinar entre arte e matemática.

No primeiro momento, contextualizamos o perfil dos participantes, que em sua maioria são futuros professores do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, campus Vitória da Conquista. Apresentamos, ainda, de forma breve, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC), seu objetivo, suas características e a estrutura formativa, evidenciando como a interdisciplinaridade está inserida na formação inicial e como tais aspectos influenciaram no desenvolvimento da oficina.

No segundo momento, explicitamos o processo de produção de dados, para o qual adotamos questionários abertos, aplicados antes e depois da oficina. Essa aplicação objetivou captar as percepções iniciais dos participantes sobre interdisciplinaridade, instrumentos geométricos e mandalas, bem como as reflexões emergentes após a experiência formativa.

Por fim, descrevemos como foi o processo de análise de dados, detalhando como ocorreu a transcrição dos dados textuais e a organização destes registros de modo a subsidiar os passos subsequentes da análise. Vale salientar que devido ao volume de dados, optamos pela técnica da análise temática, por conta disso, explicitamos os seguintes eixos temáticos: a) A concepção de interdisciplinaridade; b) Arte e matemática na formação dos professores; c) Mandalas entre arte e matemática: experiências e produções.

### **2.1. O Curso de Licenciatura em Matemática da UESB de Vitória da Conquista: Contexto e os sujeitos da pesquisa**

Ao delinear o público desta investigação, optamos por incluir sujeitos diretamente vinculados à formação docente em Matemática, com o intuito de incluir uma experiência interdisciplinar que possa inspirar suas futuras práticas de ensino. A oficina foi ofertada a partir do curso de Licenciatura em Matemática, no campus de Vitória da Conquista. Para manter o anonimato, foram atribuídos pseudônimos aos sujeitos da pesquisa: P1, P2, P3, P4,

P5, P6, P7, P8 e P9, compreendendo 7 discentes, 1 professora do curso e 1 técnica administrativa, respectivamente.

Todos os participantes se inscrevem voluntariamente na oficina, mas os sete discentes, por meio de suas falas apresentadas no questionário inicial, evidenciaram um desejo claro por inovações na formação. Quando questionados acerca do nível de interesse e expectativa em participar de uma atividade que integrava mandalas e matemática, os participantes manifestaram: *“Altíssima! Sempre achei interessante trabalhar matemática e arte numa aula.”* (P7); *“Uma nova forma de enxergar a matemática e de abordar na sala de aula.”* (P6); e *“Tenho curiosidade de como é possível criar conhecimento unindo matemática com mandalas.”* (P5). Esses depoimentos revelam não apenas entusiasmo, mas também uma busca por experiências interdisciplinares que fujam do modelo tradicional, estimulando criatividade e reflexão sobre as estratégias teóricas e metodológicas para o ensino de matemática.

Ao responder o mesmo questionamento, a professora expressou: *“Como professora de Geometria me interessa em estabelecer relações dos conteúdos geométricos com diferentes áreas, contribuindo na minha prática.”* (P8). Essa colocação evidencia seu envolvimento direto com o objeto de estudo da oficina - uma vez que sua área dialoga intimamente com o tema investigado -, e também demonstra seu desejo de enriquecer suas práticas pedagógicas por meio de conexões interdisciplinares. A técnica administrativa, ao responder: *“Meu interesse é em adquirir um novo aprendizado.”* (P9), manifesta sua motivação pessoal em participar da oficina, buscando ampliar seu repertório profissional.

Sobre o contexto da maioria dos participantes, ou seja, o curso de Licenciatura em Matemática do campus de Vitória da Conquista, ao analisarmos o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), destacamos que o curso tem por objetivo: “[...] formar um professor de Matemática para a segunda fase do ensino fundamental e para o ensino médio. Assim, inicialmente, seu campo de atuação seriam as escolas de ensino fundamental e médio.” (UESB, 2010, p. 26). Mas não descartam a possibilidade de atuação do licenciado no Ensino Superior e seu envolvimento em atividades de pesquisa, tanto na área da Educação quanto em Matemática (UESB, 2010). Ressaltamos a “Missão do Curso de Licenciatura em Matemática”:

[...] integrar o nosso potencial humano ao desenvolvimento sócio-cultural-político-econômico, através da formação de profissionais na área de

educação que sejam competentes e dinâmicos, capazes de participar das transformações do nosso tempo, assim como nas inovações tecnológicas que possam facilitar a forma como a Matemática é ensinada (UESB, 2010, p. 27).

Segundo o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática, o graduando deve desenvolver, durante sua formação, uma compreensão ampla do papel social do educador, além de ser capaz de atuar em equipe e exercer liderança. É esperado que tenha disposição para a aprendizagem contínua, abertura a novas ideias e tecnologias, e uma visão histórica e crítica da Matemática. Deve saber avaliar materiais didáticos e estruturas de ensino, comunicar-se com clareza e precisão, e despertar nos alunos o hábito da leitura, o estudo independente e a criatividade (UESB, 2010).

Também são exigidas habilidades específicas da área, como integrar diferentes campos da matemática para resolver problemas e interpretar dados, elaborar argumentações, trabalhar com conceitos abstratos, analisar textos matemáticos, representar informações graficamente, visualizar objetos no espaço e lidar com aspectos numéricos. A formação deve contemplar ainda uma base sólida nos campos filosófico, científico, tecnológico e cultural, além da capacidade de responder aos desafios colocados pela sociedade e de se integrar à pesquisa e à pós-graduação (UESB, 2010).

Sobre interdisciplinaridade<sup>7</sup>, o documento apresenta a seguinte capacitação que o profissional formado no curso de licenciatura em matemática deve possuir: “g) capacidade de estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento;” (p. 25). No entanto, ao analisarmos a matriz curricular do curso, observamos que há poucas disciplinas voltadas a essa integração. Um exemplo disso é a disciplina “História da Matemática”, que, embora conste entre as opções ofertadas, está classificada como optativa, o que limita seu alcance na formação (UESB, 2010). Diante desse cenário, passamos agora à descrição do processo de produção de dados realizado nesta pesquisa.

## **2.2. Processo de produção de dados**

---

<sup>7</sup> Desde a publicação do documento utilizado, o curso passou por reformulações e novas produções relacionadas à interdisciplinaridade foram elaboradas. No entanto, como essas atualizações ainda não foram oficialmente publicadas, optamos por utilizar o documento atualmente disponível.

É necessário destacar que optamos pela abordagem de pesquisa qualitativa para seu desenvolvimento. “A investigação qualitativa requer, como atitudes fundamentais, a abertura, a flexibilidade, a capacidade de observação e de interação com o grupo de investigadores e com os atores sociais envolvidos” (Minayo, 2014, p. 195). Tal perspectiva se baseia na estrutura investigativa que organiza o “[...] trabalho científico em pesquisa qualitativa em três etapas: (1) fase exploratória; (2) trabalho de campo; (3) análise e tratamento do material empírico e documental” (Minayo, 2007, p. 26). Dessa forma, apresentamos de qual forma cada fase da pesquisa foi realizada, de modo a preservar sua abordagem qualitativa e garantir o rigor teórico, metodológico e científico esperado.

Para a produção de dados, optamos pela oficina e utilização do questionário como instrumento metodológico. A escolha dessa ferramenta se justifica por sua capacidade de produzir informações de forma objetiva e eficiente, possibilitando o alcance dos sujeitos da pesquisa, além de proporcionar dados consistentes para a análise. Assim, a adoção do questionário permitiu acessar as percepções, experiências e conhecimentos dos participantes em relação ao tema investigado.

Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc (Gil, 2008, p. 121).

A construção do questionário foi orientada pelo objetivo da pesquisa, buscando transformar as perguntas de investigação em itens de diálogo com o nosso objeto de estudo. Uma vez que, elaborar um questionário implica, fundamentalmente, em converter os objetivos da pesquisa em questões específicas e “As respostas a essas questões é que irão proporcionar os dados requeridos para descrever as características da população pesquisada ou testar as hipóteses que foram construídas durante o planejamento da pesquisa” (Gil, 2008, p.121).

Dentre os principais benefícios, do questionário como instrumento de pesquisa, destacam-se a economia de recursos com pessoal, já que não exige entrevistadores treinados, e a garantia de anonimato nas respostas, o que pode aumentar a sinceridade dos respondentes. No entanto, essa técnica também possui limitações, entre elas, a ausência de auxílio para

esclarecer dúvidas sobre o conteúdo, a impossibilidade de controle sobre o contexto em que as respostas são dadas entre outras (Gil, 2008).

Com isso, foi elaborado um questionário dividido em duas partes, que foram aplicadas em momentos distintos do desenvolvimento da proposta. A primeira foi aplicada antes da realização da oficina, com a finalidade de obter dados iniciais acerca dos conhecimentos prévios, percepções e expectativas dos participantes. Já a segunda parte do questionário foi aplicada ao final da oficina, visando avaliar as contribuições da atividade para a formação acadêmica e a visão sobre o ensino de matemática na perspectiva interdisciplinar. A seguir, apresentamos o Quadro 1, com a primeira parte do questionário.

### **Quadro 1:** Percepções iniciais dos participantes da pesquisa

<b>Questionário - Oficina de Mandalas e Matemática</b>
<b>Instruções:</b>
Este questionário tem como objetivo conhecer o seu nível de conhecimento e experiência antes da oficina, bem como avaliar os impactos e aprendizados após a atividade. Responda as questões de forma sincera, lembrando-se de refletir sobre sua experiência, tanto pré quanto pós-oficina.
O que você entende por Interdisciplinaridade?
<hr/> <hr/> <hr/>
Existe algum momento dedicado a Interdisciplinaridade no curso de licenciatura em matemática da UESB? Se sim, cite exemplos.
<hr/> <hr/>
Você já participou de atividades que integrassem matemática e arte? Se sim, indique onde ocorreu.
<hr/> <hr/>

Você já teve contato com materiais didáticos que relacionassem arte e matemática, especialmente mandalas? Se sim, por favor, cite onde ou como foram apresentados esses materiais:

---

---

Avalie seu nível de familiaridade com os seguintes instrumentos, utilizando uma escala de 1 a 5 (1 = Muito pouco, 5 = Totalmente familiarizado):

Compasso: \_\_\_\_\_ Régua: \_\_\_\_\_

Esquadro: \_\_\_\_\_ Transferidor: \_\_\_\_\_

Em que medida você se sente confiante para utilizar os instrumentos geométricos? Você já teve contato com os instrumentos citados na questão anterior? Se sim, informe onde ou como ocorreu.

---

---

Qual o seu nível de interesse e expectativa em participar de uma atividade que integra mandalas e matemática?

---

---

**Fonte:** Própria autora, 2025.

Nesse primeiro momento do questionário, buscamos levantar informações para identificar a percepção inicial dos participantes sobre o conceito de interdisciplinaridade: queremos saber como eles definem essa prática e se já a reconhecem como algo que transcende a fragmentação das disciplinas. Na sequência, ao perguntarmos “*Existe algum momento dedicado à interdisciplinaridade no curso de licenciatura em Matemática da UESB? Se sim, cite exemplos*”, busca-se mapear se essa perspectiva é trabalhada durante a formação inicial. Essa questão permite analisar se o curso oferece, na percepção dos alunos, oportunidades concretas de experiências interdisciplinares, seja por meio de disciplinas, projetos, oficinas ou atividades.

O terceiro questionamento tem como finalidade identificar se os licenciandos já vivenciaram experiências que dialogam, diretamente, com a proposta da oficina. Isso nos permite perceber se essa abordagem, articulada a saberes matemáticos e artísticos, já esteve presente em suas trajetórias pessoais e profissionais. Na pergunta seguinte, queremos saber se os participantes conhecem ou, até mesmo, se já utilizaram materiais pedagógicos que promovam essa integração. Isso nos ajuda a perceber se há circulação desse tipo de recurso na formação inicial e nas experiências anteriores dos participantes.

Também foi inserida uma questão avaliativa acerca do domínio dos instrumentos geométricos, com uma escala de 1 a 5, contemplando compasso, régua, esquadro e transferidor. O objetivo foi verificar o nível de familiaridade dos participantes no uso desses instrumentos, uma vez que eles são fundamentais para a construção das mandalas, além dessa informação ser essencial para analisarmos eventuais dificuldades práticas que poderiam surgir durante a oficina. Dando continuidade, aprofundamos a investigação sobre as experiências anteriores dos participantes com os instrumentos de desenho geométrico. Dessa forma, pretendemos suscitar tanto o grau de confiança quanto os contextos em que esses conhecimentos estão adquiridos, seja na Educação Básica, na graduação ou em experiências pessoais.

Por fim, encerramos essa etapa inicial com a pergunta *“Qual o seu nível de interesse e expectativa em participar de uma atividade que integra mandalas e matemática?”*, que visa captar as motivações dos participantes. Isso nos permite não apenas conhecer o engajamento inicial, mas também estabelecer parâmetros para articular com as respostas obtidas no questionário final, de forma a analisar possíveis mudanças nas percepções e nas aprendizagens dos sujeitos após a atividade formativa.

Em suma, a tratativa do bloco inicial do questionário foi uma etapa fundamental para conhecermos os sujeitos da pesquisa, suas experiências, suas relações com a matemática e com a arte, além de servir como diagnóstico para orientar a análise dos impactos da proposta desenvolvida. A seguir, no Quadro 2, apresentamos a segunda parte do questionário.

#### **Quadro 2:** Percepções finais dos participantes da pesquisa

<b>Parte 2 - Avaliação pós-atividade</b>
--

A oficina ajudou a fortalecer sua compreensão de conceitos como simetria, proporção e a integração entre matemática e arte?

---

---

Você se sente mais preparado para utilizar abordagens interdisciplinares em sua prática docente?

---

---

Em qual momento você identificou a matemática durante a oficina?

---

---

Você se considera mais criativo(a) após participar da oficina?

---

---

Quais foram os principais desafios que você enfrentou durante a oficina?

---

---

---

Indique sugestões para melhorar atividades interdisciplinares como está no futuro.

---

---

---

**Fonte:** Própria autora, 2025.

Na segunda parte do questionário, inicialmente, visamos identificar se a oficina auxiliou na compreensão de conceitos matemáticos, como simetria e proporção, além de verificar se os participantes conseguiram perceber a articulação entre esses conceitos e os elementos artísticos presentes na construção das mandalas. Esse questionamento é fundamental para entendermos se a proposta conseguiu cumprir seu papel.

A próxima questão procurou compreender se, após a vivência na oficina, os participantes se sentem mais preparados para aplicar abordagens interdisciplinares em sua

prática docente. Com o intuito de refletir sobre como a experiência influenciou na percepção dos futuros professores acerca da importância de promover um ensino de matemática na perspectiva interdisciplinar. No questionamento seguinte, queríamos conhecer em que momentos os participantes conseguiram perceber a presença da matemática ao longo da atividade. Em sequência, buscamos identificar se os participantes se consideram mais criativos após a realização da atividade, permitindo entender se a proposta, além de fortalecer os saberes matemáticos, também foi capaz de estimular a imaginação.

Também foi solicitado que os participantes apontassem os principais desafios encontrados durante a oficina. Essa questão tem grande relevância, pois possibilita um diálogo com as perguntas da parte inicial do questionário que tratavam sobre a confiança e níveis de familiaridade com os instrumentos geométricos. Por fim, a última questão buscou recolher sugestões dos participantes para aprimorar futuras oficinas ou atividades semelhantes. Esse espaço de escuta é essencial para que a proposta formativa seja construída de maneira coletiva, considerando as percepções e necessidades dos próprios sujeitos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem.

Após a aplicação do questionário inicial, partimos para a oficina e depois aplicamos outro questionário. A oficina pedagógica para Uribe e Farias (2021) é apresentada como um mecanismo capaz de promover envolvimento ativo dos estudantes, apontando que

[...] a realização de oficinas pedagógicas pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem da matemática, de modo a ser uma possível alternativa para o trabalho com as dificuldades presentes no ensino de matemática. Por se tratar da ruptura do método tradicional, ou seja, aquele onde o aluno pouco participa e tem como foco o sujeito professor (Uribe; Farias, 2021, p. 850).

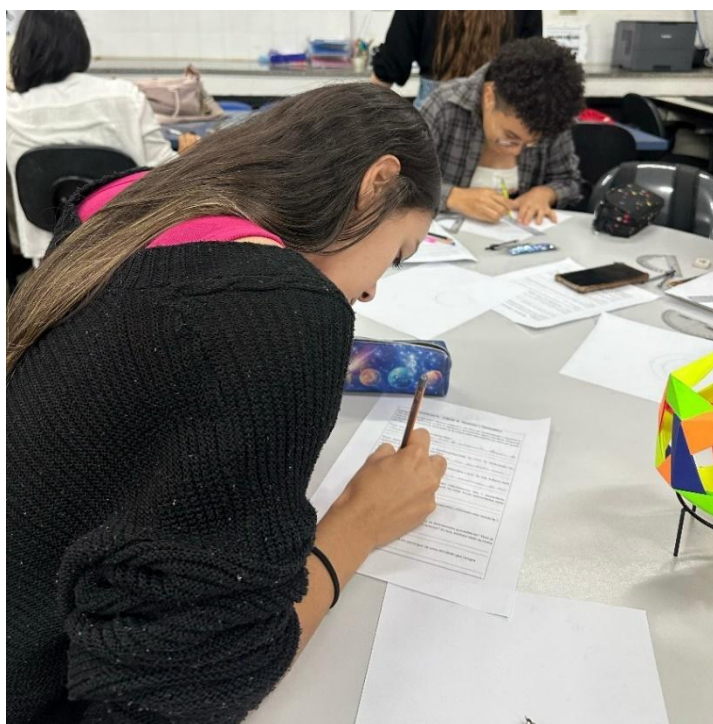
A experiência descrita por Uribe e Farias (2021) mostra que, ao realizar três oficinas com turmas de sexto e sétimo ano, os alunos passaram a demonstrar maior atenção e participação nas atividades escritas e coletivas, refletindo o interesse despertado pela abordagem diferenciada. Esse formato se consolida como “[...] um espaço de formação e de aprendizagem para os participantes, a partir da negociação em prol da produção de conhecimento matemático” (Uribe; Farias, 2021, p. 852), evidenciando seu caráter colaborativo.

Nossa oficina foi estruturada em seis momentos: (1) acolhida dos participantes e aplicação do questionário inicial; (2) contextualização e breve histórico das mandalas; (3) revisão dos conceitos de simetria e assimetria; (4) apresentação dos instrumentos

geométricos empregados; (5) realização da atividade prática; e (6) aplicação do questionário final, seguida de agradecimentos. Na sequência, detalharemos cada um desses momentos.

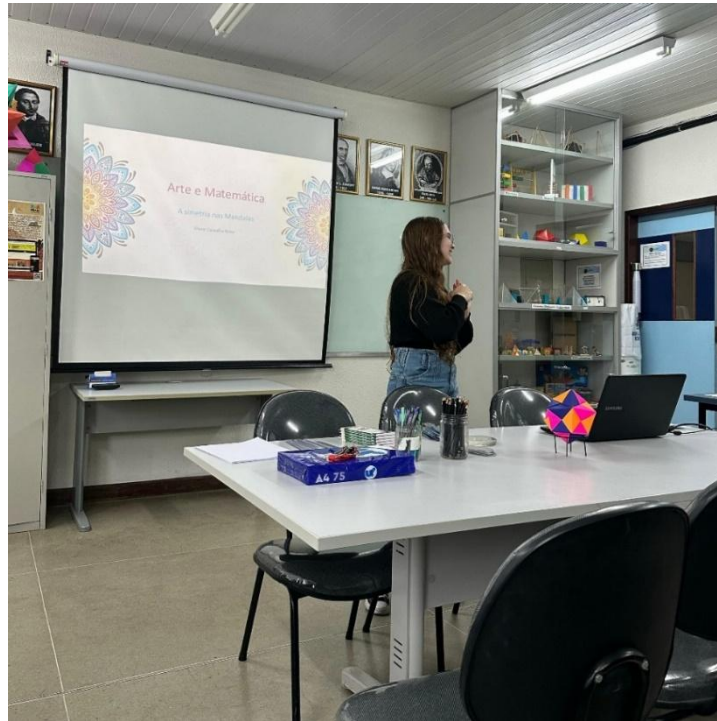
A oficina foi conduzida no Laboratório de Ensino de Matemática (LABOMAT), espaço que nos acolheu e garantiu a disponibilidade de todos os materiais necessários para a execução das atividades. Iniciamos com o acolhimento dos participantes, em um breve momento de socialização, acompanhado da aplicação do questionário inicial. Em seguida, promovemos uma contextualização sobre as mandalas por meio da exibição de exemplos em diferentes contextos culturais e artísticos, estimulando o diálogo acerca de suas formas, cores e significados. Debates também sobre a origem histórica desse padrão, destacando sua presença em tradições orientais.

**Figura 18:** Respondendo questionário inicial



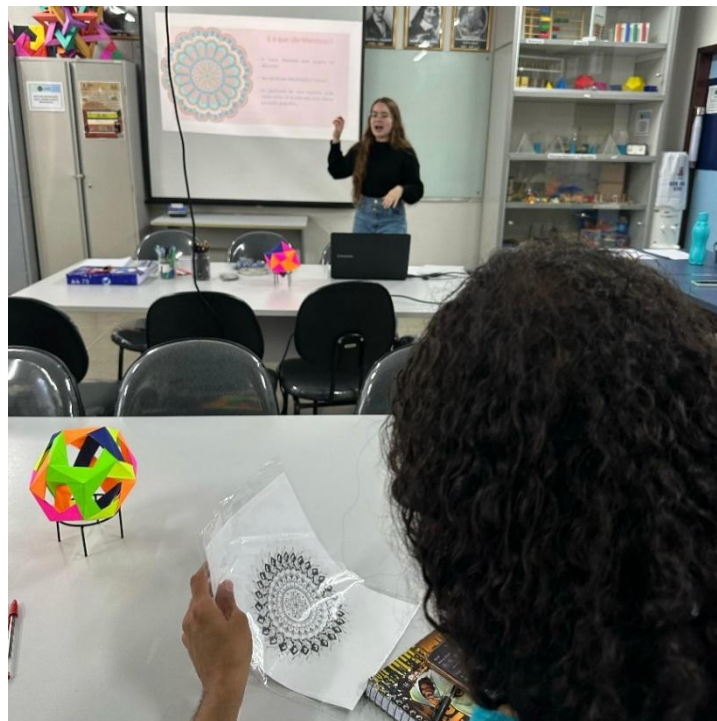
Fonte: Própria autora, 2025.

**Figura 19:** Socialização



Fonte: Própria autora, 2025.

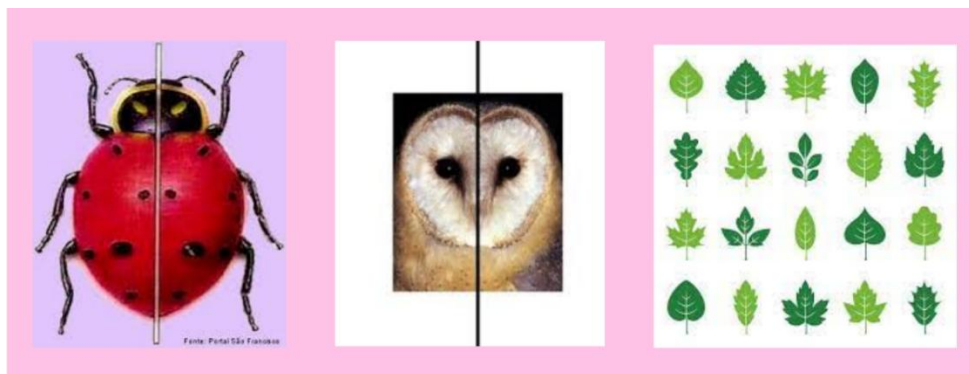
**Figura 20:** Exemplificação



Fonte: Própria autora, 2025.

A partir desse diálogo, realizamos uma revisão dos conceitos de simetria e assimetria, ressaltando a importância da simetria para a harmonia visual que caracteriza as mandalas. Por meio de ilustrações projetadas, evidenciamos as propriedades de simetria axial e rotacional, contrapondo-as aos casos assimétricos e discutindo como tais características influenciam a percepção estética e o equilíbrio das composições.

**Figura 21:** Exemplos simetria bilateral



Fonte: Própria autora, 2025.

**Figura 22:** Exemplos simetria radial



Fonte: Própria autora, 2025.

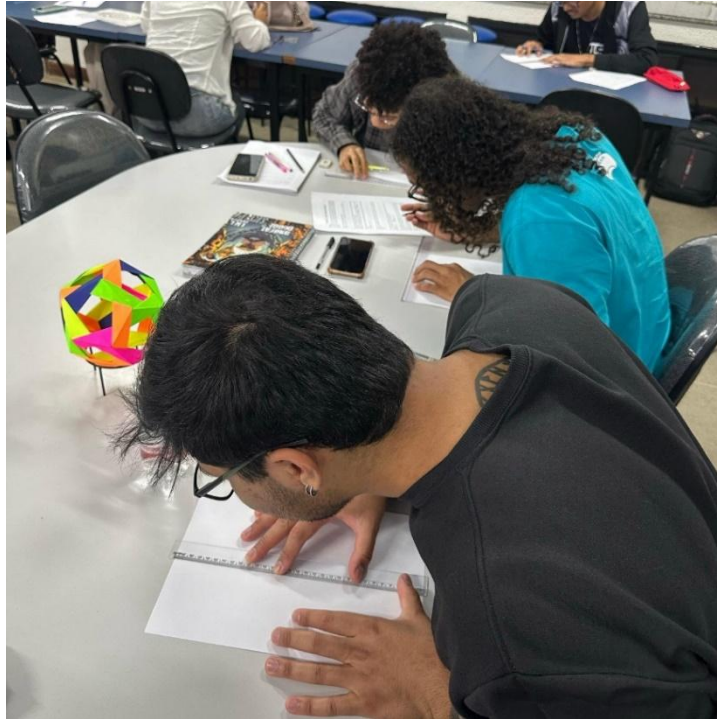
**Figura 23:** Exemplos assimetria



**Fonte:** Própria autora, 2025.

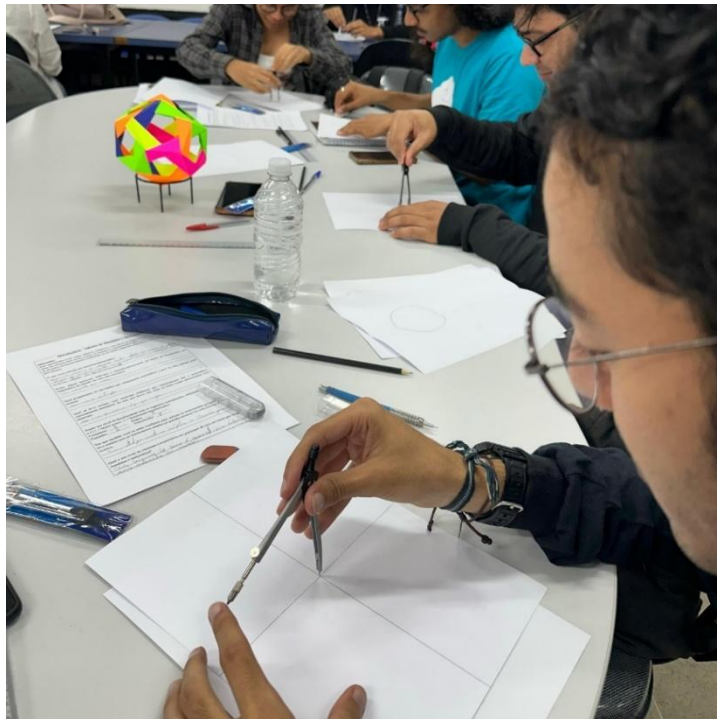
Com os conceitos estabelecidos, apresentamos os três instrumentos geométricos a serem usados - régua, transferidor e compasso - demonstrando procedimentos básicos de traçado e medição. Cada participante foi convidado a manusear as ferramentas e executar exercícios de prática, garantindo a familiaridade necessária antes do momento criativo. Para a atividade prática, adotamos uma divisão em dois estágios: primeiro, a construção coletiva de uma base comum de eixos e círculos, seguindo um passo a passo disponibilizado em slides, de forma a padronizar o suporte que serviria a todos os participantes; depois, a produção individual das mandalas, na qual cada um aplicou sua criatividade, respeitando apenas a orientação de manter a simetria sobre a base previamente construída. Essa divisão entre o trabalho coletivo - na construção da base - e o caráter autônomo da execução da mandala foi pensada para possibilitar, posteriormente, uma análise articulada dos desenhos a partir de um referencial comum.

**Figura 24:** Praticando com a régua



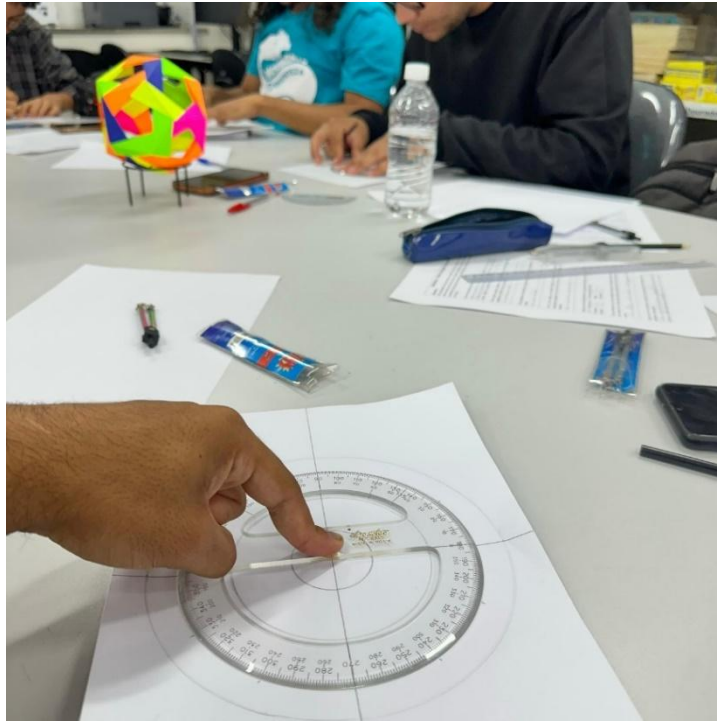
Fonte: Própria autora, 2025.

**Figura 25:** Praticando com o compasso



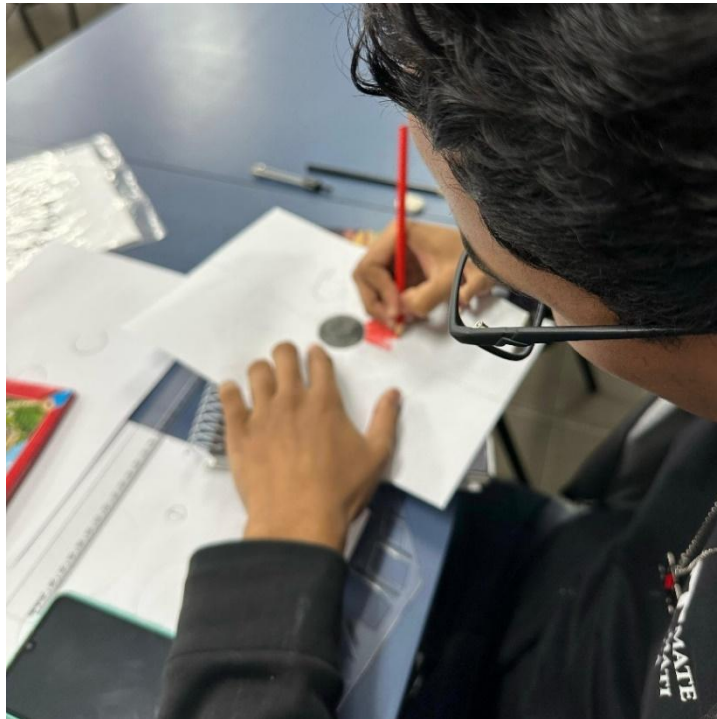
Fonte: Própria autora, 2025.

**Figura 26:** Praticando com o transferidor



Fonte: Própria autora, 2025.

**Figura 27:** Criação da mandala



Fonte: Própria autora, 2025.

Por fim, aplicamos o questionário final e, com a etapa de agradecimentos encerramos a oficina. Além dos dados obtidos por meio dos questionários, as mandalas produzidas durante a oficina passaram a constituir fontes complementares de análise. Com elas, foi possível estudar detalhadamente a questão da simetria ao sobrepor eixos da base sobre cada mandala, verificar eventuais desvios angulares e avaliar a precisão na reprodução de figuras geométricas. Na próxima seção, apresentamos os procedimentos adotados no processo de análise dos dados.

### **2.3. Processo de análise de dados**

Para realizar a análise de dados, adotamos a Análise Temática (AT), que é entendida como:

Análise Temática pode ser utilizada tanto através de uma abordagem indutiva e baseada nos dados— ou seja, que não pretende partir de uma grade pronta de categorias ou temas para analisar os dados, bem como dedutiva ou teórica— a qual parte de um conjunto preestabelecido de categorias ou temas bem definidos (Souza, 2019, p. 53).

Nesse sentido, “[...] a análise temática envolve a busca a partir de um conjunto de dados, seja originário de entrevistas, grupos focais ou de uma série de textos, a fim de encontrar os padrões repetidos de significado.” (Rosa; Mackedanz, 2021, p. 11). Permitindo organizar o processo de interpretação dos dados de forma segmentada, respeitando os sentidos emergentes do material produzido. Possibilita ainda que o pesquisador acompanhe os caminhos sugeridos pelas falas, sem impor uma estrutura rígida previamente definida (Rosa; Mackedanz, 2021).

Para o desenvolvimento da AT nesta pesquisa, foram adotadas as seis fases descritas por Garcia e Ferreira (2022), as quais se baseiam nas etapas propostas por Braun e Clarke (2006). Sendo elas: (1) familiarização com os dados; (2) geração de códigos iniciais; (3) busca dos temas; (4) revisão dos temas; (5) definição e nomeação dos temas; e (6) produção do relatório. A primeira fase, consiste em transcrever, revisar e reler o material, anotando

ideias iniciais. A segunda, envolve a codificação sistemática dos dados, destacando aspectos relevantes e reunindo trechos associados a cada código<sup>8</sup>.

A terceira fase é a busca dos temas/eixos, na qual os códigos são agrupados em temas/eixos potenciais. Em seguida, ocorre a revisão dos temas/eixos, momento em que se verifica se fazem sentido em relação ao conjunto de dados e se contribuem para o mapa temático. A quinta fase, tem como foco o refinamento e a clareza dos temas/eixos, estabelecendo definições e nomes precisos. Por fim, a produção do relatório busca articular os resultados da análise com a literatura e a pergunta de pesquisa, apresentando exemplos representativos dos dados e construindo o relato final da investigação (Garcia; Ferreira, 2002).

Foi conduzido o processo de produção de dados, seguido de um momento de organização e revisão, o que permitiu a extração dos eixos de análise. Para a transcrição, optamos por registrar exclusivamente as respostas referentes à pergunta que dialoga diretamente com o objeto de estudo. Para otimizar o aproveitamento dos dados e em razão da interdependência entre os temas, a análise foi estruturada em três eixos temáticos: a) A concepção de interdisciplinaridade; b) Arte e matemática na formação de professores; e c) Mandalas entre arte e matemática: experiências e produções. No primeiro eixo, objetivou-se identificar, nas falas dos participantes, definições de interdisciplinaridade, bem como padrões de significado que estabeleçam diálogo com os referenciais teóricos adotados nesta pesquisa.

O segundo eixo, tem por objetivo investigar de que maneira a relação entre arte e matemática tem sido abordada na formação dos participantes, considerando suas experiências acadêmicas e vivências em propostas interdisciplinares. O terceiro eixo, por sua vez, visa analisar o grau de familiaridade e confiança dos participantes no manuseio de instrumentos geométricos, relacionando-os com os desafios vivenciados durante a oficina. Além de observar a simetria ao sobrepor eixos sobre cada mandala produzida. A seguir compomos nossas análises.

---

<sup>8</sup> No contexto da AT, códigos são palavras ou expressões curtas que o pesquisador atribui a trechos dos dados pra representar uma ideia importante naquele conteúdo. Ajudando a identificar padrões no material.

### 3. ANÁLISES NARRATIVAS: POR ENTRE VOZES, EXPERIÊNCIAS, DIFICULDADES E REFLEXÕES

Neste capítulo, apresentamos a análise dos dados produzidos durante a oficina, realizada, em sua maioria, com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Os dados foram organizados em três eixos temáticos, definidos a partir do objetivo da pesquisa e das questões que orientaram a investigação. O primeiro eixo visa compreender as concepções dos participantes sobre a interdisciplinaridade, identificando como esse conceito é compreendido em seus discursos e se há experiências prévias que sustentem essa compreensão. No segundo eixo, analisamos como a articulação entre arte e matemática foi vivenciada ao longo da formação acadêmica dos sujeitos, com especial atenção ao uso didático das mandalas.

Por fim, no terceiro eixo nos dedicamos a investigar o grau de familiaridade dos participantes com instrumentos geométricos e os desafios enfrentados na realização da atividade prática, além de analisar os aspectos estruturais das mandalas produzidas, com foco na simetria e nos elementos visuais explorados. Cada um desses eixos será discutido à luz do referencial teórico previamente apresentado, buscando articular as falas dos sujeitos com os principais autores que fundamentam esta pesquisa.

#### 3.1. A concepção de interdisciplinaridade

**Quadro 3:** O que você entende por Interdisciplinaridade?

P1	É quando se <b>trabalha</b> mais de uma área do conhecimento <b>ao mesmo tempo</b> ou na mesma atividade.
P2	Acredito que seja <b>integrar</b> diversas disciplinas ou áreas do conhecimento.
P3	A <b>junção</b> , ou <b>união</b> ou <b>intervenção</b> de mais de uma disciplina.
P4	A interdisciplinaridade seria <b>trabalhar/fazer a união</b> de duas ou mais disciplinas na apresentação de algum conteúdo.
P5	Quando ocorre a <b>união</b> entre dois ou mais de dois tipos de conhecimentos, onde nessa união é possível criar novos tipos de conhecimento.
P6	Trabalhar diferentes áreas de conhecimento, através de uma atividade/abordagem.

P7	Podemos compreender o termo como a <b>relação entre diversas áreas do conhecimento</b> de uma vez. A possibilidade de agregar vários entendimentos em um bem comum.
P8	A proposta de <b>integrar</b> diferentes conceitos em torno da aprendizagem. Articular saberes e apresentar aplicações dos conceitos.
P9	A interdisciplinaridade acontece quando o conhecimento das disciplinas se <b>unem</b> com o intuito de favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

As respostas dos participantes revelam uma compreensão geral da interdisciplinaridade como uma relação entre áreas do conhecimento, destacando com frequência ideias de integração, união, junção e trabalho conjunto de disciplinas. Termos como “*áreas do conhecimento*” (P1, P2, P6, P7), “*junção*” (P3, P4, P5), “*integração*” (P2, P8) e “*articulação*” (P8) apareceram em diferentes formulações, indicando uma visão compartilhada de que a interdisciplinaridade se expressa na aproximação entre diferentes saberes.

Essa recorrência de termos sugere que os sujeitos da pesquisa reconhecem que a interdisciplinaridade não se limita à presença isolada de disciplinas distintas, mas sim à ação conjunta orientada para um propósito comum, como indicam as expressões “*na mesma atividade*” (P1), “*através de uma abordagem*” (P6), ou “*com o intuito de favorecer o processo de ensino e aprendizagem*” (P9). Notamos, portanto, que existe uma noção preliminar de finalidade pedagógica por trás dessa integração, o que já aponta para uma compreensão próxima à dimensão didática do conceito, conforme Lenoir (2008) ao observar que “*toda didática, por suas características de sistema, é obrigatória e intrinsecamente interdisciplinar*” (p. 60).

Algumas respostas também extrapolam a ideia de mera junção disciplinar e se aproximam de concepções mais críticas sobre o conhecimento. Por exemplo, a fala da P5 menciona a possibilidade de, na união entre disciplinas, “*criar novos tipos de conhecimento*”, o que evoca a ideia de transformação epistemológica e de produção de sentidos mais amplos, fortemente defendida por autores como Fazenda (2011) e Santomé

(1998). Essa percepção remete à superação da compartimentalização e à valorização da construção de saberes novos e contextualizados a partir do diálogo entre campos distintos.

Na fala da P8, vemos refletida a ideia de Fazenda (2011) para quem a interdisciplinaridade “[...] consiste num trabalho em comum tendo em vista a interação das disciplinas científicas, de seus conceitos diretrizes, de sua metodologia, de seus procedimentos, de seus dados e da organização de seu ensino” (p. 35). A autora esclarece que o processo interdisciplinar deve conectar métodos e contextos reais, exatamente como P8 sugere ao falar de “*apresentar aplicações dos conceitos*”.

Já a P9, ao afirmar que interdisciplinaridade “*acontece quando o conhecimento das disciplinas se unem com o intuito de favorecer o processo de ensino e aprendizagem*”, reforça o caráter pedagógico ressaltado por Lenoir (2008). Lenoir (2008) classifica a interdisciplinaridade em níveis - curricular, didático e pedagógico - e, ao destacar o propósito de melhorar a prática docente, a resposta da P9 evidencia a dimensão pedagógica, na qual se dá a “atualização em sala de aula da interdisciplinaridade didática” (p. 58), ou seja, o momento em que o modelo interdisciplinar se efetiva concretamente.

Embora a maioria das respostas ainda se concentre na dimensão estrutural da interdisciplinaridade, isto é, na simples junção de disciplinas, já se percebem indícios de uma concepção mais profunda, na qual a interdisciplinaridade se apresenta como um caminho para o enriquecimento dos saberes e como uma estratégia metodológica significativa, especialmente quando associada à ação pedagógica. Ao mesmo tempo, a ausência de menções explícitas à criticidade, à complexidade dos fenômenos ou à relação com a realidade social, como abordado por autores como Japiassu (1976; 1994) e Santomé (1998), aponta para a necessidade de aprofundamento teórico e experiencial sobre o tema. Na sequência, avançamos na análise.

### 3.2. Arte e matemática na formação dos professores

**Quadro 4:** Existe algum momento dedicado a Interdisciplinaridade no curso de licenciatura em matemática da UESB? Se sim, cite exemplos

P1	Não há uma disciplina voltada para a interdisciplinaridade no curso.
P2	Não consigo me lembrar no momento.

P3	Acredito que quando estudamos <b>História da Matemática</b> , enxergamos a interdisciplinaridade entre Matemática e História.
P4	Sim. Nas disciplinas de <b>Física, Filosofia</b> e etc, busca-se fazer sempre uma relação com a Matemática.
P5	Eu acredito que <b>não</b> .
P6	Dedicado apenas a isso, <b>não</b> . Mas discutimos essas questões na prática.
P7	Principalmente em, <b>seminários e/ou disciplinas</b> voltadas à Educação Matemática.
P8	Não conheço.
P9	Não sei informar.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

**Quadro 5:** Você já participou de atividades que integrassem matemática e arte? Se sim, indique onde ocorreu

P1	Já sim. Participei e ministrei oficinas que trabalhavam com <b>origamis e mandalas</b> .
P2	Sim, aqui mesmo na universidade, no <b>LABOMAT</b> .
P3	Infelizmente <b>não</b> .
P4	Sim, no salão de arte matemática organizado pelo grupo de estudos em educação matemática – <b>GEEM</b> .
P5	<b>Não</b> nunca participei.
P6	Em uma atividade sobre a <b>construção de origamis</b> .
P7	<b>Não!</b> Pelo menos até hoje.
P8	Sim. Em atividades <b>durante a graduação e enquanto professora do ensino fundamental</b> . Ambos na UFPE.
P9	<b>Não</b> .

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

**Quadro 6:** Você se sente mais preparado para utilizar abordagens interdisciplinares em sua prática docente?

P1	Sim, após a oficina, <b>me sinto mais preparado e inspirado</b> a integrar a matemática a outras temáticas.
P2	Sim, pois <b>agora tenho um pouco mais de conhecimento</b> .

P3	<b>Sim.</b>
P4	<b>Meio-termo.</b> Ainda me falta um costume maior com a integração da matemática com outra área do conhecimento.
P5	<b>Sim,</b> consigo imaginar várias aplicações para abordar geometria no 6º ano.
P6	Sim, <b>a partir dessas construções vemos uma forma diferente de apresentar o conteúdo</b> para os estudantes.
P7	<b>Sim!</b> Sinto que é totalmente aplicável num projeto estudantil.
P8	Sim. <b>Permitiu pensar outras abordagens para trabalhar conceitos geométricos</b> nas aulas.
P9	Não se aplica, não sou professora ( <b>não atuo na área</b> ).

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

Ao analisar as respostas do Quadro 4, aplicado antes da oficina, constatamos que a maior parte dos participantes não reconhecem, no currículo da Licenciatura em Matemática da UESB, componentes ou espaços dedicados especificamente à interdisciplinaridade. As referências a ações integradas restringem-se a ocorrências pontuais, como o estudo de História da Matemática (P3) ou a participação em seminários de Educação Matemática (P7), indicando que o diálogo entre diferentes áreas do saber está presente de forma esparsa e episódica, mas ainda não se configura como um eixo contínuo dentro da formação curricular. Essa percepção corrobora a crítica de Pires (2008) ao ensino tradicional da Matemática, em que a fragmentação do conhecimento afasta os estudantes, em vez de promover uma articulação entre saberes.

Porém, aprofundando a questão para a relação da arte com a matemática, no Quadro 5, notamos que cinco sujeitos relatam já terem vivenciado práticas interdisciplinares, destacamos: “Participei e ministrei oficinas que trabalhavam com origamis e mandalas.” (P1) “Sim, aqui mesmo na universidade, no LABOMAT” (P2); “no salão de arte matemática organizado pelo grupo de estudos em educação matemática – GEEM” (P4); “em uma atividade sobre a construção de origamis” (P6). Tais respostas nos fazem refletir sobre a importância de espaços como o LABOMAT e o GEEM, além de experiências como eventos, palestras e oficinas, fundamentais para proporcionar uma experiência completa da universidade, fazendo valer o tripé universitário de “ensino, pesquisa e extensão” (Brasil.

[Constituição (1998)]. Art. 207º), ultrapassando as atividades obrigatórias do currículo. Essas ideias dialogam com Fainguelernt e Nunes (2006), quando afirmam que o exercício conjunto da matemática e da arte favorece o desenvolvimento integral dos sujeitos.

Ainda, as experiências relatadas vão ao encontro do que é proposto nos PCN de Artes (1997), ao destacarem que a vivência artística desenvolve percepções, imaginação e sensibilidade, contribuindo também para a aprendizagem de conteúdos de outras disciplinas. A menção às mandalas e ao origami, por exemplo, remetem diretamente à ideia de estruturas que dialogam tanto com a geometria quanto com a expressão visual, possibilitando uma prática interdisciplinar conforme os princípios de contextualização e integração preconizados pelos documentos oficiais e reforçados por autores como Flores (2016).

No entanto, é legítimo questionar a oferta de ações similares voltadas especialmente aos docentes do próprio curso. Enquanto estudantes encontram oportunidades de formação interdisciplinar, pela fala: “*durante a graduação e enquanto professora do ensino fundamental.*” (P8), percebemos que os professores da licenciatura parecem carecer de ambientes planejados para esse campo. Lenoir (2008) enfatiza que, no âmbito escolar, a interdisciplinaridade só se efetiva plenamente quando se estruturam três níveis - curricular, didático e pedagógico - e, nesse contexto, o desenvolvimento profissional docente figura como componente da “interdisciplinaridade didática”.

Sobre essa discussão, Fazenda (2006, p. 64-65) afirma:

Muitas coisas esse educador já faz intuitivamente, mas falta-lhe respaldo e assessoramento técnico constante de alguém que queira dividir com ele seu saber, suas angústias e limitações. Uma proposta de interdisciplinaridade no ensino procura reconduzir o professor a sua dignidade de cidadão que age e decide, pois é na ação desse professor que se encontra a possibilidade da redefinição de novos pressupostos teóricos em Educação. Sediando seu saber, o educador poderá explicar, legitimar, negar e modificar a ação do Estado, condicionando sua ação aos impasses da sociedade contemporânea.

Assim, sem programas regulares de capacitação e espaços dedicados a qualificar os próprios professores, corre-se o risco de perpetuar uma fragmentação entre teoria e prática, em vez de consolidar a atitude interdisciplinar como elemento central da formação e da prática pedagógica. Considerando que consideramos atitude interdisciplinar:

[...] uma atitude ante alternativas para conhecer mais e melhor; atitude de espera antes os atos não consumados, atitude de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo, ao diálogo com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo, atitude de humildade anti a limitação do

próprio saber, atitude de perplexidade ante a possibilidade de desvendar novos saberes; atitude de desafio, desafio ante o novo, desafio em redimensionar o velho; atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas; atitude, pois, de compromisso em construir sempre da melhor forma possível; atitude de responsabilidade, mas sobretudo, de alegria, de revelação, de encontro, enfim, de vida (Fazenda, 2006, p. 75).

No Quadro 6, aplicado após a oficina, oito dos nove participantes, declararam se sentirem mais preparados para aplicar abordagens interdisciplinares. Esse aumento na autoconfiança demonstra, agora na prática, a máxima de Fazenda (2011, p.94) de que “[...] interdisciplinaridade não se ensina, nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se.”. As falas “*agora tenho um pouco mais de conhecimento.*” (P2); “*a partir dessas construções vemos uma forma diferente de apresentar o conteúdo*” (P6); e “*Permitiu pensar outras abordagens para trabalhar conceitos geométricos*” (P8) expressam que a oficina, ao colocar os participantes em situações concretas de construção e conhecimento conjunto, promoveu não só o entendimento teórico, mas sobretudo a internalização de metodologias que articulam arte e matemática. O que se alinha à ideia defendida por Fainguelernt e Nunes (2009, p. 88) de a arte permite “maneiras mais belas, poéticas e lúdicas de ver a realidade”.

Além disso, a fala “*Consigo imaginar várias aplicações para abordar geometria*” (P5) ilustra o impacto pedagógico previsto pela BNCC (2017), que exige contextos significativos, extraídos de diversas áreas do conhecimento, para estimular a capacidade de abstração e de transferência dos alunos. Em consonância, Flores e Wagner (2014) e Flores (2016) destacam que, a partir da adoção dos PCN e de uma perspectiva interdisciplinar, a arte passa a ser reconhecida como um instrumento pedagógico capaz de facilitar o ensino de conceitos matemáticos.

Por fim, vale destacar que essa progressão, de um quadro inicial de pouca vivência, para uma maior sensação de preparo, reforça a importância da formação docente baseada na experiência. Como defende Fazenda (2006, p. 70), “A sala de aula é o lugar onde interdisciplinaridade habita.”, o que parece ter sido vivenciado pelos participantes ao longo da atividade proposta.

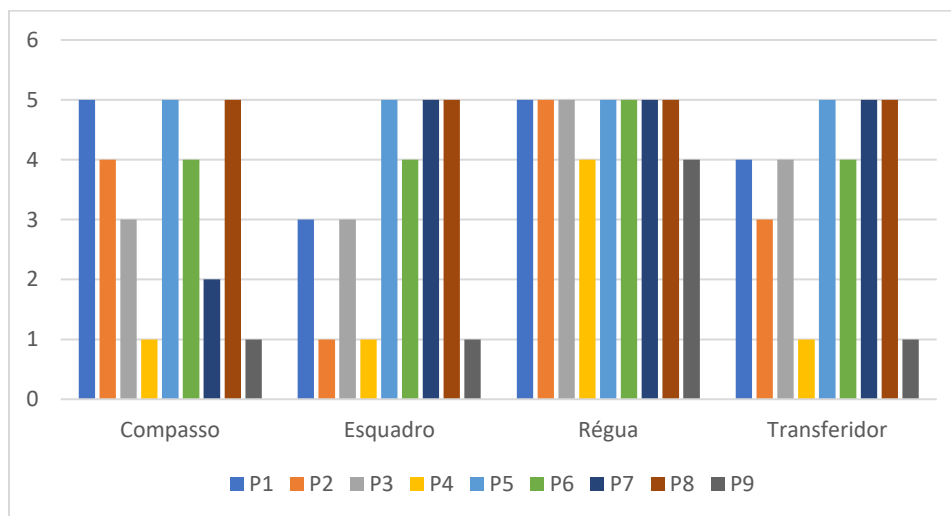
### **3.3. Mandalas entre arte e matemática: experiências e produções**

**Quadro 7:** Em que medida você se sente confiante para utilizar os instrumentos geométricos? Você já teve contato com os instrumentos citados na questão anterior? Se sim, informe onde ou como ocorreu.

P1	Sim, me sinto confiante. <b>Desde o Ensino Fundamental</b> tenho contato com esses instrumentos.
P2	Pouco confiante com alguns, apesar de já ter contato com todos <b>durante o Ensino Médio</b> nas aulas de Matemática.
P3	Mediana a confiança; já utilizei todos <b>no Ensino Fundamental</b> para resolver questões de Geometria, <b>a régua continuo usando até hoje</b> .
P4	<b>A régua é o mais utilizado</b> devido a construção de gráficos e de algumas figuras formadas por segmentos.
P5	Sim, utilizei muito na disciplina de <b>Desenho Geométrico</b> .
P6	No curso técnico de edificações e na disciplina de <b>Desenho Geométrico</b> .
P7	Em aulas de Geometria Plana na Semelhança de Figuras. Tive contato com todos em <b>Desenho Geométrico</b> , mas fui péssimo na disciplina.
P8	Sim. Visto que minha formação é na área de Geometria Gráfica (Licenciatura em Expressão Gráfica -UFPE).
P9	Sim, tive <b>mais contato</b> com os instrumentos <b>quando fiz o Ensino Médio</b> .

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

**Gráfico 1:** Nível de familiaridade com instrumentos geométricos



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

O gráfico 1, intitulado “Nível de familiaridade com instrumentos geométricos”, foi construído com base nas respostas dos participantes, que utilizaram uma escala de 1 a 5 para indicar a familiaridade com cada instrumento geométrico indicado, onde 1 = muito pouco, 5 = totalmente familiarizado). O gráfico revela que a régua é o instrumento com o qual os participantes demonstram maior familiaridade. Essa constatação se alinha à frequência com que a régua é mencionada nas respostas do Quadro 7, e por seu uso recorrente em atividades escolares, ela tende a ser incorporada ao cotidiano com maior naturalidade, como confirma (P4), em sua resposta: *“A régua é o mais utilizado devido à construção de gráficos e de algumas figuras formadas por segmentos”*, e (P3) *“a régua continuo usando até hoje”*.

Já o compasso e o transferidor, exigem maior coordenação motora e um domínio mais preciso de medidas angulares e traçados circulares, e apresentaram maiores variações, enquanto alguns participantes, como (P1), (P5), (P6) e (P8), declararam familiaridade elevada, outros, como (P2), (P3) e (P9) indicaram insegurança e pouca prática recente com esses instrumentos. Essa oscilação é vista especialmente em passagens como *“pouco confiante com alguns [instrumentos], apesar de já ter tido contato com todos”* (P2), e (P3) afirma ter *“confiança mediana”*, indicando que apenas o contato anterior, como no Ensino Fundamental ou Médio, não é suficiente para assegurar domínio técnico duradouro.

De maneira geral, os relatos demonstram que o contato com instrumentos como régua, compasso e transferidor se deu, principalmente, durante o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, e que, embora a familiaridade com a régua seja amplamente reconhecida, o mesmo não ocorre com os demais instrumentos. Esse cenário reforça o apontamento de Titon et al. (2022), ao destacarem que muitos alunos apresentam dificuldades no manuseio de instrumentos geométricos, o que pode estar relacionado à ausência de práticas pedagógicas que promovam sua apropriação adequada desde os anos finais do Ensino Fundamental, resultando em lacunas que podem afetar a aprendizagem dos conteúdos geométricos.

**Quadro 8:** Quais foram os principais desafios que você enfrentou durante a oficina?

P1	A utilização dos instrumentos geométricos foi <b>mais complicado que o esperado.</b>
P2	Desenhar a mandala, não tenho tanta habilidade com desenhos principalmente por <b>ter que desenhar tudo simétrico.</b>
P3	A dificuldade na <b>construção de desenhos realmente simétricos.</b>

P4	O <b>manuseio dos instrumentos geométricos</b> na atividade prática, além da <b>falta da disciplina de desenho geométrico</b> para uma melhor precisão.
P5	Ter paciência e criatividade.
P6	Conseguir <b>reproduzir de forma mais parecida em todo o círculo</b> .
P7	Trabalhar as ideias artísticas e relacionar isto às medições com régua e compasso.
P8	Habilidade com o desenho à mão livre.
P9	Os desafios foram na <b>utilização dos instrumentos</b> que não costumava utilizar desde o ensino fundamental/médio, como compasso e transferidor, mas <b>consegui lembrar e usar normalmente</b> .

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

As observações anteriores se confirmam com os relatos do Quadro 8, que apontam justamente para a utilização dos instrumentos geométricos como um dos principais desafios enfrentados durante a oficina. (P1) afirma: “*A utilização dos instrumentos geométricos foi mais complicada que o esperado*”, revelando um descompasso entre a familiaridade percebida e a prática efetiva no contexto da construção de mandalas. (P4) destaca não apenas a dificuldade com o manuseio, mas a ausência de base técnica mais consolidada “*O manuseio dos instrumentos geométricos na atividade prática, além da falta da disciplina de desenho geométrico para uma melhor precisão.*”. Essa afirmação ressoa com o que Fioravanti (2007) e Nascimento et al. (2007) descrevem sobre a importância da precisão técnica na construção de mandalas geométricas, uma vez que essas estruturas dependem do traçado regular, da divisão da circunferência em partes simétricas e da repetição ordenada dos elementos gráficos.

Outro ponto que emerge dos relatos dos participantes é o desafio de manter a simetria e a regularidade na composição. As falas “*não tenho tanta habilidade com desenhos, principalmente por ter que desenhar tudo simétrico*” (P2), “*dificuldade na construção de desenhos realmente simétricos*” (P3) e “*conseguir reproduzir de forma mais parecida em todo o círculo*” (P6) revelam a complexidade envolvida em conciliar o domínio técnico dos instrumentos com a percepção visual da simetria. Como destacado por Fioravanti (2007), a criação de mandalas geométricas requer não apenas habilidades cognitivas, mas também

perceptivas e motoras, o que torna sua utilização uma estratégia potente para o desenvolvimento do aluno.

É importante destacar que, embora o domínio técnico tenha sido uma dificuldade para alguns, o (P9), reconhece que não utilizava compasso e transferidor desde o Ensino Médio, mas afirma “*consegui relembrar e usar normalmente*”. Esse tipo de retorno aponta para a efetividade da oficina como espaço formativo, no qual a prática orientada permite recuperar e atualizar saberes muitas vezes esquecidos. Reforçando a eficácia da organização metodológica, que respeitou o tempo de adaptação ao uso dos instrumentos.

Outro aspecto relevante é a experiência de (P8), que se diferencia dos demais participantes por possuir formação prévia na área de Geometria Gráfica. Sua resposta evidencia familiaridade e segurança no uso dos instrumentos geométricos, reflexo de uma trajetória acadêmica fortemente vinculada ao domínio técnico do desenho. No entanto, ao indicar como principal desafio a “*habilidade com o desenho à mão livre*”, (P8) revela uma dimensão menos evidente, mas fundamental: a complexidade envolvida na articulação entre precisão geométrica e liberdade criativa.

Essa observação reforça a ideia de que o desenvolvimento de competências técnicas não bastam por si só, é necessário que elas sejam mobilizadas em contextos que desafiem a percepção, a imaginação e a capacidade expressiva dos sujeitos. Essa necessidade é também ressaltada por Titon et al. (2022), ao destacarem que, mesmo quando há domínio prévio dos instrumentos, os professores e futuros docentes devem ser estimulados a refletir sobre o uso didático dessas ferramentas em propostas abertas, que integrem aspectos conceituais, operacionais e criativos, preparando-os para lidar com diferentes demandas na sala de aula.

**Quadro 9:** Você se já teve contato com materiais didáticos que relacionassem arte e matemática, especialmente mandalas? Se sim, por favor, cite onde ou como foram apresentados esses materiais

P1	Já havia <b>visto algumas coisas na internet.</b>
P2	<b>Nunca tive</b> contato com as mandalas.
P3	<b>Não.</b>
P4	<b>Não</b> tive contato.
P5	<b>Não</b> , é a primeira vez que vejo.

P6	<b>Não</b> , e nos materiais não lembro de ter algo relacionando-os.
P7	<b>Não!</b>
P8	Em exemplos de atividades sobre transformações geométricas, <b>geralmente em livros didáticos.</b>
P9	<b>Não</b> tive contato.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

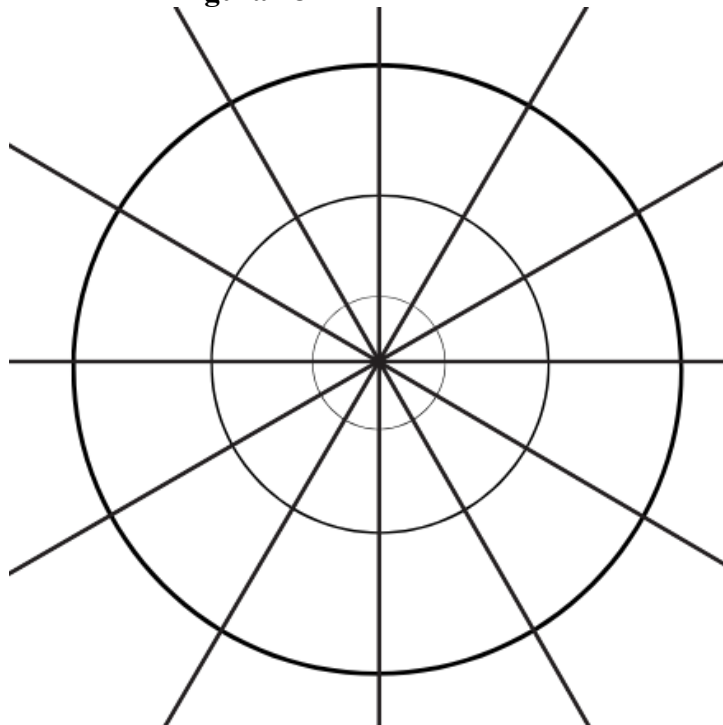
A análise das respostas do Quadro 9, revela um dado significativo, o desconhecimento quase generalizado desse tipo de proposta nos percursos formativos dos sujeitos. Dos nove participantes, apenas dois (P1 e P8) indicam alguma forma de contato prévio. (P1) refere-se a conteúdos “*vistos na internet*”, sem mencionar uso didático direto, o que sugere um contato informal, possivelmente desvinculado de uma proposta pedagógica. Já (P8), com formação na área, menciona ter visto mandalas “*em exemplos de atividades sobre transformações geométricas, geralmente em livros didáticos*”, o que aponta para uma abordagem mais técnica, associada a conteúdos de simetria, rotação e reflexão.

O contraste entre essas duas respostas e as demais reforça a ausência dessa abordagem nos espaços formativos frequentados por esses sujeitos, incluindo o ensino básico e, provavelmente, a própria licenciatura em matemática. A ausência de mandalas nos materiais didáticos relatada pode ser interpretada à luz da crítica de Nascimento et al. (2007), que alertam para o desperdício do potencial pedagógico desses elementos nas práticas escolares. Os autores afirmam que, embora as mandalas estejam historicamente presentes nas produções humanas, seu uso didático ainda não ocupa o lugar que lhe é devido na educação matemática. Isso se confirma nas respostas obtidas neste estudo, que refletem uma lacuna importante, ao passo que reafirmam a pertinência desta pesquisa.

Dando continuidade à análise deste capítulo, nos voltamos agora à observação das mandalas produzidas durante a oficina, com base na estrutura geométrica comum previamente construída (Figura 28). A partir dessa base, cada participante desenvolveu sua mandala individualmente, respeitando a orientação de manter a simetria e utilizar os instrumentos geométricos apresentados. A análise, que segue logo após as figuras, considera elementos específicos das produções: se as circunferências traçadas mantêm sua regularidade ou apresentam tortuosidades; a expressividade no uso das cores; a presença de simetria radial

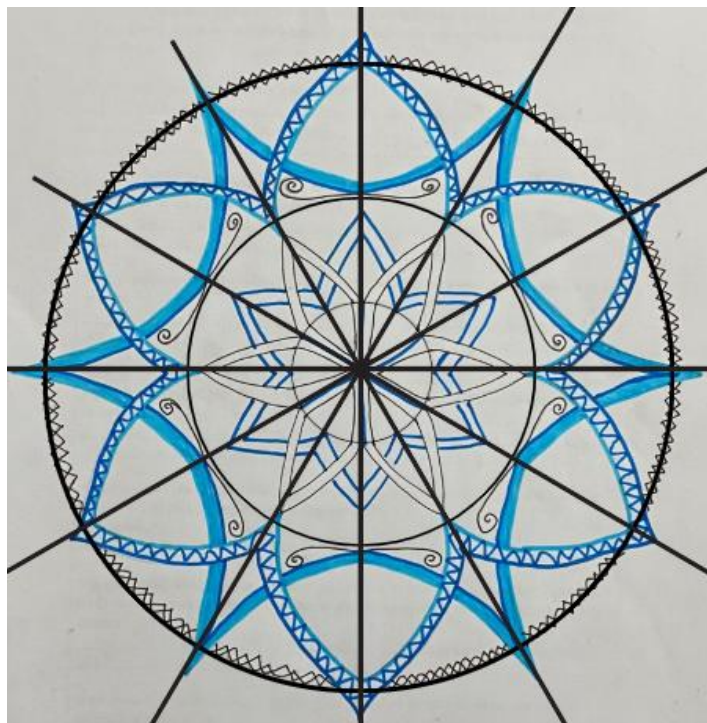
e/ou bilateral; o grau de detalhamento e preenchimento das composições; o respeito ao formato circular solicitado; e os trechos feitos à mão livre.

**Figura 28:** Base das mandalas



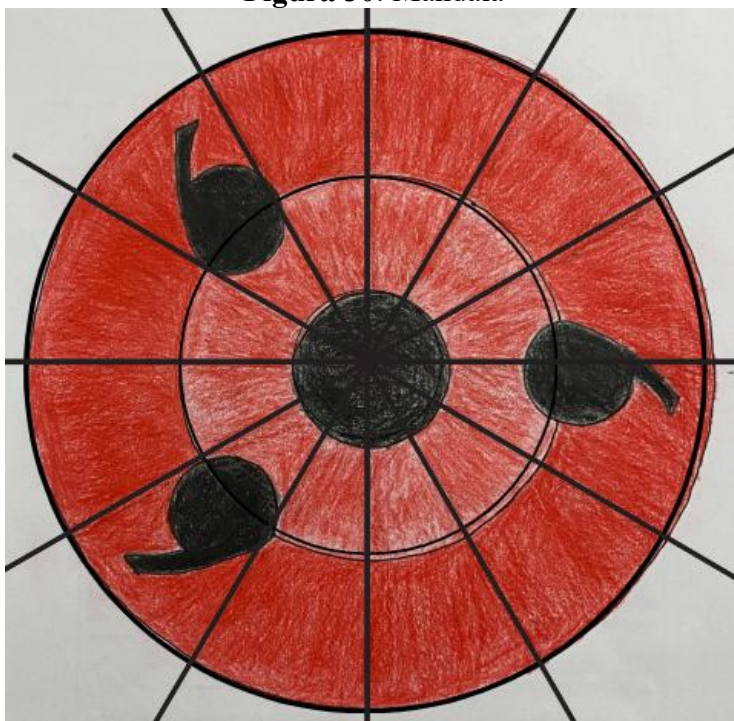
**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

**Figura 29:** Mandala



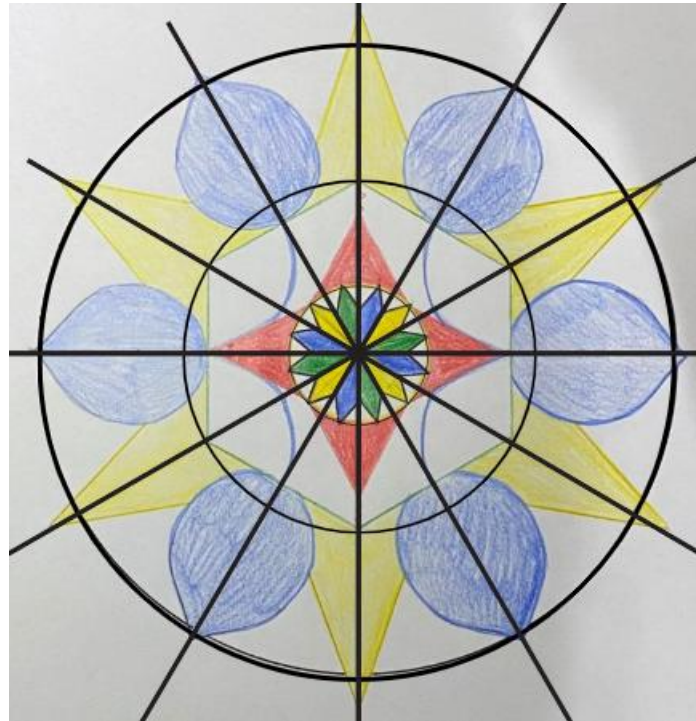
Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

**Figura 30:** Mandala



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

**Figura 31:** Mandala



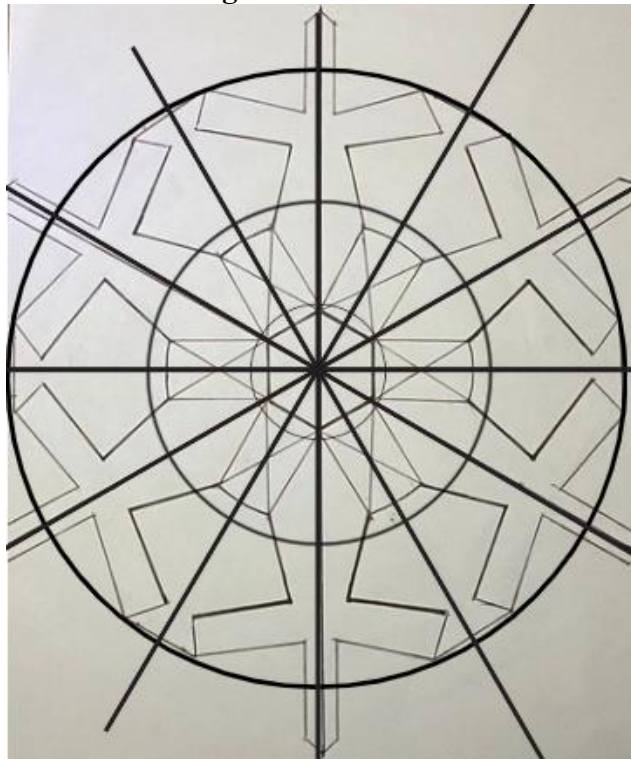
**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

**Figura 32:** Mandala



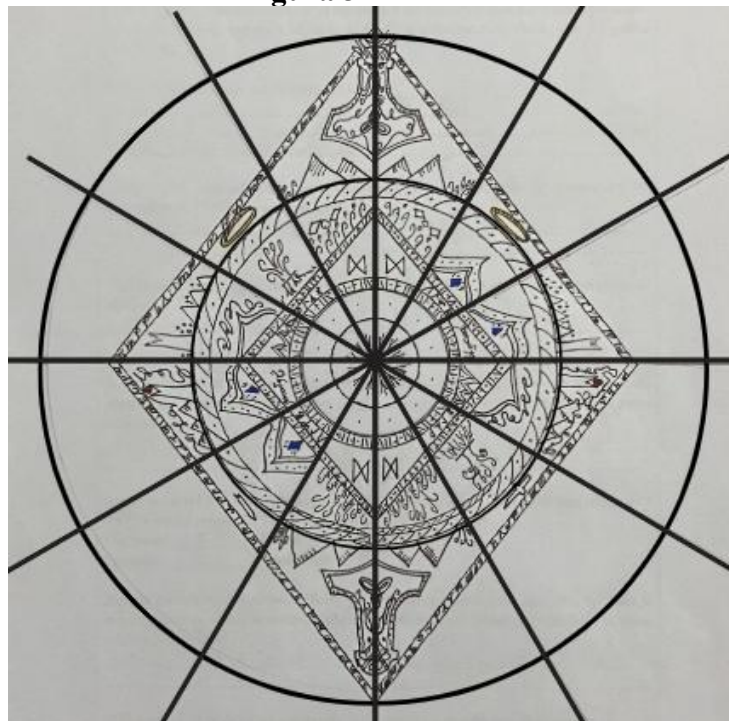
**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

**Figura 33:** Mandala



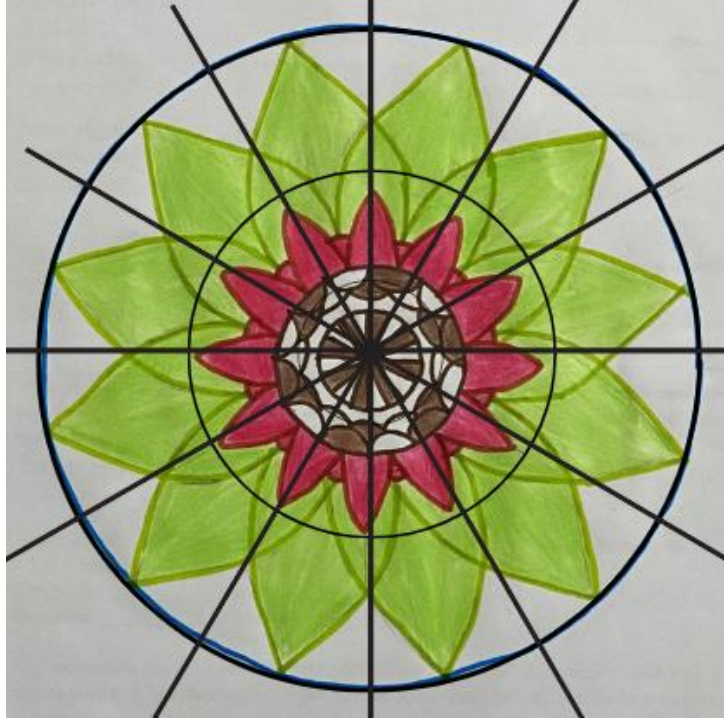
**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

**Figura 34:** Mandala



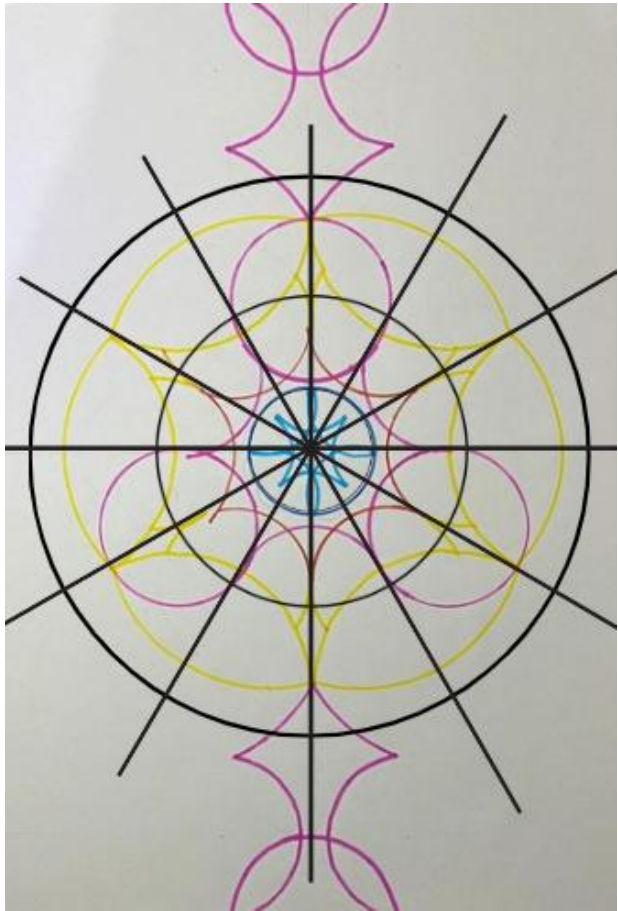
**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

**Figura 35: Mandala**



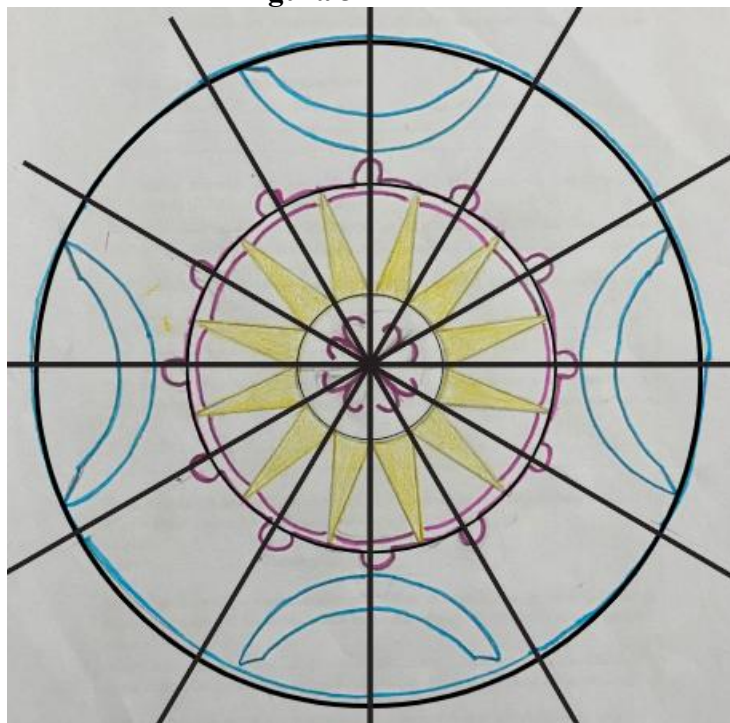
Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

**Figura 36: Mandala**



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

**Figura 37:** Mandala

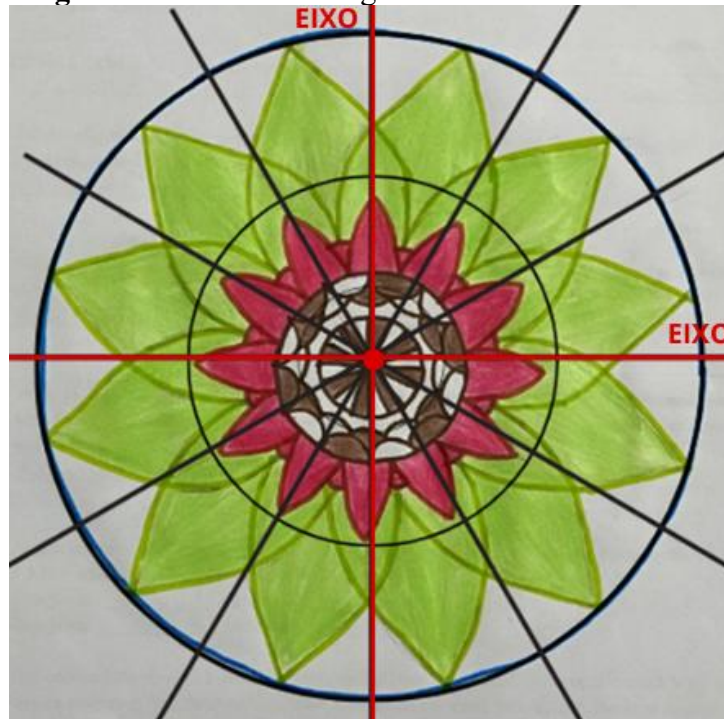


**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

O primeiro aspecto observado foi a regularidade das circunferências traçadas. Embora todos tenham utilizado a base comum (Figura 28), nem todas as produções mantiveram a curvatura contínua e homogênea esperada do uso do compasso. Algumas figuras, como as de número 29, 31, 34 e 35, demonstram traçados bem alinhados, com circunferências visivelmente regulares, enquanto outras, como as Figuras 30, 32 e 37, apresentam trechos tortuosos ou desalinhados, indicando prováveis dificuldades no manuseio do compasso.

Outro ponto importante é o uso da simetria, tanto radial quanto bilateral, que foi amplamente discutida na oficina. A simetria radial aparece com maior frequência, sendo observada com clareza nas mandalas das Figuras 29, 31, 32 e 35, nas quais há uma distribuição planejada de padrões que se repetem em torno do centro. Já a simetria bilateral, está presente de forma consistente apenas em algumas dessas, com destaque para as Figuras 34 e 35. Por outro lado, mandalas como as das Figuras 32 e 37 demonstram menor controle sobre essas simetrias, possivelmente devido ao uso predominante de desenho à mão livre ou ao afastamento da base geométrica.

**Figura 38:** Mandala da Figura 35 destacando os eixos



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2025.

Em relação ao uso de cores, observamos uma variação significativa entre as produções. Algumas mandalas, como as Figuras 29, 30, 32, 35 e 36, apresentam paletas bem definidas e um preenchimento equilibrado dos setores, o que reforça a harmonia e a estética circular das composições. Outras, como as Figuras 31 e 37, utilizam cores de forma mais pontual, o que, em alguns casos, compromete o contraste e dificulta a percepção dos padrões. A presença ou ausência de cor, percebida nas Figuras 33 e 34, também pode estar relacionada ao estilo adotado por cada participante.

As Figuras 32 e 34 se destacaram por sua densidade visual e riqueza de elementos, demonstrando atenção à composição e um tempo maior de dedicação à elaboração. Em contrapartida, outras mandalas, como as Figuras 30 e 33, apresentam composições com menos elementos repetidos, o que pode indicar insegurança no processo criativo ou preferência por uma estética mais minimalista. É importante ressaltar que a densidade de detalhes não necessariamente se traduz em maior qualidade, mas reflete a liberdade expressiva dos sujeitos.

O formato circular da composição foi, em geral, respeitado por todos os participantes, ainda que com variações de centralidade e preenchimento. Nas Figuras 29, 30, 31, 35 e 37, esse formato aparece de maneira bem delineada, com equilíbrio entre os elementos internos e as margens. Já em Figuras como 32, 34 e 36, o contorno circular está menos evidente. Esses aspectos se relacionam diretamente à função estrutural das mandalas, conforme discutido por Nascimento et al. (2007), que apontam a centralidade e a repetição padronizada como fundamentos da harmonia geométrica.

Por fim, foi possível identificar nas produções a presença de partes feitas à mão livre, sobretudo em detalhes complementares ou preenchimentos não geométricos. Em algumas mandalas, como as das Figuras 29, 32, 34 e 35, o uso do desenho livre se destaca com mais força, revelando traços mais espontâneos ou decorativos, enquanto outras produções mantêm-se mais próximas da base geométrica, priorizando o uso dos instrumentos para garantir precisão e simetria. Essa alternância entre o controle técnico e a liberdade artística reflete a dualidade intrínseca à proposta da oficina: integrar a racionalidade da geometria à subjetividade da criação visual, como sugerido por Ramos (2006). Diante dos aspectos analisados ao longo deste capítulo, passamos agora às nossas possíveis considerações.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por objetivo analisar as percepções de futuros professores de matemática acerca da interdisciplinaridade presente na construção de mandalas, bem como o uso de instrumentos geométricos no processo de desenho, a fim de compreendermos como tais elementos podem contribuir para uma abordagem interdisciplinar entre arte e matemática. No decorrer das análises, organizadas em três eixos, foi possível evidenciar constatações importantes sobre a formação dos futuros professores e suas experiências com propostas interdisciplinares.

O primeiro eixo, ao tratar das concepções de interdisciplinaridade, revelou que embora os participantes demonstrem uma noção conceitual próxima à defendida por Fazenda (2011), essa compreensão ainda aparece em um nível superficial, frequentemente restrita a definições genéricas como “junção de áreas” ou “trabalho conjunto de disciplinas”. Carecem de experiências capazes de traduzir essas ideias em ações práticas. Essa lacuna aponta para uma questão mais ampla, a formação inicial, embora reconheçam a importância da interdisciplinaridade em seus discursos e documentos, ainda são oferecidos poucos espaços institucionais que incentivem práticas efetivamente interdisciplinares, sobretudo aquelas voltadas à realidade do ensino básico.

No segundo eixo, foi possível constatar que a maioria dos participantes jamais havia tido contato com atividades que relacionassem arte e matemática, e muitos sequer haviam visualizado o uso de mandalas em contextos pedagógicos. Essa ausência não apenas empobrece a formação do professor, como também contribui para manter a matemática restrita ao campo do abstrato, técnico e descontextualizado, exatamente o oposto do que se pretende com abordagens integradoras.

O terceiro eixo trouxe à tona outro aspecto fundamental da formação docente: o descompasso entre o domínio conceitual da geometria e a sua aplicação prática. Embora a maioria dos sujeitos relatarem já ter utilizado os instrumentos geométricos em momentos anteriores, a análise das mandalas demonstrou que esse uso muitas vezes não se traduz em segurança e precisão na execução. Isso revela a necessidade de um ensino mais experiencial da geometria, que promova situações em que o estudante não apenas conheça os instrumentos, mas possa explorar com eles contextos concretos. O fazer manual, o ajuste do

compasso, o traçado dos eixos e a percepção da simetria não são apenas exercícios técnicos, mas também oportunidades formativas que estimulam a observação, a paciência, a atenção ao detalhe e o pensamento espacial, competências fundamentais para quem ensinará esses conteúdos futuramente.

A escassez de estudos nacionais que abordem a integração entre arte e matemática por meio das mandalas exigiu um esforço maior na fundamentação teórica, tornando a construção do referencial uma etapa demorada, mas enriquecedora. Mas apesar dessa dificuldade, a pesquisa revelou um campo fértil para investigações futuras. Uma das perspectivas que se abre diz respeito à continuidade e ampliação das oficinas, tanto em cursos de formação inicial quanto na Educação Básica. O entusiasmo demonstrado pelos participantes indica que há receptividade e interesse por novas propostas.

Outra possibilidade é a produção de materiais didáticos que integrem o uso de mandalas em diferentes níveis de ensino, com orientações práticas para docentes. Além disso, seria interessante realizar pesquisas comparativas, envolvendo licenciandos de diferentes instituições, ou ainda professores em formação continuada, para compreender de que modo o vínculo entre arte e matemática é percebido e explorado em diferentes realidades educacionais. Também se vislumbra como relevante investigar o impacto de propostas como essa na aprendizagem dos alunos da Educação Básica, especialmente nos anos finais do ensino fundamental, etapa em que os conteúdos geométricos ganham destaque e, muitas vezes, encontram resistência por parte dos estudantes.

Concluindo essa reflexão, ao retomar minha criança interior, que um dia traçou sua primeira mandala, reconheço que esta pesquisa nasce desse percurso pessoal, mas vai além dele, ela é também um convite para que outras crianças descubram, como eu descobri, que a matemática é bela, sensível, simbólica e criativa. Que o compasso não precisa apenas medir, mas pode abrir mundos; que o círculo não é apenas uma figura geométrica, mas uma metáfora de completude; e que a formação de professores deve, antes de tudo, reconhecer a complexidade dos sujeitos que ensina. Finalizo, assim, reafirmando minha convicção de que a integração entre arte e matemática não é um mero recurso pedagógico, mas uma possibilidade concreta de reencantar a prática educativa e ressignificar o lugar da matemática na formação humana.

## REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, Clarissa Ferreira; OLIVEIRA, Luiza Baptista. **Desenho geométrico**. 2013. Disponível em: <https://serieconhecimento.cead.ufv.br/wp-content/uploads/2015/06/desenho-geometrico.pdf> Acesso em: 12 mar. 2025.
- ANDRADE, Daniel Everson da Silva; NETO, Antônio Ferrão Paiva Pinto; OLIVEIRA, Cristiane Ayala de; BRITO, Josilene Almeida. Comportamentalismo, Cognitivism e Humanismo: uma revisão de literatura. **Revista Semiárido De Visu**, v. 7, n. 2, p. 222-241, 2019. Disponível em: <https://semiaridodevisu.ifsertaope.edu.br/index.php/rsdv/article/view/95> . Acesso em: 19 abr. 2025.
- BAHIA. **Documento Curricular Referencial da Bahia para o Ensino Médio (v. 2) / Secretaria da Educação do Estado da Bahia**. – Rio de Janeiro: FGV Editora, 2022
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2002.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 26 jun. 2025.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Arte / Secretaria de Educação Fundamental. (1ª a 4ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. (5ª a 8ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CHEVALIER, Jean; GHEERBRANT, Alain. Dicionário dos símbolos: mitos, sonhos, costumes, gestos, formas, figuras, cores. **Números**, 1994. Disponível em: <https://archive.org/details/dicionario-de-simbolos-mitos-sonhos-costumes-formas-figuras-cores-numeros> . Acesso em: 19 abr. 2025
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em: <https://goo.gl/dsgdVk>. Acesso em: 12 abr. 2025.
- DA ROSA, Liane Serra; MACKEDANZ, Luiz Fernando. A análise temática como metodologia na pesquisa qualitativa em educação em ciências. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 16, p. e8574-e8574, 2021. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/8574> . Acesso em: 26 jun. 2025.

DAHLKE, Rüdiger. **Mandalas: formas que representam a harmonia do cosmos e a energia divina**. Editora Pensamento, 2007.

DE CAMPOS, Ana Maria Antunes. Ansiedade matemática: contribuições de alguns estudos brasileiros. **Revista InCantare**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 1–14, 2024. DOI: 10.33871/2317417X.2024.20.1.8771. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/incantare/article/view/8771> . Acesso em: 16 abr. 2025.

DE LIMA, Luciana Guimarães Rodrigues et al. **Experiências em artes visuais e matemática numa visão transdisciplinar**, 2007. Disponível em: [http://www.degraf.ufpr.br/artigos\\_graphica/EXPERIENCIAS.pdf](http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/EXPERIENCIAS.pdf). Acesso em: 15 mai. 2025.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman; NUNES, Katia Regina Ashton. **Fazendo Arte com a Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman; NUNES, Katia Regina Ashton. **Tecendo Matemática com Arte**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011, [1979].

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade um projeto em parceria**. 6.ed. São Paulo: DCRB Loyola, 2007.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. **Interdisciplinaridade. Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, n. 6, p. 9-17, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/interdisciplinaridade/article/view/22623> . Acesso em: 05 abr. 2025.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. 15 ed. Campinas, SP: Papirus, 2008 [1994].

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Editora Paulus, 2006.

FIGUEIRA, Márcia R. **O uso da mandala em sala de aula**. 2009. Disponível em: <http://professoramarciafigueira.blogspot.com/2009/08/o-uso-da-mandala-em-sala-de-aula-uma.html> . Acesso em: 19 abr. 2025.

FIORAVANTI, Celina. **MANDALAS-Como Usar a Energia dos Desenhos Sagrados**. Editora Pensamento, 2007.

FIorentini, Dario; DE OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correa. O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas?. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 27, p. 917-938, 2013.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/99f8nsJSh8K9KMpbGrg8BrP/?format=html> . Acesso em: 20 abr. 2025

FLORES, Cláudia Regina. Descaminhos: potencialidades da arte com a educação matemática: potencialidades da Arte com a Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 30, n. 55, p. 502-514, ago. 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/NXwwKkkyJQDhTpZKqtXhr6J/?format=pdf> . Acesso em: 11 abr. 2025.

FLORES, Cláudia Regina.; WAGNER, Débora Regina. Um mapa e um inventário da pesquisa brasileira sobre arte e educação matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 243-258, jan. 2014. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17819> . Acesso em: 11 abr. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

FREITAS, R. Mandala-Forma de autoconhecimento na arteterapia. **Monografia de Especialização em Arteterapia**. Faculdade de Integração Zona Oeste, Uberlândia, Minas Gerais, 2007.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas Ciências In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio. (Org.). **A interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9 ed. Petrópolis: Vozes, 2011. pp. 34-59.

GARCIA, Silas Alberto; FERREIRA, Jacques de Lima. Análise de Conceito e Análise Temática na pesquisa qualitativa em educação. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 14, n. 36, p. 358–378, 2022. DOI: 10.28998/2175-6600.2022v14n36p358-378. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/13678> . Acesso em: 26 jun. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf> . Acesso em 26 jun. 2025.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio. **A interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9 ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

JAPIASSU, Hilton. A questão da Interdisciplinaridade. Texto base da palestra proferida no **Seminário Internacional sobre Reestruturação Curricular**, promovido pela Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre, em julho do 1994. Disponível em:

[https://www.academia.edu/40245282/A\\_quest%C3%A3o\\_da\\_interdisciplinaridade](https://www.academia.edu/40245282/A_quest%C3%A3o_da_interdisciplinaridade) . Acesso em: 05 abr. 2025.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JUNG, Carl Gustav. **Os arquétipos e o inconsciente coletivo Vol. 9/1**. Editora Vozes Limitada, 2018.

KELLOGG, Joan M.A. *Mandala: Path of Beauty*. Belleair: Atma1 1978.

LENOIR, Yves. Didática e Interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: Ivani Fazenda (Org.). **Didática e Interdisciplinaridade**. 13 ed. Campinas: Papyrus, 2008.

MACEDO, Vera. A importante contribuição da obra de Nise da Silveira para a Psicologia Analítica de Jung. **Junguiana**, v. 39, n. 2, p. 29-42, 2021. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/jung/v39n2/04.pdf> . Acesso em: 19 abr. 2025.

MARINHO, Mirna Neyara Alexandre de Sá Barreto, *et al.* Uso de mandalas formativas no processo ensino-aprendizagem remoto: relato de experiência à luz da pedagogia freireana. **Revista de Educação Popular**, v. 20, 2021. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/download/61042/32616/273929> Acesso em: 19 abr. 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. In: **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 2014. p. 269-269. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/dTwRtzbk45bmdyQZzYqGRtr/> . Acesso em: 02 mai. 2025.

MOLYNEAUX, Brian Leigh; SILVA, Lucinda Santos. **Mitos da terra sagrada**. 1995.

NASCIMENTO, Roberto Alcarria; BENUTTI, Maria Antonia; NEVES, Aniceh Farah. Mandalas e rosáceas: em busca de novas abordagens para antigos conteúdos. 2007. Disponível <http://www.degraf.ufpr.br/graphica2007/artigos/MANDALAS.pdf> . Acesso em: 19 abr. 2025.

PIRES, Célia Maria Carolino. Educação Matemática e sua influência no processo de organização e desenvolvimento curricular no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 13-42, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/34V7vB4>. Acesso em: 12 mar. 2025.

PIRES, Célia Maria Carolino.; SILVA, Marcio Antonio. Desenvolvimento curricular em Matemática no Brasil: trajetórias e desafios. **Quadrante**, Lisboa, v. 20, n. 2, p. 57-80, jun. 2011. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/download/22866/16932/88199> . Acesso em: 15 mar. 2025.

RAMOS, Fernando da Silva. **Forma e arquétipo: um estudo sobre a Mandala**. 2006. Tese de Doutorado. dissertação}. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Artes. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=481901> Acesso em: 16 mai. 2025.

REIS, Joanderson de Almeida et al. Identificação das causas raízes da ansiedade matemática e possíveis intervenções a partir de uma revisão exploratória. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 18, p. 1-39, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/100056> . Acesso em: 20 abr. 2025.

RODRIGUES, Daniel; et al (2010). Mandalas. Curso de Formação em Psicologia Transpessoal Aplicada. Campinas. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/125683033/mandalas-uma-aplicacao-pratica>. Acesso em: 20 abr. 2025.

SABINO, Adílio Jorge; VIZOLLI, Idemar. MATEMÁTICA EM CONTEXTO E APLICAÇÕES: CONEXÕES ENTRE ARTE E MATEMÁTICA. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 6, n. 1, p. 5-27, 2018. Disponível em: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/437/4372005001/4372005001.pdf> . Acesso em: 20 abr. 2025.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Marli Regina dos; BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Uma experiência de formação continuada com professores de Arte e Matemática no ensino de Geometria. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 29, n. 53, p. 1329-1347, 2015.

SANTOS, Tatiana Ferreira et al. OS SENTIDOS DA INTERDISCIPLINARIDADE: REFLEXÕES SOBRE DIFERENTES CONCEITOS. **Interfaces Científicas-Humanas e Sociais**, v. 8, n. 3, p. 265-274, 2020. Disponível em: <https://periodicosgrupotiradentes.emnuvens.com.br/humanas/article/view/7096> . Acesso em: 12 mar. 2025.

SOUZA, Luciana Karine de. Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a Análise Temática. **Arq. bras. psicol.**, Rio de Janeiro , v. 71, n. 2, p. 51-67, 2019 . Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-52672019000200005&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-52672019000200005&lng=pt&nrm=iso) . Acesso em: 26 jun. 2025.

TITON, Flaviane Predebon; PEREIRA, Deise Nivia Reisdoefer; MAY, Lisiane. Instrumentalização matemática: uso da régua, do compasso, do esquadro e do transferidor nos anos finais do ensino fundamental. **Revista Signos**, v. 43, n. 2, 2022. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/3234> . Acesso em: 01 jul. 2025.

TONET, I. Interdisciplinaridade, formação humana e emancipação humana. **Revista Serv. Soc. Soc.**, São Paulo, n. 116, p. 725-742, out.-dez. 2013.

UESB, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. **Projeto Pedagógico de Curso**, 2010.

URIBE, Eugenia Brunilda Opazo; FARIAS, Gerson dos Santos. Oficinas Pedagógicas: uma alternativa metodológica para o ensino de matemática. In: **VII Congresso Nacional de Educação-Escola em tempos de conexões**. 2021. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2021/ebook3/TRABALHO\\_EV150\\_MD7\\_SA100\\_ID1528\\_14102021201315.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2021/ebook3/TRABALHO_EV150_MD7_SA100_ID1528_14102021201315.pdf) . Acesso em: 10 mai. 2025.

YAMADA, Thaís Regina Ueno. **A abordagem com Mandalas na formação do professor de Matemática**. 2013. Disponível em: <https://silo.tips/download/a-abordagem-com-mandalas-na-formacao-do-professor-de-matematica>.

ZALESKI FILHO, Dirceu. **Matemática e Arte**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013