



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO



VERONICE MEIRA DA SILVA

**MATEMÁTICA E ARTE: Uma análise das obras produzidas para o Salão
de Arte Matemática**

VITÓRIA DA CONQUISTA

2021

VERONICE MEIRA DA SILVA

MATEMÁTICA E ARTE: Uma análise das obras produzidas para o Salão de Arte Matemática

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino, na área de concentração de Ensino na Educação Básica.

Linha de pesquisa 3: Ensino e Aprendizagem em Ciências Exatas, Experimentais e Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Claudinei de Camargo Sant'Ana

VITÓRIA DA CONQUISTA

2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Matemática e Arte: Uma análise das obras produzidas para o Salão de Arte
Matemática**

Autora: Veronice Meira da Silva

Orientador: Prof. Dr. Claudinei de Camargo Santana

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por
Veronice Meira da Silva e aprovada pela Comissão Avaliadora.

Data: 26/08/2021


COMISSÃO AVALIADORA



Prof. Dr. Claudinei de Camargo Santana (UESB)
Presidente da Banca Examinadora/Orientador



Profa. Dra. Irani Parolin Santana (UESB)-Examinadora



Prof. Dr. Hermes Renato Hildebrand (UNICAMP)-Examinador



Prof. Dr. Benedito Eugenio (UESB)-Examinador

S578m

Silva, Veronice Meira da.

Matemática e arte: uma análise das obras produzidas para o Salão de Arte Matemática. / Veronice Meira da Silva, 2021.

131f. il.

Orientador (a): Dr. Claudinei de Camargo Sant'Ana.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós Graduação em Ensino – PPGEn, Vitória da Conquista, 2021.

Inclui referência F. 116 – 120.

1. Matemática e arte . 2. Salão de Arte Matemática. 3. Matemática – Arte - Educação. I. Sant'Ana, Claudinei de Camargo. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Mestrado Acadêmico em Ensino- PPGEn.

CDD 510

*Catálogo na fonte: **Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890***

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

Paciência

Lenine

*Mesmo quando tudo pede
Um pouco mais de calma
Até quando o corpo pede
Um pouco mais de alma
A vida não para*

*Enquanto o tempo
Acelera e pede pressa
Eu me recuso, faço hora
Vou na valsa
A vida é tão rara*

*Enquanto todo mundo
Espera a cura do mal
E a loucura finge
Que isso tudo é normal
Eu finjo ter paciência*

*O mundo vai girando
Cada vez mais veloz
A gente espera do mundo
E o mundo espera de nós
Um pouco mais de paciência*

*Será que é tempo
Que lhe falta pra perceber?
Será que temos esse tempo
Pra perder?
E quem quer saber?
A vida é tão rara
Tão rara*

Dedico este trabalho aos meus pais, José Joaquim e Ana Bela, por sempre acreditarem em mim, por todo amor, apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora, presenças constantes em minha vida, que me deram forças e inspiração quando eu já não sabia que caminho seguir.

À minha família, em especial, aos meus pais, fonte inesgotável de amor e amparo, que compreenderam minha ausência em tantos momentos, sempre me apoiando e incentivando a buscar o melhor, por meio da educação.

Ao meu esposo, Bruno, por todo companheirismo e afeto durante essa caminhada, compreendendo a minha ausência e me amparando sempre.

Minha gratidão àquele que trilhou comigo os caminhos para a realização deste trabalho, meu orientador, o Prof. Dr. Claudinei de Camargo Sant'Ana, que tem contribuído para minha formação desde a Graduação, quando eu ainda almejava ser professora de Matemática, que além de fazer pesquisa, me ensinou também a ter mais serenidade e me manter firme diante das adversidades que surgem pelo caminho.

Aos Profs. Drs. Irani Parolin Sant'Ana, Benedito Gonçalves Eugênio e Hermes Renato Hildebrand, membros da minha banca avaliadora, obrigada pela gentileza e disposição com que atenderam ao convite e pelas valiosas contribuições dadas para esta pesquisa, proporcionando seu aperfeiçoamento e agregando maior valor.

Ao Grupo de Estudos em Educação em Matemática (GEEM), por viabilizar o desenvolvimento deste estudo e pelo conhecimento construído colaborativamente.

Aos participantes do Salão de Arte Matemática (SAM), que dispensaram tempo e criatividade para produzir as obras que deram vida ao evento e, conseqüentemente, a esta pesquisa.

Às minhas companheiras de caminhada, Aline, Adriana e Lila, com quem pude compartilhar momentos de alegria e de angústia, mesmo estando cada uma envolvida com sua respectiva pesquisa, nunca faltou disposição para me acolher e contribuir para o enriquecimento deste trabalho.

RESUMO

A Matemática está vinculada ao processo cognitivo humano, à maneira como é construído o conhecimento. A Arte está relacionada às emoções, à idealização do que é belo. Aprender Matemática por meio da arte é uma ideia que pode ser percebida ao longo da história dessa ciência, pois muitos filósofos, geômetras e arquitetos desenvolveram projetos nos quais a Matemática foi elemento e a partir dos quais lhes foi necessário descobrir propriedades, criar fórmulas, enfim, aprender Matemática. Visando uma ampliação das discussões tecidas sobre as relações entre Matemática e Arte no âmbito da educação, esta dissertação tem como objetivo analisar as relações entre Matemática e Arte estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o Salão de Arte Matemática, um evento realizado pelo Grupo de Estudos em Educação Matemática, por meio do programa de extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Configura uma investigação com abordagem qualitativa, desenvolvida por meio da análise de obras de arte e suas descrições, produzidas por professores e estudantes da Educação Básica e estudantes de Licenciatura. Com base nos pressupostos da Análise de Conteúdo, fomos em busca de respostas para a seguinte questão: Quais as relações entre Matemática e Arte são estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o Salão de Arte Matemática? Os resultados apontam que tais relações se estabelecem mediante um cenário que evidencia o conhecimento geométrico, considerando que a maioria das produções se valeram de conceitos da Geometria para serem concretizadas e revelam a importância dessa integração de saberes matemáticos e artísticos, enfatizando o trabalho proposto pelo SAM, de modo que, possibilitou um descortinar da matemática, até então, tida como uma ciência rígida, com limites bem definidos e sem qualquer possibilidade de abertura para caminhos mais contextualizados. Espera-se que esta pesquisa possa, de algum modo, contribuir com estudantes e professores na concepção de uma Matemática mais concreta.

Palavras-chave: Matemática. Arte. Salão de Arte Matemática.

ABSTRACT

Mathematics is linked to the human cognitive process, to the way knowledge is built. Art is related to emotions, to the idealization of what is beautiful. Learning Mathematics through art is an idea that can be perceived throughout the history of this science, as many philosophers, geometers and architects have developed projects in which Mathematics was an element and from which it was necessary for them to discover properties, create formulas, in short, to learn Mathematics. Aiming at an expansion of the discussions about the relations between Mathematics and Art in education, this dissertation aims at analyzing the relations between Mathematics and Art established by students and teachers of Basic Education and undergraduate students in the works produced for the Mathematical Art Salon, an event held by the Mathematics Education Study Group, through the extension program Collaborative and Cooperative Activities in Education, at the State University of Southwestern Bahia. It is an investigation with a qualitative approach, developed through the analysis of works of art and their descriptions, produced by teachers and students of Basic Education and undergraduate students. Based on the assumptions of Content Analysis, we searched for answers to the following question: What relationships between Mathematics and Art are established by students and teachers of Basic Education and undergraduate students in the works produced for the Mathematical Art Salon? The results show that such relationships are established in a scenario that highlights geometric knowledge, considering that most of the productions made use of Geometry concepts to be realized and reveal the importance of this integration of mathematical and artistic knowledge, emphasizing the work proposed by SAM, in such a way that it allowed an unveiling of mathematics, until then, seen as a rigid science, with well-defined limits and without any possibility of opening to more contextualized paths. It is hoped that this research can, in some way, contribute with students and teachers in the conception of a more concrete mathematics.

Keywords: Math. Art. Mathematical Art Salon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cartaz de divulgação do I SAM.....	42
Figura 2: <i>Folder</i> do I SAM (parte 1).....	43
Figura 3: <i>Folder</i> do I SAM (parte 2).....	43
Figura 4: Modalidades de obras expostas no I SAM.....	47
Figura 5: I SAM - exposição (parte 1).....	47
Figura 6: I SAM - exposição (parte 2).....	48
Figura 7: Cartaz de divulgação do II SAM.....	49
Figura 8: <i>Folder</i> do II SAM (parte 1).....	50
Figura 9: <i>Folder</i> do II SAM (parte 2).....	50
Figura 10: Modalidades de obras expostas no II SAM.....	56
Figura 11: II SAM - exposição (parte 1).....	57
Figura 12: II SAM - exposição (parte 2).....	57
Figura 13: Grau de escolaridade dos autores das obras selecionadas.....	64
Figura 14: O sabor do café.....	68
Figura 15: Evolução da espacialidade.....	69
Figura 16: Desenho - Traços finos.....	71
Figura 17: Estrelas na Matemática.....	72
Figura 18: Matemática em flor.....	74
Figura 19: Escultura - A boneca GEOvana.....	76
Figura 20: Fotografia - Autossimilaridade.....	79
Figura 21: Fotografia - Olhares do paraíso.....	80
Figura 22: HQ - Dividindo com Euclides (parte 1).....	82
Figura 23: HQ - Dividindo com Euclides (parte 2).....	82
Figura 24: HQ - Dividindo com Euclides (parte 3).....	83
Figura 25: HQ - Dividindo com Euclides (parte 4).....	83
Figura 26: HQ - Dividindo com Euclides (parte 5).....	84
Figura 27: HQ - Dividindo com Euclides (parte 6).....	84
Figura 28: HQ - Dividindo com Euclides (parte 7).....	85
Figura 29: HQ - Dividindo com Euclides (parte 8).....	85
Figura 30: HQ - Dividindo com Euclides (parte 9).....	86
Figura 31: HQ - Dividindo com Euclides (parte 10).....	86
Figura 32: HQ - Dividindo com Euclides (parte 11).....	87

Figura 33: HQ - O Teorema de Pitágoras (parte 1).....	88
Figura 34: HQ - O Teorema de Pitágoras (parte 2).....	88
Figura 35: HQ - O Teorema de Pitágoras (parte 3).....	89
Figura 36: Instalação - Tchuca, Tchuque e Tchutchuca.....	91
Figura 37: Instalação - Varais de canetas.....	93
Figura 38: Intervenção - Ilusão com a Matemática.....	95
Figura 39: Pintura - As árvores.....	101
Figura 40: Pintura - Simetria de lobo.....	102
Figura 41: Vídeo - A Matemática presente no mundo (capturas de tela, parte 1).....	109
Figura 42: Vídeo - A Matemática presente no mundo (capturas de tela, parte 2).....	110
Figura 43: Vídeo - A história do Teorema de Pitágoras (capturas de tela).....	111

LISTA DE QUADROS

Panorama das obras expostas no I Salão de Arte Matemática.....	44
Panorama das obras expostas no II Salão de Arte Matemática.....	51
Dados gerais das obras selecionadas e perfil dos autores.....	63
Corpus da pesquisa.....	66

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCET	Departamento de Ciência Exatas e Tecnológicas
EEB	Estudantes da Educação Básica
ELM	Estudantes de Licenciatura em Matemática
GEEM	Grupo de Estudos em Educação Matemática
HQ	História em Quadrinhos
LHEM	Laboratório de História do Ensino de Matemática
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEB	Professor da Educação Básica
PPG-ECFP	Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores
PPGE _n	Programa de Pós-Graduação em Ensino
PROEX	Pró-reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários
SAM	Salão de Arte Matemática
SBEM/BA	Sociedade Brasileira de Educação Matemática/Bahia
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFBA	Universidade Federal da Bahia

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
CAPÍTULO 1.....	20
A INTER-RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E ARTE.....	20
1.1 Conversando sobre Matemática.....	22
1.2 Conversando sobre Arte.....	27
1.3 O caminhar lado a lado da Matemática e da Arte.....	30
CAPÍTULO 2.....	35
SALÃO DE ARTE MATEMÁTICA: UMA AÇÃO COLABORATIVA DO GEEM.....	35
2.1 Grupos colaborativos.....	35
2.2 O GEEM.....	37
2.3 O Salão de Arte Matemática.....	39
2.4 I SAM.....	41
2.5 II SAM.....	49
2.6 Trajetória da pesquisa.....	58
2.6.1 Procedimentos da pesquisa.....	60
2.6.2 Contexto da pesquisa.....	62
CAPÍTULO 3.....	65
EXPOSIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	65
3.1 Colagem.....	67
3.2 Desenho.....	70
3.3 Escultura.....	73
3.4 Fotografia.....	77
3.5 História em Quadrinhos (HQ).....	81
3.6 Instalação.....	90
3.7 Intervenção.....	94
3.8 Música.....	96
3.9 Pintura.....	100
3.10 Poesia.....	104
3.11 Vídeo.....	108
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113
REFERÊNCIAS.....	116
APÊNDICES.....	121

Apêndice A – Termo de Autorização para Uso da Obra.....	121
Apêndice B – Roteiro de entrevista (estudante).....	122
Apêndice C – Roteiro de entrevista (professor).....	123
Apêndice D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	124
Apêndice E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Pais ou Responsáveis.	126
Apêndice F – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	128
Apêndice G – Termo de Autorização para Uso de Imagem e Depoimento.....	130
Apêndice H – Termo de Autorização para Uso de Imagem e Depoimento de Menores....	131

INTRODUÇÃO

Considerando as constantes transformações, com as quais nos deparamos corriqueiramente e que demanda envolvimento e adaptação, nos vemos diante de uma inquietude que nos move e requer a todo momento que nos “atualizemos”. Assim, mudamos constantemente nossa forma de pensar e agir, atitudes que carecem de reflexão, questionamento e, conseqüentemente, da busca por respostas. Desse modo, encontramos no ato de pesquisar um caminho para satisfazer as indagações provenientes desse movimento de frequentes mudanças, cientes de que somos capazes de produzir e compartilhar conhecimento, levando em conta, é claro, o rigor que esse processo exige.

Esse cenário de transformações da sociedade nos mais variados aspectos, implica em mudanças também no ambiente escolar, o que atinge diretamente o professor, tendo em vista que este se vê perante a necessidade de repensar e ressignificar sua prática docente, considerando as novas demandas que vão se instalando. Nesse processo de ressignificação de sua prática, é fundamental que o professor inove nas metodologias adotadas, visando atingir com maior eficácia esse público que não se contenta mais em ouvir, memorizar e reproduzir, pois a ele é oferecido um mundo de possibilidades bem mais atrativas do que ser espectador em uma sala de aula.

Diante do exposto, vão surgindo questionamentos que podem nos direcionar a respostas capazes de promover discussões e trazer contribuições para o meio educacional, desse modo, por sugestão do orientador, esta pesquisa tem origem no anseio de perceber a Matemática por um ângulo diferente do que, tradicionalmente, é percebida. Levando em conta que essa ciência está presente em nosso dia a dia das mais variadas formas, podemos visualizá-la também em expressões artísticas distintas, fato que, se explorado em sala de aula, pode gerar bons resultados no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que, provoca uma mudança de postura em estudantes e professores, considerando que isso requer maior sensibilidade para compreender o sentido da Arte no contexto da sala de aula de Matemática e para perceber a Matemática que emana da Arte.

Matemática faz parte de nossas vidas pelo fato de estar presente em muitas das atividades que realizamos diariamente. Desse modo, torna-se uma ciência fundamental para o desenvolvimento humano em diversos aspectos. Outro fato que cabe ressaltar, é que como componente curricular, a Matemática compreende um campo do conhecimento que encontra muita resistência dentro das salas de aula, visto que, da maneira como normalmente, é ensinada, com “apelo a processos mecânicos, memorização de fórmulas, intensa repetição de

algoritmos” acaba gerando “sofrimento ao aprendiz” (GONÇALVES, SANTOS, 2019, p. 88), como também essa resistência pode ter origem em motivos peculiares de cada estudante. Mas convém considerar que “[...] Matemática é geralmente tida como uma disciplina extremamente difícil, que lida com objectos e teorias fortemente abstractas, mais ou menos incompreensíveis” (PONTE, 1992, p. 1), o que justifica o fato de a disciplina representar para muitos estudantes, uma ciência de difícil compreensão, carregada de fórmulas e regras envoltas por um emaranhado de números e símbolos que parecem não fazer sentido algum.

Um aspecto a ser considerado, é que a formação inicial do professor que ensina Matemática, pode não ser suficiente para lhe dar o suporte necessário para atenuar essa resistência em relação à disciplina. Quanto ao professor que já atua há muito tempo em sala de aula, a extensa carga horária e a falta de recursos podem configurar empecilhos para a busca de novas metodologias de trabalho, porém, essa busca é necessária, bem como, o aprimoramento do nosso conhecimento de Matemática e de mundo. A Educação Matemática contempla uma “[...] ação reflexiva, almejando um ensino que possibilite aos estudantes análises, discussões, conjecturas, apropriação de conceitos e formulação de ideias” (HELBEL; COELHO NETO, 2013, p. 7). Portanto, constitui um vasto campo do saber que pode indicar caminhos, mas para isto, é preciso ter disposição e condição de renunciar a práticas tradicionais, “em que ensinar se resume à ‘transmissão’ do conhecimento e aprender à ‘recepção’ de conteúdos frequentemente desconexos da realidade ou sem significado para aprendiz” (GONÇALVES, SANTOS, 2019, p. 87) e encarar o novo.

Considerando que, no geral, as pesquisas realizadas na área da educação visam trazer contribuições para fomentar discussões e práticas do seu público de interesse e que todo esse processo demanda um trabalho colaborativo entre pares, a trajetória de idealização desta pesquisa passou pela mediação do coletivo que abrange o Grupo de Estudos em Educação Matemática – GEEM¹, em que, sob a supervisão do orientador desta pesquisa e o suporte dos colegas do Grupo, os caminhos a percorrer foram delineados.

Entendemos que valorizar as experiências que os estudantes trazem para o ambiente da sala de aula é fundamental em qualquer área do saber, sobretudo, enfatizar essa valorização nas aulas de Matemática. E trabalhar Matemática com enfoque em sua presença na Arte, colocando o estudante como agente central na construção do seu conhecimento, pode configurar uma maneira eficaz de aproximá-lo dos conteúdos matemáticos. Como forma de valorizar essas experiências trazidas pelos estudantes e incentivá-los a cultivá-las cada vez mais, o Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM) da UESB, passou a organizar

1 www.geem.mat.br

desde 2018, o Salão de Arte Matemática - SAM, um evento cujo objetivo se centra na viabilização do compartilhamento de conhecimentos, na valorização e incentivo do protagonismo e da criatividade dos estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura, nas suas diversas expressões artísticas envolvendo conteúdos matemáticos.

Nas duas edições já realizadas do evento, tivemos um volume significativo de obras inscritas, que nos chamou atenção pela criatividade que estudantes e professores dispuseram na produção dessas obras. Por isso, acreditando na possibilidade deste evento se tornar uma alternativa que auxilie o trabalho do professor e desperte maior interesse dos estudantes pela Matemática, ao mostrar que essa ciência se entrelaça na beleza da Arte, nos propomos a realizar esta pesquisa com foco nas relações entre Matemática e Arte presentes nas obras expostas no evento.

Dessa forma, concentramos nossas ações na busca por investigar e responder a seguinte questão norteadora: **Quais as relações entre Matemática e Arte são estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o Salão de Arte Matemática?**

Para isto, com o intuito de nos aproximarmos dos dados e buscarmos assim, responder à tal questão, analisamos uma parcela das obras de arte expostas nas duas edições do SAM, bem como as descrições dessas obras.

Visando atingir o objetivo geral da pesquisa, que se trata de analisar as relações entre Matemática e Arte estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o SAM, nos baseamos no objetivo específico a saber: Identificar as relações entre essas duas áreas, estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras de arte produzidas para o SAM.

Apresentados todos esses aspectos, convém-nos especificar a estrutura da pesquisa, que está organizada da seguinte forma: introdução, capítulos, considerações finais, referências e apêndices.

Na seção inicial, temos a parte introdutória desta dissertação, em que trazemos uma apresentação da pesquisa, as razões que nos guiaram para este estudo, a questão de investigação, bem como os objetivos da pesquisa.

O capítulo 1, sob o título “A inter-relação entre Matemática e Arte”, é composto por três seções: a primeira seção traz um diálogo sobre como a Matemática é concebida e como alguns documentos oficiais que regem a educação brasileira apresentam o componente curricular. Para isso, fundamentamos nossas discussões nas seguintes referências: Brasil (2018), Brasil (2006), Hildebrand (2002), D’Ambrósio (2005), Ponte (1992), Roque e

Pitombeira (2012). A segunda seção trata de um diálogo sobre a concepção da Arte, sobretudo, no contexto educacional, abordando os pontos de vista de: Coli (1995), Brasil (2018) e Brasil (2006). Na terceira seção, trazemos à luz, evidências do caminhar lado a lado da Matemática e da Arte, com base em: Gonçalves e Santos (2019), Zaleski Filho (2013), Hildebrand e Valente (2014), Garnica (2015) e Plaza (2003).

O capítulo 2 está dividido em seis seções. Na seção 1, dissertamos sobre os grupos colaborativos com base nas discussões trazidas por Gama e Fiorentini (2009), Coelho (2017) e Bezerra e Morelatti (2015). Na seção 2, tecemos considerações acerca do GEEM, grupo do qual, somos membros e que viabilizou a realização desta pesquisa. A seção 3 apresenta todo o processo de idealização e realização do Salão de Arte Matemática. Nas seções 4 e 5, abordamos o I e o II SAM, respectivamente, descrevendo todo o percurso, desde o planejamento até a execução e descrevendo brevemente todas as obras inscritas. Na seção 6, delineamos os caminhos da pesquisa, descrevemos todo o percurso realizado buscando responder à questão norteadora, apresentando os procedimentos e o contexto da pesquisa.

O capítulo 3 consiste na apresentação e análise dos dados, buscando, em sua essência, responder à questão norteadora da pesquisa. A partir de uma análise inicial de todo material coletado, foi estabelecido o critério para a seleção dos dados e com base na Análise de Conteúdo, percebemos relações estabelecidas entre Matemática e Arte nas obras produzidas por estudantes e professores para o Salão de Arte Matemática.

Por fim, são apresentadas as considerações acerca da pesquisa, tomando por base a avaliação do caminho percorrido e a constatação dos resultados obtidos.

CAPÍTULO 1

A INTER-RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E ARTE

Neste capítulo, dissertamos a respeito da perspectiva em que a Matemática e a Arte são concebidas e as relações que estabelecem entre si. Também tecemos discussões sobre parte de um percurso histórico que aproxima ambas ao longo do desenvolvimento da humanidade, fomentando um diálogo com autores que discorrem sobre os laços que envolvem educação e sociedade.

É provável que tenhamos ouvido em algum momento de nossas vidas, que tanto a Matemática quanto as Artes surgiram com o propósito de atender as necessidades humanas. A Matemática surgiu da necessidade do homem em quantificar, medir, estabelecer espaços e estruturas, dar forma a objetos, dentre outras. As Artes, por sua vez, vieram como formas de linguagem, que atendem as necessidades do homem de se expressar, se comunicar com o mundo, de exteriorizar sentimentos de diversas maneiras, tornando a beleza notável por meio dos nossos sentidos. Sobre tais campos do saber, concordamos que:

A Matemática e as Artes são conhecimentos complexos e, obviamente, relacionam-se entre si. A Matemática sempre foi considerada a ciência dos números; das representações do espaço e do tempo; dos fundamentos metodológicos para as ciências; dos padrões de representação de entidades aritméticas, algébricas, geométricas, lógicas e topológicas. Hoje, podemos dizer que ela é uma ciência que estuda os modelos e padrões abstratos das representações humanas da natureza e da cultura. [...] as Artes relacionam-se às atividades humanas através de suas características estéticas. O conceito de objeto artístico trata do que é “belo” e do que é “admirável” (HILDEBRAND; VALENTE, 2014, p. 3 – 4).

Partindo desta interpretação, compreendemos que Matemática e Arte estão interligadas e que ambas são essenciais para a formação do nosso modo de pensar, enxergar o mundo e nas relações que estabelecemos com as pessoas e com o ambiente em que vivemos, uma vez que, “se estruturam pela linguagem e são signos que representam objetos da natureza e da cultura” (HILDEBRAND; VALENTE, 2014, p. 4).

A fim de conhecer aspectos relacionados à produção científica brasileira acerca das relações entre Matemática e Arte, antes de iniciarmos o processo de produção dos dados desta pesquisa, ainda na fase de delimitação dos rumos que o estudo tomaria, foi realizado um levantamento bibliográfico em uma plataforma específica e, posteriormente, uma análise, a partir a leitura de resumos. Cabe ressaltar, que essa ação atendeu também ao cumprimento parcial dos trabalhos da disciplina Metodologia de Pesquisa e Ensino, em que foi solicitada a

produção do Estado do Conhecimento conforme a temática a ser pesquisada. Para tal, a plataforma utilizada foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), compreendendo o período de 2009 a 2019. Para buscar os trabalhos, foi utilizado o descritor matemática e arte, em modo de pesquisa avançada, em que o descritor deveria aparecer no título, foi definido também o período e a língua (português). Sendo assim, situado nosso foco de investigação, buscamos uma compreensão do que essas pesquisas trazem a respeito do referido campo de estudo e como poderiam contribuir para nossa pesquisa.

Um quantitativo de dezessete (17)² pesquisas foram encontradas na BDTD que abordam a relação entre Matemática e Arte, publicadas no período de 2009 a 2019, compreendendo duas (2) teses e quinze (15) dissertações. Um fato a se considerar é que dentre as dissertações, duas foram produzidas por pesquisadores baianos, Santos (2013) e Maltez (2015), na Universidade Federal da Bahia – UFBA, o que nos leva a constatar que nosso estudo consistirá em uma das poucas pesquisas realizadas na Bahia em nível *stricto sensu* sobre essa temática em pouco mais de uma década.

Analisando os resumos das teses de doutorado, verificamos que ambas trazem uma abordagem no âmbito da formação de professores, porém, cada uma com suas especificidades. Wagner (2017), realizou a formação por meio de oficinas em que focava “[...] no estudo de imagens da arte e suas possibilidades para o ensino da matemática [...]” (2017, p. 11), utilizando “[...] os conceitos de visualidade, discurso, dispositivo pedagógico e experiências de si” (2017, p. 11), como instrumentos de análise para a efetivação do estudo. Enquanto Cândido (2019), baseou sua pesquisa em questionamentos

Sobre os professores que ensinam matemática se perceberem criando, vivendo a experiência: podemos dizer que para eles, a arte é o que promove a possibilidade de criação? O que está contido nas narrativas dos professores que ensinam matemática que passaram por uma experiência de formação envolvendo arte? Há pistas de deslocamento? (CÂNDIDO, 2019, p. 7).

A autora procurou estabelecer relações entre Arte e Matemática trazendo as linguagens da arte para dentro dos encontros com grupos de professores, os quais ela acompanhou de perto durante sua pesquisa.

Tratando das pesquisas em nível de mestrado, parte delas relacionam Matemática e Arte por meio da Geometria, dentro das diversas faces em que se apresenta: plana, analítica, espacial, dentre outras, utilizando *softwares* matemáticos como recurso para visualização destas relações. Como é o caso de Barros (2017), que buscando revitalizar o ensino de

2 Não abordaremos todas as pesquisas encontradas, mas apenas as que apresentam maior proximidade com nosso estudo.

Geometria por meio da conexão entre Matemática e Arte, trabalhou “conceitos como: simetria, proporção, polígonos, poliedros, pontos, retas, curvas, ângulos, cores, figuras e formas geométricas, dentre outros [...]” (2017, p. 9), utilizando “[...] recursos como vídeos, *softwares* educativos Simetrizadores, obras de arte e banco de questões, envolvendo habilidades de leitura visual e geométrica” (2017, p. 9).

Outras pesquisas, apresentaram relações entre Matemática e Arte, por meio de expressões artísticas como teatro, cinema e pintura, de modo especial, a pintura renascentista. Alguns pesquisadores exploraram o universo de artistas gráficos e apresentaram análises sobre obras de pintores específicos.

Dentre os trabalhos analisados, Santos (2019), questiona sobre “como as pesquisas realizadas em nível de pós-graduação no Brasil sobre a interface Arte e Matemática no contexto educacional se fundamentam no que se refere às bases teóricas assumidas em suas propostas didáticas para o ensino de matemática?” (2019, p. 8). Para realizar seu estudo, Santos (2019) utilizou como meio de análise, algumas questões curriculares com base na criticidade, “[...] que possibilitem agregar um caráter emancipador ao ensino de matemática por meio dessas práticas que relacionam Arte e Matemática” (2019, p. 8). Em resposta a seu questionamento, o autor conclui que os trabalhos analisados inferem que ensinar Matemática estabelecendo relações com a Arte, “[...] propiciam no mínimo a interdisciplinaridade e a contextualização por meio de atividades em que alunos experienciam processos ativos, nos quais abstração, imaginação e criatividade são desenvolvidos” (2019, p. 8).

Os resultados revelados por meio do mapeamento e análise dos resumos das pesquisas mencionadas, indicam a possibilidade de conexão entre esses dois campos de estudo e o quanto essa conexão pode contribuir para um aprimoramento no ensino de Matemática, agregando mais sentido aos conteúdos, uma vez que, que por meio da Arte, é possível apresentar uma Matemática mais visual, mais concreta e que tenha mais sentido para o estudante.

1.1 Conversando sobre Matemática

Se perguntarmos o que é Matemática a pessoas comuns, sem uma relação estreita com essa Ciência, é provável que tenhamos respostas do tipo, “é a ciência dos números” ou “é a ciência do raciocínio lógico”, todavia, no que tange às relações que estabelecemos com a Matemática, sua concepção vai além de uma definição dessa natureza. Ela abarca um conglomerado de sentidos que nos permite passear pela história da humanidade e identificá-la

nos mais diversos momentos vivenciados pelo ser humano, haja vista que desde os primórdios, a forma como os humanos resolviam demandas cotidianas, já indicava a presença da Matemática, ainda que não tivessem uma percepção do significado disso, fato que reforça a ideia de essencialidade de tal ciência na evolução humana.

Pelo conhecimento de mundo que adquirimos ao longo de nossas vidas, é evidente que a Matemática sempre acompanhou o ser humano, agregando uma gama de significação ao que lhe é desconhecido e consiste em uma de suas grandes realizações. Nós, humanos, somos por natureza, dotados de necessidades de compreender os processos que envolvem nossa condição de seres pensantes, por conseguinte, Matemática se torna fundamental para o alcance desta compreensão, posto que:

Além de ser conhecida como a linguagem dos números e ajudar a explicar como ocorre a cognição humana e o processo de elaboração de conhecimento, a matemática, também mostra através de seus gráficos, diagramas e imagens, que nossa percepção visual é carregada de conceitos e princípios abstratos, lógicos e matemático, a ponto de não podermos identificar se a natureza é construída por modelos lógico-matemáticos, como afirmavam os pitagóricos, ou se construímos modelos lógico-matemáticos para explicar o mundo em que vivemos (HILDEBRAND, 2002, p. 1).

Nesta concepção, fica enfatizado o fato de que a Matemática se comporta como um agente capaz de esclarecer aspectos relacionados à maneira como aprendemos, bem como, aborda a complexidade desta ciência, considerando que o ser humano se vale de representações visuais para expressar seus pensamentos e interpretar o mundo em seu entorno.

O educador matemático Ubiratan D'Ambrósio entende a Matemática, “[...] como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 102). Ainda de acordo com o educador,

Trata-se essencialmente da construção de corpos de conhecimento em total simbiose, dentro de um mesmo contexto temporal e espacial, que obviamente tem variado de acordo com a geografia e a história dos indivíduos e dos vários grupos culturais a que eles pertencem – famílias, tribos, sociedades, civilizações (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 102).

Nesse sentido, considerando o contexto da sala de aula, é prudente levar em conta que “ensinar é, em síntese, um esforço para auxiliar ou moldar o desenvolvimento. Ao planejar o ensino para os jovens, seria desaconselhável ignorar o que se sabe sobre o desenvolvimento, suas compulsões e suas oportunidades” (BRUNER, 1976, p. 13), ou seja, valorizar a bagagem

de conhecimento que o estudante traz consigo, pode configurar uma atitude crucial para o seu desenvolvimento, sobretudo, no ensino de Matemática, por carregar uma insígnia de ser uma disciplina de difícil compreensão.

Bruner (1976, p. 147), considera que “matérias são invenções de sociedades de cultura elevada que podem ser concebidas como maneiras de pensar sobre determinados fenômenos. Matemática é uma forma de pensar sobre ordem sem ter em conta o ordenado”.

Não é fácil definir de forma sucinta o que é Matemática, e certamente, uma definição não dará conta de envolver todo o seu significado, desse modo, nos ateremos à sua abordagem no âmbito da Educação Básica.

Matemática faz parte da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e de acordo aos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais, o ensino da disciplina “[...] pode contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à representação, compreensão, comunicação, investigação e, também, à contextualização sociocultural” (BRASIL, 2006, p. 69). Os PCN ressaltam ainda, a importância de se levar em conta os propósitos distintos da formação matemática na educação básica, ao final da qual,

[...] espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2006, p. 69).

Com relação ao que deve ser abordado na disciplina, “[...] é preciso dar prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem trabalhados. A escolha de conteúdos deve ser cuidadosa e criteriosa, propiciando ao aluno um ‘fazer matemático’ por meio de um processo investigativo que o auxilie na apropriação de conhecimento (BRASIL, 2006, p. 70).

Considerando o documento oficial mais recente, que rege a educação no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, para o Ensino Fundamental são propostas cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística, que se correlacionam e dão sustentação às habilidades que serão desenvolvidas no decorrer dessa etapa da Educação Básica. Para o Ensino Médio, a BNCC (2018)

[...] propõe a **consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais** desenvolvidas no Ensino Fundamental. Para tanto, propõe colocar em jogo, de modo mais inter-relacionado, os conhecimentos já explorados na etapa anterior, a fim de possibilitar que os

estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade (BRASIL, 2018, p. 527).

Sendo assim, no Ensino Médio também devem ser trabalhadas as unidades temáticas propostas para o Ensino Fundamental, porém, de modo que possibilite aos estudantes a aquisição de novos conhecimentos específicos, que estimulem “[...] processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos” (BRASIL, 2018, p. 529).

Conforme estabelece a BNCC (2018), ressaltamos o fato de que:

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (BRASIL, 2018, p. 265).

Precisamos solidificar a ideia de que a Matemática engloba uma série de fenômenos presentes em nosso entorno, passíveis de diferentes representações e interpretações, e que esta ciência não pode ser limitada a cálculos e raciocínio lógico, tendo em vista que:

Apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática (BRASIL, 2018, p. 265).

Uma queixa comum entre parte dos estudantes da Educação Básica, é de que não conseguem entender Matemática, o que, quase sempre se reflete no rendimento destes, considerando o método de avaliação mais comum nas escolas, as provas. O problema é que receber resultados negativos quando seu conhecimento é testado, parece aumentar ainda mais a insatisfação do estudante para com a disciplina. Sob esse ponto de vista,

A Matemática é um assunto acerca do qual é difícil não ter concepções. É uma ciência muito antiga, que faz parte do conjunto das matérias escolares desde há séculos, é ensinada com carácter obrigatório durante largos anos de escolaridade e tem sido chamada a um importante papel de selecção social. Possui, por tudo isso, uma imagem forte, suscitando medos e admirações. [...] Para alguns salienta-se o seu aspecto mecânico, inevitavelmente

associado ao cálculo. É uma ciência usualmente vista como atraindo pessoas com o seu quê de especial. Em todos estes aspectos poderá existir uma parte de verdade, mas o facto é que em conjunto eles representam uma grosseira simplificação, cujos efeitos se projectam de forma intensa (e muito negativa) no processo de ensino-aprendizagem (PONTE, 1992, p. 1).

Ensinar e aprender Matemática acabam se tornando desafios, que lidam com concepções adversas enraizadas, que perpassam por gerações e que são, simplesmente, deixadas de lado, enquanto professores e estudantes se desdobram para atingirem o mínimo que o sistema de ensino exige para a aprovação. Sendo assim, muitos estudantes com problemas com a disciplina, geralmente, optam por carreiras profissionais pautadas em outras áreas do conhecimento e seguem adiante com a crença de que Matemática não faz parte de suas vidas, ou, numa hipótese bem preocupante, abandonam os estudos ainda antes de concluírem o ensino básico, por razões diversas, sem ter a chance de rever suas concepções.

O grande dilema no ensino-aprendizagem de Matemática, provavelmente, está no fato de ser uma disciplina abstrata e uma saída seria trabalhá-la de maneira mais concreta, com mais significado para o estudante. Mas como tornar a Matemática mais concreta, se o seu diferencial é, justamente, o saber abstrato? Roque e Pitombeira (2012) acreditam que ao pedirem que a Matemática se torne mais “concreta”, os estudantes podem não querer dizer, apenas, que desejam que este conhecimento seja aplicado às necessidades práticas, talvez eles precisem compreender seus conceitos em relação com algo que lhes faça sentido. “Este pode ser o papel mais importante da História da Matemática para o ensino” (ROQUE; PITOMBEIRA, 2012, p. 7). Os autores ponderam que:

A Matemática pode ser ensinada de uma maneira mais “concreta”, caso seus conceitos forem tratados a partir de um contexto. Isto não significa necessariamente partir de um problema cotidiano, e sim saber com o que estes conceitos se relacionam, como podem ser inseridos em uma rede de relações e de significados – ainda que estas relações pertençam à própria Matemática (ROQUE; PITOMBEIRA, 2012, p. 7).

Nesta concepção, fica evidente o significado de dizer que a Matemática precisa fazer sentido para o estudante, ou seja, é necessário garantir a este, a chance de olhar para os conteúdos e compreender o porquê, de onde vêm e quais as relações que podem ser estabelecidas dentro do cenário, no qual, está imerso.

Bruner (1976), ao tecer “Notas Sobre Uma Teoria de Aprendizagem”, exemplificando com a Matemática, conclui que:

Instruir alguém nessa matéria não é levá-lo a armazenar resultados na mente, e sim ensiná-lo a participar do processo que torna possível a obtenção do conhecimento: ensinamos não para produzir minúsculas bibliotecas vivas,

mas para fazer o estudante pensar, matematicamente, para si mesmo, considerar os assuntos como o faria um historiador, tomar parte no processo de aquisição de conhecimento. Saber é um processo, não um produto (BRUNER, 1976, p. 75).

Isso solidifica o exposto neste estudo, sobre trabalhar Matemática de uma forma que faça sentido para o estudante, que este consiga se enxergar como parte do processo e não como mero receptor de informações, pois “para um bom curso de Matemática é tão importante a disciplina intelectual e honestidade a desenvolver quanto a Matemática ensinada: na realidade, jamais se poderá conseguir uma sem a outra” (BRUNER, 1976, p. 77).

1.2 Conversando sobre Arte

Concebemos a ideia de Arte como a configuração de uma atividade humana, que se concretiza por meio de manifestações diversas, estéticas e comunicativas, sempre repletas de mensagens, explícitas ou não. Porém, dada a dimensão de tal atividade, não ousamos estabelecer uma definição fechada, isso nem seria possível, pois

Dizer o que seja a arte é coisa difícil. Um sem-número de tratados de estética debruçou-se sobre o problema, procurando situá-lo, procurando definir o conceito. Mas, se buscamos uma resposta clara e definitiva, decepçamos-nos: elas são divergentes, contraditórias, além de frequentemente se pretenderem exclusivas, propondo-se como solução única (COLI, 1995, p. 7).

Desse modo, estabelecer um conceito para a Arte parece ser uma tarefa mais complexa do que podemos supor, por mais que tenhamos uma ideia formada de que nos é passada de geração em geração, permitindo que sejamos capazes de identificar uma obra de arte. Haja vista que,

[...] se pedirmos a qualquer pessoa que possua um mínimo contacto com a cultura para nos citar alguns exemplos de obras de arte ou de artistas, ficaremos certamente satisfeitos. Todos sabemos que a Mona Lisa, que a Nona Sinfonia de Beethoven, que a Divina Comédia, que Guernica de Picasso ou o Davi de Michelangelo são, indiscutivelmente, obras de arte (COLI, 1995, p. 8).

Ainda que não saibamos, absolutamente, o que é Arte, agimos com admiração perante a imagem que temos dela. Consideramos como pessoas especiais, por exemplo, um músico que nos brinda com uma letra e/ou melodia agradável aos nossos ouvidos, um pintor que nos “enche os olhos” com seus traços peculiares, ou ainda, um/a bailarino/a que desliza

suavemente por um palco com movimentos sutis e precisos. Essas situações agregam significado à ideia que temos de Arte. Portanto,

É possível dizer, então, que arte, são certas manifestações da atividade humana diante das quais nosso sentimento é admirativo, isto é: nossa cultura possui uma noção que denomina solidamente algumas de suas atividades e as privilegia. Portanto, podemos ficar tranquilos: se não conseguimos saber o que a arte é, pelo menos sabemos quais coisas correspondem a essa idéia e como devemos nos comportar diante delas (COLI, 1995, p. 8).

Esse autor também traz à luz uma constatação que nos tira desse conforto que temos sobre o que pensamos ser Arte, pois “[...] se quisermos escapar ao superficial e escavar um pouco mais o problema” (COLI, 1995, p. 8), talvez nos deparemos com situações que fujam da ideia que temos do que é Arte.

O Davi de Michelangelo é arte, e não se discute. Entretanto, eu abro um livro consagrado a um artista célebre do nosso século, Marcel Duchamp, e vejo entre suas obras, conservado em museu, um aparelho sanitário de louça, absolutamente idêntico aos que existem em todos os mictórios masculinos do mundo inteiro. Ora, esse objeto não corresponde exatamente à ideia que eu faço da arte. [...] Coisa parecida acontece com um cartaz publicitário observado na rua, cujo desenho original descubro em exposição temporária de um museu. Em certa mostra de arte popular, deparo com uma colherona de pau, tal e qual minha avó há muito tempo usava para fazer sabão de cinza numa fazenda do interior (COLI, 1995, p. 9).

Circunstâncias com essas, “[...] mostram-nos assim que, se a arte é noção sólida e privilegiada, ela possui também limites imprecisos” (COLI, 1995, p. 8) e, novamente, a dúvida de como saber o que é ou não obra de arte, se instala. Todavia, dispomos de alguns meios que facilita essa questão:

Para decidir o que é ou não arte, nossa cultura possui instrumentos específicos. Um deles, essencial, é o discurso sobre o objeto artístico, ao qual reconhecemos competência e autoridade. Esse discurso é o que proferem o crítico, o historiador da arte, o perito, o conservador de museu. São eles que conferem o estatuto de arte a um objeto. Nossa cultura também prevê locais específicos onde a arte pode manifestar-se, quer dizer, locais que também dão estatuto de arte a um objeto. Num museu, numa galeria, sei de antemão que encontrarei obras de arte; num cinema "de arte", filmes que escapam à "banalidade" dos circuitos normais; numa sala de concerto, música "erudita", etc. Esses locais garantem-me assim o rótulo "arte" às coisas que apresentam, enobrecendo-as. No caso da arquitetura, como é evidentemente impossível transportar uma casa ou uma igreja para um museu, possuímos instituições legais que protegem as construções "artísticas". Quando deparamos com um edifício tombado pelo Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional podemos respirar aliviados: não há sombra de dúvida, estamos diante de uma obra de arte (COLI, 1995, p. 10).

Assim sendo, por enquanto, podemos nos tranquilizar, pois desfrutamos de órgãos e instrumentos que estabelecem, por nós, o que é Arte. “[...] O importante é termos em mente que o estatuto da arte não parte de uma definição abstrata, lógica ou teórica, do conceito, mas de atribuições feitas por instrumentos de nossa cultura, dignificando os objetos sobre os quais ela recai” (COLI, 1995, p. 11).

Tratando da Arte no contexto escolar, como disciplina que compõe a grade curricular da Educação Básica, “conforme a Lei n. 5.692/71, o ensino da arte faz parte da área da linguagem. Então denominada de Comunicação e Expressão, passa a integrar, com a adoção dos PCN, a área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (BRASIL, 2006, p. 167)”.

Os PCN sugerem, dentre outras ações, que o ensino de Arte tenha enfoque na produção de textos artísticos pelos estudantes, utilizando-se de conhecimentos inerentes ao contexto das linguagens artísticas, como as artes visuais, a música e a dança, por exemplo. Sendo que os textos produzidos na disciplina não são “[...] apenas textos avulsos sobre temas variados. Tal como ocorre na ciência, na filosofia e na religião, a arte é um tipo particular de narrativa sobre o ser humano, a natureza e o cosmos, sintetizando as visões de mundo de cada época e cultura” (BRASIL, 2006, p. 181).

Ainda de acordo com os PCN, “[...] é possível trabalhar, no ensino de Arte, múltiplos usos das linguagens”, como: manifestações artísticas, que se caracterizam pelas diversas linguagens, culturas e diferentes dimensões do sujeito; manifestações profissionais, pautadas nos distintos meios de comunicação e entretenimento e as manifestações cotidianas, em que “o acesso a esses múltiplos usos das linguagens amplia as possibilidades de o sujeito comunicar idéias e sentimentos, solucionar problemas, estabelecer relações interpessoais, compreender e interferir no seu meio ambiente” (BRASIL, 2006, p. 181). Desse modo, “fazer escolhas e articulações consistentes sobre esse campo ampliado da arte e da cultura, com suas múltiplas hibridizações é, sem dúvida, um dos maiores desafios para o professor de Arte, hoje” (BRASIL, 2006, p. 182).

Os PCN se estruturam de modo a centralizar o “texto”, por entender “que o objetivo último e fundamental da educação – e da presença da arte nos currículos como uma forma particular de conhecimento – é capacitar o aluno a interpretar e a representar o mundo à sua volta, fortalecendo processos de identidade e cidadania” (BRASIL, 2006, p. 183). Portanto, essa estrutura tende a representar a realidade dos membros envolvidos pelo processo educativo, considerando todas as suas particularidades, sejam elas sociais, políticas, econômicas, religiosas, ideológicas ou estéticas.

Considerando as orientações da BNCC, o ensino de Arte no Ensino Fundamental deve estar direcionado para as seguintes linguagens: Artes visuais, Dança, Música e Teatro. Uma vez que, “essas linguagens articulam saberes referentes a produtos e fenômenos artísticos e envolvem as práticas de criar, ler, produzir, construir, exteriorizar e refletir sobre formas artísticas” (BRASIL, 2018, p. 193). A Arte

[...] contribui, ainda, para a interação crítica dos alunos com a complexidade do mundo, além de favorecer o respeito às diferenças e o diálogo intercultural, pluriétnico e plurilíngue, importantes para o exercício da cidadania. A Arte propicia a troca entre culturas e favorece o reconhecimento de semelhanças e diferenças entre elas. [...] as manifestações artísticas não podem ser reduzidas às produções legitimadas pelas instituições culturais e veiculadas pela mídia, tampouco a prática artística pode ser vista como mera aquisição de códigos e técnicas. A aprendizagem de Arte precisa alcançar a experiência e a vivência artísticas como prática social, permitindo que os alunos sejam protagonistas e criadores (BRASIL, 2018, p. 193).

Isto é, componente curricular Arte, deve ser trabalhado nos vários anos em que se estende o Ensino fundamental, de modo a incentivar e valorizar as expressões artísticas produzidas e protagonizadas pelos próprios estudantes, proporcionando a esse público a manifestação de sua própria identidade. Quanto ao Ensino Médio, o ensino da Arte

[...] deve promover o entrelaçamento de culturas e saberes, possibilitando aos estudantes o acesso e a interação com as distintas manifestações culturais populares presentes na sua comunidade. O mesmo deve ocorrer com outras manifestações presentes nos centros culturais, museus e outros espaços, de modo a propiciar o exercício da crítica, da apreciação e da fruição de exposições, concertos, apresentações musicais e de dança, filmes, peças de teatro, poemas e obras literárias, entre outros, garantindo o respeito e a valorização das diversas culturas presentes na formação da sociedade brasileira, especialmente as de matrizes indígena e africana (BRASIL, 2018, p. 483).

Sendo assim, o foco do ensino de Arte na Educação Básica se consolida, sobretudo, no incentivo ao respeito às diferenças, propondo como meio para isso, a promoção do acesso, da interação e do diálogo entre diferentes manifestações culturais, linguísticas e étnicas, sempre colocando o estudante no papel principal desse processo.

1.3 O caminhar lado a lado da Matemática e da Arte

Falar de Matemática e Arte numa perspectiva de trabalho conjunto, a princípio, parece soar estranho, uma vez que, empiricamente, idealizamos esses dois campos do conhecimento, em lados opostos, visto que:

É possível que muitos ainda ignorem o fato de que há arte na matemática, bem como a recíproca, há matemática na arte. Se perguntarmos aleatoriamente para as pessoas: o que é arte? Certamente não se chega a uma resposta unânime. Da mesma forma ocorre com: o que é matemática? Ainda assim, cogitamos respostas instantâneas que podem surgir para tais perguntas. Possivelmente dirão que a arte são as obras de arte (preferencialmente artes plásticas) e a matemática são números, cálculos, fórmulas. Elementos à primeira vista totalmente distintos, sem diálogo, sem conexão. Uma é fria, calculista, sem sentimentos. A outra é colorida, expressa emoções, sensações. Parece até que estamos a contrapor razão versus emoção. Mas será que de fato isso se verifica? (GONÇALVES, SANTOS, 2019, p. 82-83).

O questionamento dos autores precedido por uma explanação que parece descrever com detalhes o que o senso comum nos diz sobre Matemática e Arte, nos induz a uma inquietude por querer saber se, de fato, estamos diante de “mundos” opostos, com significados e aplicações controversos. Contudo os autores complementam a ideia apresentada e nos esclarecem que “tal separação excludente não é real, e a visão fragmentada difundida é uma construção que provém da forma como nós, seres humanos, viemos produzindo nosso conhecimento no decorrer de nossa história evolutiva.” (GONÇALVES, SANTOS, 2019, p. 83), isto é, não cabe essa concepção limitada de que Matemática e Arte são conhecimentos postos em “caixinhas” separadas e sem nenhuma relação.

A Matemática está vinculada ao processo cognitivo humano, à maneira como é construído o conhecimento. A Arte está relacionada às emoções, à idealização do que é belo. Mas em que momento/circunstância elas se interceptam gerando pontos de conexão? “[...] Essas duas áreas do conhecimento aparecem juntas desde os primeiros registros feitos pelo homem pré-histórico nas cavernas, as quais abrigavam os grupos de humanos das intempéries e talvez já prenunciassem o início da Arquitetura” (ZALESKI FILHO, 2013, p. 1). Corroborando este pensamento, Hildebrand e Valente (2014), pontuam que:

Os homens da pré-história acreditavam que as imagens serviam para delinear as ações do dia a dia. Desde os primeiros registros as imagens já possuíam a característica de serem científicas. Além de estabelecerem as formas de nossos modelos de representação, através de regras de proporcionalidade, também serviam para contabilizar as pessoas, os animais e as coisas do cotidiano. Assim, o homem se mostrava científico desde a pré-história (HILDEBRAND; VALENTE, 2014, p. 11).

Gonçalves e Santos (2019), sugerem que mesmo antes da existência das ciências, o ser humano estabelecia conexões com a realidade, principalmente, pela percepção sensorial, e apontam alguns marcos na história da humanidade, em que, a presença da Matemática e da Arte se evidenciam:

- A percepção mais primitiva da matemática – a primeira ideia do ser humano sobre a Matemática, seria talvez a de quantidade, se baseando na observação de contrastes, por exemplo, uma alcateia em oposição a um só lobo gera nesse humano pré-histórico uma noção do que, tempos depois, veio a ser chamado de número;
- Registros da realidade do ser humano por meio de manifestações artísticas – vestígios arqueológicos apontam que no período histórico conhecido como Paleolítico Superior – quando o ser humano já produzia artefatos e ferramentas para satisfazer às suas necessidades de sobrevivência – iniciaram-se os registros da realidade por meio de manifestações tidas como artísticas, as quais conhecemos como pinturas rupestres. “Tais pinturas refletem por meio de uma perspectiva representacionista a vida desse humano que certamente já compreendia propriedades matemáticas simples” (GONÇALVES, SANTOS, 2019, p. 83).
- Expressividade egípcia na relação arte-ciência – além das pirâmides, que são símbolo da civilização egípcia, construídas a partir de imensos paralelepípedos extraídos de rochas brutas naturais, outro destaque apontado como obras dos egípcios são as estátuas, produzidas em tamanhos bem próximos do real, representam a beleza do corpo humano, esteticamente. Tais estátuas, além de simétricas, apresentam exatamente 90 graus em relação ao solo, presumindo, segundo Gonçalves e Santos (2019), que provavelmente, os egípcios dispunham de algum conhecimento acerca das propriedades do triângulo retângulo.
- Os gregos e a cultura da estética – de acordo com Gonçalves e Santos (2019), os gregos também cultuavam a estética do corpo humano, a diferença dos egípcios é que os gregos trouxeram certo movimento às suas obras, não apresentando mais aquela postura rígida. Os autores ressaltam também a contribuição grega na arquitetura, evidenciada nos templos para cultuarem seus deuses, e o fato de ter sido berço de grandes filósofos, matemáticos e cientistas. Além disso, apontam também sobre registros de que o primeiro experimento científico se deu por meio da relação entre a Matemática e a música, o experimento do monocórdio, atribuído à escola pitagórica, que conhecemos hoje como escala musical de Pitágoras.
- O Renascimento – nesse período histórico, vários artistas se fundamentaram em conhecimentos matemáticos para a criação de suas obras, um exemplo a ser citado é Leonardo da Vinci, que valorizava, em sua famosa obra *Mona Lisa*, as perfeitas proporções,

apresentando em sua anatomia medidas correspondentes a razão áurea, a qual, é obtida a partir da sequência de Fibonacci, matemático italiano com grandes contribuições para a Ciência.

Partindo destas perspectivas, evidencia-se a tese de que Matemática e Arte “[...] apresentam conexões visto que ambas são manifestações humanas, conhecimentos que só fazem sentido num contexto histórico e social humano” (GONÇALVES, SANTOS, 2019, p. 87), constatando assim, um caminhar lado a lado dessas duas áreas desde o começo de tudo.

Aprender Matemática por meio da arte é uma ideia que pode ser percebida ao longo da história dessa ciência, pois muitos filósofos, geômetras e arquitetos desenvolveram projetos nos quais a Matemática foi elemento e a partir dos quais lhes foi necessário descobrir propriedades, criar fórmulas, enfim, aprender Matemática.

Se a Matemática nos acompanhou durante toda nossa evolução e continua a se fazer presente em nossas atividades diárias, por que é tão difícil, para muitas pessoas, manter um bom relacionamento com essa ciência, enquanto componente curricular, no contexto escolar? Talvez a maneira como a disciplina é ensinada contribua para essa percepção, considerando que “há muito tempo, no âmbito educacional o ensino de matemática carrega a insígnia da tendência tradicional” (GONÇALVES, SANTOS, 2019, p. 87), em que o ensino consiste em transmitir conhecimento e a aprendizagem em receber conteúdos, quase sempre sem conexões com a realidade do estudante.

No desenvolvimento de capacidades críticas e criativas no âmbito dos processos formativos em matemática, interrelacionar conceitos matemáticos com as artes pode ser um caminho favorável, pois práticas dessa natureza divergem da abordagem tradicional por propiciarem experiências das quais contextualização, historicização, sensibilização, estabelecimento de analogias, processos de experimentação, abstração, criação, dentre outros podem ser desenvolvidos (GONÇALVES, SANTOS, 2019, p. 82)

O foco deste estudo caminha exatamente por essa perspectiva, haja vista que almejamos a identificação e análise das relações que estudantes e professores estabeleceram entre Matemática e Arte no âmbito da produção de obras expostas no SAM – Salão de Arte Matemática, um evento que preza pela contextualização e conexões de conceitos matemáticos associados à Arte.

Garnica (2015), nos brinda com um escrito em que traz à luz, impressões sobre a Arte e a Educação Matemática, do qual, destacamos que:

Para uns, a arte deve ser guia para a solução dos desesperos humanos, suas inquietudes, suas necessidades, suas vidas e seus problemas. Para alguns,

deve necessariamente desempenhar uma função social. Para outros, a arte não dissolve nem resolve as questões do humano, apenas aponta e permite que eles se tornem conscientes das necessidades, inquietudes e problemas de suas vidas. Definir arte não é, pois, coisa para iniciantes (e talvez não seja sequer para *experts*). Arte não é conceito que se deixa prender nas malhas de uma definição, como se faz em Matemática. Arte é palavra plástica. Ainda assim, tanto iniciantes quanto *experts* desenvolvem algum critério para significar ARTE quando dizem ARTE (GARNICA, 2015, p. 12).

Entendemos, portanto, que Arte e Matemática possuem suas especificidades e, obviamente, são concebidas de maneiras distintas, o que não as afasta, tampouco impede uma integração dos saberes e a possibilidade de estabelecer conexões entre ambas.

Plaza (2003), aborda diversos pontos que nos convida a uma reflexão, quando pensamos em trabalhar saberes distintos em conjunto, evidenciando suas relações. Ao tratar da identidade da Ciência e da Arte, o autor pontua que:

Comparando a criação científica e a artística observamos que na origem do ato criador o cientista não se diferencia do artista, apenas trabalham materiais diferentes do Universo. Ciência e arte têm uma origem comum, na abdução ou capacidade para formular hipóteses, imagens, idéias, na colocação de problemas, e nos métodos infralógicos [...] (PLAZA, 2003, p. 40).

Desse modo, ainda que Arte e Ciência desempenhem papéis diferentes, o ponto de partida e o processo de criação é o mesmo, o que, de certa forma, auxilia no trabalho integrado abrangendo saberes distintos, no nosso caso, tendo especificamente, a Matemática como ciência.

Esse diálogo que estabelecemos com autores que versam sobre essa integração de saberes matemáticos e artísticos, nos inspira ainda mais a buscar meios de fazer uso dessas possibilidades, numa perspectiva de melhorar a relação dos estudantes com a Matemática, aproximando-a da subjetividade e leveza com que encaramos a Arte. Acreditamos que iniciativas assim, por mais tímidas que sejam, acabam por despertar a criatividade do estudante, o que leva à criticidade e ao apreço pela construção de um saber diversificado, gerando assim, uma contribuição na formação social do sujeito, levando em conta que, nossa formação se dá pela interação entre o conhecimento adquirido por variadas vertentes e a prática social.

CAPÍTULO 2

SALÃO DE ARTE MATEMÁTICA: UMA AÇÃO COLABORATIVA DO GEEM

O Salão de Arte Matemática – SAM, compreende mais uma das ações desenvolvidas pelo Grupo de Estudos em Educação Matemática - GEEM, por meio do Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação - ACCE, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. O evento preza pela valorização e incentivo ao trabalho de estudantes da Educação Básica e Superior e de professores da Educação Básica, fomentando a criatividade em expressões artísticas que envolvam conteúdos matemáticos.

Realizar ações dessa natureza, de certo modo, configura uma aproximação entre a escola e a universidade, o que oportuniza aos estudantes uma familiarização com o ambiente acadêmico e sinaliza aos professores que estes não estão sozinhos, isto é, que podem recorrer à academia em busca de apoio para o aprimoramento de sua prática docente, uma vez que, estes dois ambientes não podem ser dissociados, ou pelo menos, não devem, já que ambos têm o papel de produzir conhecimento. Além disso, proporciona à universidade tomar conhecimento das produções que podem sair de dentro da escola básica, uma tentativa de diminuir “o distanciamento entre o mundo da escola e o mundo da universidade [...]” que “[...] tem favorecido a ocorrência de dois movimentos paralelos que pouco se comunicam” (FIORENTINI, 2012, p. 3). Em suma, vários laços se estreitam com feitos assim.

Para esclarecer como decorre todo o processo de organização de eventos como o SAM, precisamos compreender a organização e atuação de um grupo que trabalha com atividades dessa natureza, portanto, antes de abordar, de fato, o Salão de Arte Matemática, convém-nos dissertar sobre os grupos colaborativos e, especificamente, sobre o Grupo de Estudos em Educação Matemática – GEEM.

2.1 Grupos colaborativos

Os grupos colaborativos têm como principal característica o trabalho em conjunto, de modo que todos os membros se unem em torno de discussões, conceitos, ações e construção de um saber coletivo, considerando as contribuições de todos, desde professores e pesquisadores experientes a estudantes em processo de formação inicial.

Os grupos colaborativos são uma possibilidade de reflexão coletiva, reflexão individual, construção e (re) construção de conceitos, através da prática de compartilhar erros e acertos, de negociar e confrontar pontos de vista, com isso surge um elemento fundamental para a construção do “ser” professor e

consequentemente para o “desenvolvimento profissional” o que sem dúvidas terá reflexos importantes na sala de aula (BEZERRA; MORELATTI, 2015, p. 2).

Nesse sentido, a participação em grupos dessa natureza configura uma oportunidade para o professor construir ou aprimorar sua prática docente, de modo que, pode aprender com as experiências vivenciadas e compartilhadas pelos colegas e com o que dizem as pesquisas produzidas ou discutidas pelo grupo.

Gama e Fiorentini (2009), chamam atenção para o fato de que:

Nesses grupos, como a constituição e a participação não são impostas pela coordenação ou pela instituição de ensino que abriga o grupo, a voluntariedade é entendida como uma característica vinculada à necessidade dos integrantes de melhorar a prática e a formação docente, independente se o grupo é institucionalizado ou não. A necessidade constitui uma condição que favorece o desenvolvimento profissional de todos os participantes [...] (GAMA; FIORENTINI, 2009, p. 447).

Essa desobrigatoriedade do vínculo com o grupo, configura um aspecto pertinente a ser apontado, pois assim, o ambiente é constituído apenas por pessoas cujo interesse é desenvolver e aprimorar sua formação e prática docente. Cabe ressaltar que:

Um ponto relevante na constituição de um grupo de trabalho colaborativo é [...] a disposição para estudar e discutir questões referentes à prática pedagógica, guiada pela teoria. Professores da universidade e pesquisadores podem formar, junto com professores escolares, um grupo com diferentes olhares, em que cada um pode contribuir igualmente para o crescimento de todos. As características do grupo e a forma de sua constituição têm forte influência nos trabalhos (COELHO, 2017, p. 349).

Vale salientar que o diferencial de um grupo colaborativo está no fato de que todos os membros podem contribuir e aprender, simultaneamente, independente do estágio de formação em que cada se encontra, e o fazem espontaneamente, pela busca de uma melhoria na prática e formação, enquanto professores.

Gama e Fiorentini (2009), em sua pesquisa abrangendo o cenário dos grupos colaborativos, apontam “[...] algumas práticas e/ou dinâmicas que podem ser consideradas catalisadoras de aprendizagem profissional dos participantes [...]” (p. 450). São elas:

Coordenação e registros das reuniões presenciais de forma compartilhada e alternada, assumindo cada participante diferentes papéis no grupo; estudos teórico-metodológicos definidos a partir das demandas dos participantes; compartilhamento de experiências sobre a prática docente através de narrativas orais e escritas; construção coletiva de materiais pedagógicos; publicações de artigos e livros com a participação do grupo; uso de espaço

virtual para dúvidas, troca de informações e socialização de material teórico e pedagógico (GAMA; FIORENTINI, 2009, p. 450).

Reconhecemos várias dessas práticas no grupo que integramos, o GEEM, sobre o qual discorreremos na próxima seção deste capítulo.

Reforçando a ideia da importância dos grupos colaborativos na formação docente, Bezerra e Morelatti (2015) afirmam que:

[...] o trabalho com grupos colaborativos é importante não só para a formação continuada, mas também para formação inicial, pois é neste momento que podemos trabalhar coletivamente na construção da autonomia do professor, bem como, no auxílio para desencadear processos de reflexão individual e coletiva e consequentemente colaborar para a mudança necessária em nossas salas de aula frente à nova demanda social que temos e a escola que se apresenta nos dias atuais (BEZERRA; MORELATTI, 2015, p. 2).

Tomando por base todas as discussões apresentadas sobre os grupos colaborativos e suas contribuições para a formação do professor, o que acaba por refletir no trabalho desenvolvido em sala de aula, consideramos que integrar um grupo dessa natureza configura uma prática que deveria ser exercida desde o ingresso na carreira docente, haja vista que, como já vimos, é um caminho eficaz de oportunidades para o ser e desenvolver-se enquanto professor, pois o saber é construído coletivamente, levando em conta o conhecimento e as experiências de todos os envolvidos.

2.2 O GEEM

O Grupo tem sua origem datada em 2004, ano em que deu início a ações pautadas na contribuição para com as áreas da Educação e Educação Matemática, promovendo pesquisas no campo da História do Ensino da Matemática, da Formação de Professores e das Tecnologias de Informação e Comunicação. O Grupo proporciona o intercâmbio de experiências, análises e discussões a respeito das pesquisas e ações de extensão desenvolvidas em diversas áreas da Educação, destacando a influência destas na prática docente de professores, junto aos estudantes dos cursos de licenciatura, além disso, se propõe a divulgar e discutir processos de produção de pesquisa entre professores do Ensino Fundamental, Médio e Superior, discentes de Graduação e Pós-Graduação, preferencialmente, em Educação, Matemática, Educação Matemática e Educação Científica e Tecnológica.

As reuniões do Grupo acontecem semanalmente, no campus da UESB em Vitória da Conquista, com o objetivo de estudar, discutir e investigar práticas pedagógicas pautadas,

especialmente, na área da Educação Matemática, no âmbito do Ensino Fundamental, Médio e Superior, visando um trabalho colaborativo e cooperativo. Durante os encontros, são realizadas discussões com base na leitura de livros, textos acadêmicos e artigos científicos relacionados aos campos de pesquisa priorizados pelo Grupo, bem como, há um espaço para que os membros apresentem suas respectivas pesquisas concluídas ou em andamento, possibilitando, portanto, a abertura de um ambiente colaborativo e cooperativo, no qual há também, a idealização e produção de eventos como Simpósios, Encontros, Congressos e outros mecanismos de produção acadêmica e difusão do conhecimento, como é o caso da Revista Eletrônica, "Com a Palavra, o Professor" e do curso de Especialização em Ensino de Ciências, Matemática e suas Tecnologias.

Em conformidade com Fiorentini (2012), ao tratar da natureza do grupo colaborativo GdS (Grupo de Sábado), afirmando:

[...] que os professores da escola e da universidade, mestrandos e doutorandos e futuros docentes podem, *juntos*, aprender a enfrentar o desafio da escola atual, negociando e construindo outras práticas de ensinar e aprender matemáticas que sejam potencialmente formativas aos alunos, despertando neles o desejo de aprender e de se apropriar dos conhecimentos fundamentais à sua inserção social e cultural (FIORENTINI, 2012, p. 8).

O GEEM segue por diretriz semelhante, é composto por professores e estudantes do ensino médio, de cursos de graduação e de pós-graduação. Atualmente os integrantes ativos do Grupo são professores da UESB, professores da rede pública estadual e municipal de Vitória da Conquista e cidades circunvizinhas, graduandos de Licenciatura em Matemática e de outras Licenciaturas, mestrandos do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP/UESB, Campus de Jequié), Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEn/UESB, Campus de Vitória da Conquista), Mestrandos e Doutorandos de outros Programas de Pós-Graduação de universidades distintas, além de Mestres e Doutores interessados nas temáticas adotadas pelo Grupo.

O GEEM vem se desenvolvendo com foco no trabalho colaborativo, por acreditar que,

[...] a constituição de comunidades críticas e colaborativas, envolvendo formadores, pesquisadores, professores e futuros professores, que assume a pesquisa como postura e prática social, representa um contexto rico e poderoso de desenvolvimento profissional, de transformação das práticas pedagógicas e curriculares, de produção de conhecimentos e de construção uma nova cultura de ensinar e aprender matemáticas nas escolas (FIORENTINI, 2012, p. 12).

Além do fomento a pesquisas nos diversos níveis de ensino, o GEEM também conta com as seguintes ações:

- Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE) - no contexto da Educação Matemática, o GEEM desenvolve ações em parceria com o Programa ACCE, que são apresentadas sob a forma de pesquisas, cursos, oficinas para professores e/ou estudantes do Ensino Fundamental e Médio, construindo assim, um espaço de debate, reflexão e pesquisa em torno da prática pedagógica;
- Revista Eletrônica "Com a Palavra, o Professor" - é um periódico de publicação eletrônica com periodicidade quadrimestral. Tenciona a difusão de Práticas de Sala de Aula e produção científica de professores da Educação Básica, Superior, Graduandos e Pós-graduandos, promovendo a divulgação de artigos inéditos de professores dos diversos níveis;
- Especialização em Ensino de Ciências, Matemática e suas Tecnologias – com início no ano de 2019, o curso de especialização compreende mais uma das ações desenvolvidas pelo GEEM com o intuito de contribuir com a formação continuada, estimulando o aprimoramento profissional e incentivo à pesquisa. O curso é destinado a licenciados e bacharéis, especificamente, profissionais graduados em Pedagogia, Matemática, Ciências e áreas afins;
- Organização de eventos científicos – no decorrer de sua existência, o GEEM tem colaborado na construção e organização de eventos locais, estaduais e internacionais, como por exemplo, os eventos realizados pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática da Bahia (SBEM/BA) e de outros grupos do cenário nacional, bem como, organiza como agente principal, alguns eventos de grande importância para a comunidade acadêmica.

Dentre os eventos realizados pelo GEEM, destacamos o Salão de Arte Matemática - SAM, no qual, focamos nossos estudos a fim de levantarmos os dados necessários para a realização desta pesquisa.

2.3 O Salão de Arte Matemática

O Salão de Arte Matemática – SAM, consiste em um evento idealizado e realizado pelo GEEM, por meio do Programa de Extensão ACCE, da UESB, embasado pelo propósito de viabilizar o compartilhamento de conhecimentos, valorizar e incentivar o protagonismo e a criatividade de estudantes da Educação Básica e Superior, bem como, de professores da Educação Básica, nas suas diversas expressões artísticas envolvendo conteúdos matemáticos.

Para que o SAM pudesse acontecer, houve uma mobilização dos integrantes do GEEM, desde a idealização do evento, passando pela organização, até chegar, de fato, à

execução. Foi elaborado um regulamento constando todas as informações necessárias sobre o evento: tema, objetivo, público-alvo, local e data de realização, organizadores, inscrições, condições para inscrição, documentos exigidos, modalidades de trabalhos e critérios para avaliação. O regulamento incluiu ainda, ficha de inscrição, termo de autorização dos pais ou responsáveis para menores de idade, termo de responsabilidade autoral, autorização para uso da obra e um espaço para a produção de um texto síntese sobre a obra. Tais documentos foram disponibilizados na página do GEEM na *internet*, em ambas as edições, sendo assim, para efetivar a inscrição, os documentos solicitados deveriam ser impressos, devidamente preenchidos e entregues junto com a obra de arte produzida, no Laboratório de História do Ensino de Matemática – LHEM (espaço físico do GEEM), pelo participante ou pelo responsável, no período estabelecido pelo regulamento.

Concluída a etapa de construção dos documentos norteadores do evento, foram criados os materiais de divulgação – *folder*, panfletos e cartaz – os quais foram entregues aos membros do GEEM, que se encarregaram de repassá-los para direção e coordenação de escolas, professores de Matemática e aos próprios estudantes. A fim de ampliar ainda mais o alcance do evento, a divulgação foi feita também, via redes sociais do Grupo e dos organizadores, rádio e TV da Universidade.

Foram determinadas para o SAM, as seguintes modalidades de expressões artísticas:

- Caricatura;
- Colagem;
- Dança;
- Desenho;
- Escultura;
- Fotografia;
- História em Quadrinhos;
- Instalação;
- Intervenção;
- Música;
- Pintura;
- Poesia;
- Vídeo.

Desse modo, o interessado em participar do evento, deveria produzir uma obra de arte atendendo a uma dessas modalidades e efetuar sua inscrição com a entrega de tal obra e dos

documentos necessários devidamente preenchidos, aos membros da organização, no local determinado (LHEM).

As obras inscritas foram avaliadas segundo os critérios a saber:

- Originalidade;
- Criatividade;
- Estética;
- Conteúdo matemático envolvido.

Para a avaliação, foi criada uma comissão julgadora, que consiste em um grupo formado por professores do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, professores convidados de outras universidades e por artistas. À comissão, coube a tarefa de analisar os trabalhos inscritos e indicar os que melhor atenderam aos critérios estabelecidos e que, portanto, segundo seus pareceres, deveriam constituir o conjunto de obras para exposição. Após essa etapa, as obras foram organizadas conforme a modalidade a que pertenciam e dispostas em condições de exposição.

Em ambas as edições, no dia anterior à data de início do SAM, a equipe organizadora e demais membros do GEEM se mobilizaram para montar a exposição no *foyer* do Teatro Glauber Rocha, na UESB, para que o público pudesse apreciar as obras já na abertura do evento. A abertura, por sua vez, contou com a presença de artistas plásticos da região e de professores representando alguns setores da Universidade – coordenação do colegiado do curso de Licenciatura em Matemática e direção do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas (DCET). No caso da primeira edição do evento, houve também a presença de um professor convidado de outra universidade, tratando especificamente sobre a produção de vídeos, uma das modalidades de expressões artísticas estabelecidas para o SAM. A programação de abertura incluiu ainda, apresentações artísticas, depoimentos de autores e entrega de brindes para os autores presentes. Após esse momento de diálogo e apresentações, a exposição foi aberta ao público e assim permaneceu conforme o período estabelecido para cada edição do evento.

Nas seções 2.4 e 2.5 a seguir, tecemos considerações acerca das duas edições do Salão de Arte Matemática, apresentando cada uma de acordo com suas especificidades, bem como as obras de arte recebidas.

2.4 I SAM

O SAM teve sua primeira edição concretizada entre os dias 24 e 25 de setembro de 2018, sob o título de “I Salão de Arte Matemática” cujo tema foi “Expressões artísticas autorais e inéditas que envolvam conteúdos matemáticos”. O evento foi realizado pelo Grupo de Estudos em Educação Matemática - GEEM por meio do Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação – ACCE, contando com o apoio da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, da Pró-reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários da Universidade – PROEX, do Colégio Polivalente de Vitória da Conquista - Bahia e do Centro Juvenil de Ciência e Cultura. O evento teve como público-alvo, estudantes da Educação Básica e de cursos de Licenciatura.

Figura 1: Cartaz de divulgação do I SAM



Fonte: Arquivos do GEEM

Nas Figuras 2 e 3, apresentamos o *folder* do evento, o qual aborda todas as informações necessárias ao público interessado em participar.

Figura 2: Folder do I SAM (parte 1)

<p>APRESENTAÇÃO</p> <p>O Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM) e o ACCE (Programa de Extensão Ações Colaborativas e Cooperativas em Educação) realizarão a V Jornada de Estudos do GEEM e o I Salão de Arte Matemática, momento ímpar para integração, socialização e reflexão acerca de ações relacionadas com o Ensino e Aprendizagem de Matemática.</p> <p>O I Salão de Arte Matemática, será organizado com diversas expressões artísticas envolvendo conteúdos matemáticos que possibilitará a exibição e divulgação de ideias matemáticas sobre aspectos pedagógicos, culturais e sociais.</p> <p>OBJETIVO</p> <p>Compartilhar conhecimentos, valorizar e incentivar o protagonismo bem como a criatividade dos alunos da Educação Básica e Educação Superior nas suas diversas expressões artísticas, envolvendo conteúdos matemáticos.</p> <p>COORDENAÇÃO GERAL</p> <p>Claudinei de Camargo Sant'Ana (UESB/BA) Irani Parolin Sant'Ana (UESB/BA) Cosmerina Angélica S. Cruz de Santana (Colégio Polivalente / Vitória da Conquista/BA) Silvana Costa Silva (IFBA/BA) Adriana Santos Sousa (Centro Juvenil de Ciência e Cultura - Vitória da Conquista/BA)</p>	<p>REALIZAÇÃO</p>  <p>APOIO</p>  <p>INFORMAÇÕES</p> <p>E-MAIL DO LHEM lhem@uesb.edu.br</p> <p>SITE DO GEEM http://geem.mat.br</p> <p>REVISTA: COM A PALAVRA, O PROFESSOR http://geem.ojs.galoa.com.br</p>	<p>V JORNADA DE ESTUDOS DO GEEM</p> <p>&</p> <p>I Salão de Arte Matemática</p> <p>24 de setembro de 2018</p> <p>Laboratório de História do Ensino de Matemática (LHEM) Teatro Glauber Rocha</p> <p>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia Vitória da Conquista - Bahia 2018</p>
---	--	---

Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 3: Folder do I SAM (parte 2)

<p>PARTICIPANTES</p> <p>Alunos da Educação Básica (acompanhados pelos responsáveis) e Graduandos do Ensino Superior. A participação pode ser individual ou em grupo de até sete (7) estudantes.</p> <p>TEMA</p> <p>Expressões artísticas autorais e inéditas que envolvam conteúdos matemáticos.</p> <p>INSCRIÇÕES</p> <p>Para participar do evento, os interessados deverão preencher os formulários disponíveis no site do GEEM (http://geem.mat.br):</p> <p>A) Ficha de inscrição do estudante; B) Termo de autorização preenchido e assinado com letra legível do(s) participante(s); C) Termo de autorização dos pais ou responsáveis para menores de idade; D) Termo de responsabilidade autoral; E) Nome e texto síntese do trabalho (no máximo 20 linhas).</p>	<p>Os trabalhos deverão ser entregues pessoalmente no Laboratório de História do Ensino de Matemática – LHEM/ UESB (no prédio da antiga reitoria) em uma das seguintes modalidades: Vídeo, Desenho, Caricatura, Colagem, Escultura, Música, Instalação, Fotografia, Intervenção, Dança, Poesia, História em Quadrinhos e Pintura.</p> <p>O período de inscrição será de 16/08/2018 a 14/09/2018</p> <p>ENTREGA DE TRABALHOS</p> <p>Vídeo: deverão ser entregues em DVD com duração mínima de 1 minuto e 30 segundos e máxima de 6 minutos em mp4;</p> <p>Intervenção e dança: com duração máxima de 5 minutos, em CD com arquivo em mp4;</p> <p>Música, com duração máxima de 5 minutos, em CD com arquivo em mp3.</p> <p>CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</p> <p>Originalidade, Criatividade, Estética e Conteúdo matemático envolvido.</p>	<p>PROGRAMAÇÃO</p> <p>24/09/2018</p> <table border="1"> <tr> <td>14h</td> <td>Abertura da Exposição</td> </tr> <tr> <td>14h30min</td> <td>Depoimentos dos alunos</td> </tr> <tr> <td>15h</td> <td>Premiação dos trabalhos</td> </tr> <tr> <td>16h</td> <td>Documentário sobre professor e alunos que produzem vídeo Autoria: Prof. Josias Pereira da Silva (UFPEl)</td> </tr> <tr> <td>17:30h</td> <td>Encerramento</td> </tr> </table> <p>25/09/2018</p> <table border="1"> <tr> <td>8 às 22h</td> <td>Exposição</td> </tr> </table>	14h	Abertura da Exposição	14h30min	Depoimentos dos alunos	15h	Premiação dos trabalhos	16h	Documentário sobre professor e alunos que produzem vídeo Autoria: Prof. Josias Pereira da Silva (UFPEl)	17:30h	Encerramento	8 às 22h	Exposição
14h	Abertura da Exposição													
14h30min	Depoimentos dos alunos													
15h	Premiação dos trabalhos													
16h	Documentário sobre professor e alunos que produzem vídeo Autoria: Prof. Josias Pereira da Silva (UFPEl)													
17:30h	Encerramento													
8 às 22h	Exposição													

Fonte: Arquivos do GEEM

O I Salão de Arte Matemática contou com um total de 27 (vinte e sete) obras inscritas, destas, tivemos 1 (uma) Colagem, 2 (dois) Desenhos, 7 (sete) Fotografias, 7 (sete) Histórias em Quadrinhos, 3 (três) Instalações, 1 (uma) Pintura, 3 (três) Poesias e 3 (três) Vídeos, em que os participantes exploraram a criatividade de formas diversas e nos brindaram com belos trabalhos, dos quais, alguns serão apresentados no capítulo 3.

No Quadro 1, apresentamos um panorama geral das obras expostas nesta primeira edição do SAM.

Quadro 1: Panorama das obras expostas no I Salão de Arte Matemática

Modalidade	Título Da Obra	Ideia da Obra
Colagem	O sabor do café	Releitura da obra da artista plástica Valéria Vidigal. Matematicamente evidencia as figuras geométricas, a profundidade e perspectiva que está relacionada com imagens em alto relevo, que indica a distância entre os objetos.
Desenho	Traços finos	Figuras construídas com efeito 3D, com base no conteúdo linhas retas e curvas, estudados nas aulas de Matemática.
Desenho	Apocalipse	Desenho inspirado em um personagem da Turma da Mônica, em que foi criado um cenário pós-apocalíptico, com dominação de robôs e extinção da raça humana, devida à poluição. Para desenhar os personagens foram utilizadas figuras geométricas diferentes em tamanhos variados, para indicar diversas perspectivas e profundidade e a noção de distância entre eles.
Fotografia	A elevação do ser	Fotografia feita utilizando a perspectiva forçada, em que a pessoa mais próxima à câmera fica em uma proporção maior em relação a que está mais distante. A intenção foi que a pessoa mais próxima aparentasse estar com a outra na palma de sua mão.
Fotografia	Clones	A fotografia apresenta três imagens semelhantes e foi feita utilizando a técnica <i>light painting</i> (desenho com luz), em que numa sala escura, com a câmera em um tripé, utilizando o temporizador de 30 segundos, a lâmpada foi acesa (iluminando o rosto) e apagada (processo repetido por mais duas vezes). Os conteúdos matemáticos presentes são semelhança, simetria e paralelas verticais.
Fotografia	A força da luz	A foto foi feita utilizando a técnica <i>light painting</i> (desenhando com a luz), em que foram utilizados um laser, uma câmera fotográfica em um tripé e uma sala escura, onde a única luz presente era a do laser. Para o registro foi acionado o temporizador da câmera por 30 segundos, para que a luz fosse captada.
Fotografia	Casa da vovó	A imagem remete ao sentimento de saudade e nostalgia das tardes na casa da vovó. A profundidade pode ser percebida pelas linhas paralelas da madeira da mesa, além disso, fica evidente a proporção diferenciada entre o tamanho das xícaras e o da moringa.
Fotografia	Olhares do Paraíso	A imagem é de uma planta, em que mostra flores em uma parte central, rodeadas por folhas diagonais dispostas de forma simétrica em relação às flores. As folhas diagonais parecem paralelas, ao tempo que se unem em um ponto de “fuga”.

Fotografia	Brilho e Escuridão	Fotografia feita em uma sala escura, utilizando a câmera em um tripé, com um filtro na frente da lente, para que, com o desfoque (efeito Bokeh), as luzes de um pisca-pisca ficassem com formas geométricas diferentes.
Fotografia	Anjo de Luz	A foto foi feita em uma sala escura, em que foi utilizada a técnica <i>light painting</i> , que consiste em desenhar com a luz. Para tanto, a câmera foi posta em um tripé (para dar mais estabilidade), com velocidade de 30 segundos e abertura F11, para captar a abertura das asas e auréola do anjo, feitos com a luz de uma lanterna laser. A relação com a Matemática se faz presente pelas linhas retas e curvas do desenho e a simetria existente nas asas.
História em Quadrinhos	O dia da Matemática	Trata-se de uma história que exemplifica uma aula de Matemática sobre multiplicação e divisão de números reais (inteiros e decimais). Para tanto, a professora utilizou termos como: dúzia e sistema monetário (reais).
História em Quadrinhos	Parábolas em jogadas	A obra aborda o conteúdo gráfico de uma função quadrática com coeficiente angular negativo e seu ponto máximo. Tem por objetivo, ser um ponto de partida para o professor ao iniciar este conteúdo, poderá utilizar essa história, saindo um pouco do tradicionalismo, tornando a aula mais atrativa para os alunos.
História em Quadrinhos	Estudo da Multiplicação e Divisão com balas	Os conteúdos multiplicação e divisão abordados na história, foi escolhido pensando em como ensinar crianças do Ensino fundamental I a multiplicar e dividir. O uso de balas é para atrair mais a atenção das crianças.
História em Quadrinhos	Se o mundo fosse em formas geométricas	A história trata das formas geométricas que estão por todos os lados. O nosso mundo é uma mistura de formas geométricas.
História em Quadrinhos	Matemático no dia a dia	A obra visa despertar no leitor o espírito crítico reflexivo e trazer um novo olhar e uma nova perspectiva de Matemática, que para muitos, é considerada algo tenebroso. O intuito é mostrar que ela é essencial e inerente à nossa vida, ou seja, está ligada por natureza.
História em Quadrinhos	Apresentando as cordas do violão	A história foi pensada para o trabalho com números cardinais e ordinais, em que pode ser utilizada como forma de fixação do conteúdo.
História em Quadrinhos	Ludovico em: Os números inteiros	A HQ traz o conteúdo matemático números inteiros, em que o personagem Ludovico tenta explicar para Luna o que são os números inteiros. Logo, quem ler a HQ também poderá acompanhar a explicação e aprender Matemática de uma forma mais divertida.
Instalação	Tchuca, Tchuque e Tchutchuca	Esta obra consiste na confecção de roupas para bonecas utilizando tecidos e plásticos cortados em formas geométricas, sem o uso de cola ou costura, apenas amarração.
Instalação	Além do arco-íris	A obra consiste em uma representação de um experimento da Física, com o intuito de mostrar essa conexão da Ciência com a Arte. A representação é o experimento da decomposição da luz branca, a qual, através de um prisma de vidro totalmente polido resultando em inúmeras cores. Esse fenômeno acontece porque o prisma óptico em um meio transparente, limitado por duas faces planas não paralelas, separa em cores (espectro) um feixe luminoso

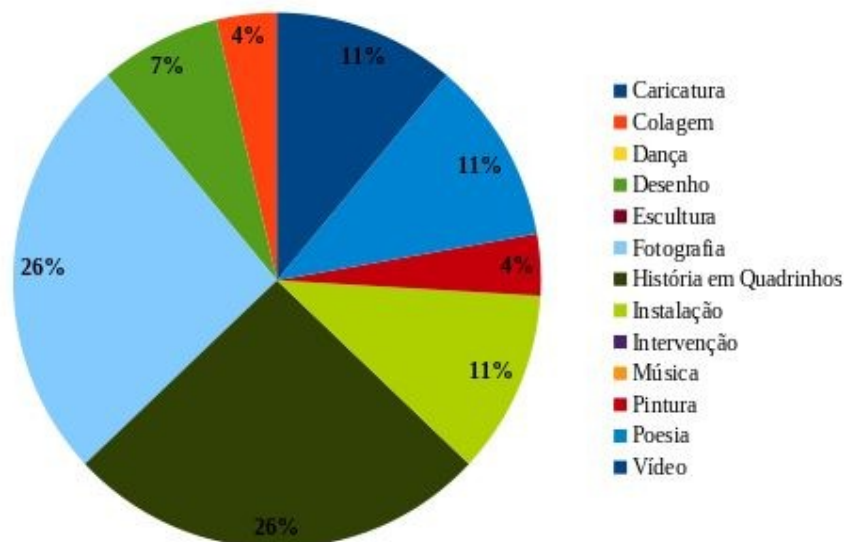
		nele incidente. Para isso, foram utilizados vareta de fibra de vidro, papel celofane furta cor (representando a incidência de luz no prisma) e papel celefone colorido (representando o espectro).
Instalação	A hipotenusa que existe, por exemplo, pontes	Nesta obra é proposta uma apresentação do Teorema de Pitágoras, a partir da criação de dois triângulos com a hipotenusa igual a 2 m, compostos por dois canos brancos, em que por dentro dos canos passa um barbante que dará sustentação e continuidade aos lados do triângulo. Compondo também a perpétua verdade do triângulo pitagórico na Geometria das figuras, a partir do trilho de aço fixado no teto. O barbante define o triângulo externo e com barbantes fixados na hipotenusa, criamos tantos outros triângulos quanto desejarmos.
Pintura	As árvores	A obra destaca a floresta verde e a floresta seca, evidenciando as árvores, seus galhos e a diferença entre a postura e tamanho. Demonstra de forma indireta a profundidade, a distância e os pontos de “fuga” simétricos.
Poesia	Prazer matemático	A poesia retrata o quão importante é a Matemática e o como pode ser prazeroso o seu conhecimento.
Poesia	O taxista	Esta obra é inspirada no uso do conteúdo função afim e a noção de proporção junto a um contexto social. O cotidiano do taxista mostra isso, podemos perceber que a Matemática está envolvida no dia a dia, longe das instituições de ensino.
Poesia	Pergunta da minha vida	A poesia retrata dúvidas sobre conteúdos matemáticos, que muitas vezes nos angustiam e que ficamos sem saber como resolver.
Vídeo	Bartolomeu vai à Roma	A produção desta obra foi inspirada na peça teatral “Hermanoteu na Terra de Godah”, em que é retratada de forma cômica uma das demonstrações do Teorema de Pitágoras.
Vídeo	Dando um Bháskara nessa história	Nesta obra, o intuito é de tratar do fato de a Fórmula de Bháskara não ter sido criada por ele. O vídeo se passa como sendo um jornal que traz curiosidades sobre Matemática, e nessa edição, a curiosidade é essa.
Vídeo	Descobrimos o “PI” no dia a dia	A proposta da obra é desmistificar a Matemática como algo abstrato, apresentando um olhar diferente para estimular o interesse pela mesma. Fazendo uma abordagem sobre o π (PI), a ideia do vídeo é de uma pessoa que possui um canal na <i>internet</i> , então faz um vídeo em formato de blog, no qual ela conversa sobre o tema, falando de seu dia e vai inserindo o conteúdo de maneira descontraída.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora a partir dos arquivos do GEEM

Algumas das obras dispostas neste Quadro 1, serão selecionadas obedecendo a critérios estabelecidos mais adiante e farão parte do *corpus* da pesquisa. Desse modo, as obras selecionadas passarão por análise, com o intuito de se obter as respostas para a questão de investigação deste estudo.

A Figura 4 disposta a seguir, representa graficamente os trabalhos expostos no I SAM, considerando o percentual atingido por cada modalidade estabelecida para o evento, com recebimento de inscrições.

Figura 4: Modalidades de obras expostas no I SAM



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Considerando as modalidades regulamentadas para inscrições de obras no I SAM e o exposto no gráfico representado pela Figura 4, nota-se que as modalidades Caricatura, Dança, Escultura, Intervenção e Música não foram contempladas nessa primeira edição do evento.

As Figura 5 e 6 a seguir, apresentam o I SAM sob diferentes ângulos, tanto na abertura do evento, quanto na exposição.

Figura 5: I SAM - exposição (parte 1)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 6: I SAM - exposição (parte 2)



Fonte: Arquivos do GEEM

Ao encerrar essa primeira edição do SAM, nos certificamos de que o evento deveria ser incorporado ao calendário de eventos do GEEM, considerando a receptividade obtida, ainda que a participação do público tenha sido menor do que na edição seguinte, foi uma experiência nova, a partir da qual, nos basearíamos para a produção das próximas.

2.5 II SAM

Nessa segunda edição do SAM, os trabalhos fluíram com mais leveza, contamos com a experiência adquirida na primeira e, portanto, já conhecíamos os caminhos a percorrer. Sob o título de II Salão de Arte Matemática e o tema “Estabelecendo conexões entre Matemática e Arte”, a edição de 2019 do SAM foi realizada de 02 a 20 de dezembro, na UESB, campus de Vitória da Conquista, integrando mais uma das ações do GEEM, com o apoio da UESB e da PROEX.

Figura 7: Cartaz de divulgação do II SAM



Fonte: Arquivos de GEEM

Quanto ao público-alvo, foi ampliado, além de estudantes da Educação Básica e dos cursos de Licenciatura, desta vez, professores da Educação Básica também puderam participar inscrevendo obras, pois entendemos que é de fundamental importância incentivar a todos os envolvidos diretamente no processo de ensino-aprendizagem a perceberem e estabelecerem conexões entre saberes distintos.

Nas figuras a seguir (Figuras 8 e 9), apresentamos o *folder* do II SAM, trazendo as informações necessárias ao público interessado.

Figura 8: Folder do II SAM (parte 1)

APRESENTAÇÃO

O Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM) e o ACCE (Programa de Extensão Ações Colaborativas e Cooperativas em Educação) realizarão o II Salão de Arte Matemática com diversas expressões artísticas envolvendo conteúdos matemáticos que possibilitará a exibição, divulgação das ideias matemáticas sobre aspectos pedagógicos, culturais e sociais.

OBJETIVO

Viabilizar o compartilhamento de conhecimentos, além de valorizar e incentivar o protagonismo e a criatividade dos estudantes da Educação Básica e Superior, bem como professores da Educação Básica, nas suas diversas expressões artísticas envolvendo conteúdos matemáticos.

COORDENAÇÃO

Claudinei de Camargo Sant'Ana (UESB/BA)
Irani Parolin Sant'Ana (UESB/BA)
Veronice Meira da Silva (PPGEEn - UESB/BA)
Cláudio da Silva Brito (PPGEEn - UESB/BA)

REALIZAÇÃO



APOIO



INFORMAÇÕES

E-MAIL DO LHEM
lhem@uesb.edu.br

SITE DO GEEM
<http://geem.mat.br>

REVISTA: COM A PALAVRA, O PROFESSOR
<http://geem.ojs.galoa.com.br>

II Salão de Arte Matemática

Evento: 02 de dezembro de 2019
Exposição: 02 a 20 de dezembro de 2019

Laboratório de História do Ensino de Matemática (LHEM)
 Teatro Glauber Rocha
 Foyer da biblioteca

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Vitória da Conquista - Bahia
 2019

Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 9: Folder do II SAM (parte 2)

PARTICIPANTES

Estudantes da Educação Básica (acompanhados pelos responsáveis), graduandos do Ensino Superior e professores da Educação Básica. A participação pode ser individual ou em grupo de até sete (7) estudantes.

TEMA

Estabelecendo conexões entre Matemática e Arte

INSCRIÇÕES

As inscrições são gratuitas, para participar do evento os interessados deverão preencher os formulários disponíveis no site do GEEM (<http://geem.mat.br/br/node/1554>):

- Ficha de inscrição do estudante ou da equipe devidamente preenchida;
- Termo de autorização preenchida e assinada com letra legível do(s) participante(s);
- Termo de autorização assinado pelos pais ou responsáveis, para menores de idade;
- Termo de responsabilidade autoral;
- Texto síntese do trabalho sinalizando a parte que envolve a matemática.

Os trabalhos deverão ser entregues pessoalmente no Laboratório de História do Ensino de Matemática – LHEM/UESB (no prédio da antiga reitoria) em uma das seguintes modalidades: Caricatura, Colagem, Dança, Desenho, Escultura, Fotografia, História em Quadrinhos, Instalação, Intervenção, Música, Pinturas, Poesia, Vídeo.

O período de inscrição será de 23/09/2019 a 31/10/2019.

ENTREGA DE TRABALHOS

- Vídeos: deverão ser entregues em DVD com duração mínima de 1 minuto e 30 segundos e máxima de 6 minutos em formato mp4;
- Intervenção e dança: com duração máxima de 5 minutos, em CD com arquivo em formato mp4;
- Música: com duração máxima de 5 minutos, em CD com arquivo em formato mp3.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Originalidade, Criatividade, Estética e Conteúdo matemático envolvido.

COMISSÃO JULGADORA

Claudinei de Camargo Sant'Ana (UESB)
 Irani Parolin Sant'Ana (UESB)
 Hermes Renato Hildebrand (UNICAMP)
 Edméa de Oliveira (artista plástica)
 Valéria Vidigal (artista plástica)
 Silvio Jessé (artista plástico)
 Genivaldo Amorim (artista contemporâneo, produtor cultural e curador)

PROGRAMAÇÃO

02/12/2019 a 20/12/2019

8 às 22h	Exposição: Foyer da biblioteca
----------	--------------------------------

02/12/2019

14h	Vernissage Teatro Glauber Rocha
14h30min	Mesa: Arte e Matemática
15h	Certificação
16h	Apresentações artísticas
17:30h	Encerramento

Fonte: Arquivos do GEEM

No II Salão de Arte Matemática, contamos com um total de 59 (cinquenta e nove) obras inscritas, dentre as quais, tivemos 1 (uma) Colagem, 1 (uma) Dança, 10 (dez) Desenhos, 9 (nove) Esculturas, 10 (dez) Fotografias, 2 (duas) Histórias em Quadrinhos, 2 (duas) Instalações, 1 (uma) Intervenção, 2 (duas) Músicas, 7 (sete) Pinturas, 7 (sete) Poesias e 7 (sete) Vídeos. Algumas destas obras serão analisadas no capítulo 3.

No Quadro a seguir (Quadro 2), trazemos o cenário geral, que reflete o que foi exposto nessa segunda edição do SAM.

Quadro 2: Panorama das obras expostas no II Salão de Arte Matemática

Modalidade	Título da Obra	Ideia da Obra
Colagem	Evolução da espacialidade	A obra foi criada por meio da colagem de palitos de picolé, com o intuito de visualizar no efeito obtido, a representação do espaço e do volume.
Dança	Geometango	Trata-se de uma coreografia desenvolvida com o estilo musical Tango, com o intuito de evidenciar as associações que podemos fazer entre os passos da dança e a Matemática. Ao criar a coreografia, foi possível perceber que o Tango tem compasso de dois por quatro, em Matemática, essa noção de intervalos de tempo nos remete à fração. É possível notar também a presença de ângulos, quando a dançarina efetua giros e de direção, quando os dançarinos se deslocam para frente, para trás e para os lados. Além disso, é possível visualizar representações geométricas e algébricas, a partir dos movimentos dos corpos dos dançarinos, como triângulo, retas e gráficos de funções, por exemplo.
Desenho	Um ponto e um quarto	A obra representa um quarto na perspectiva interna, criada a partir da técnica de ponto de fuga, em que conceitos matemáticos como a ideia de ponto, figuras geométricas, semirretas e segmentos de retas são utilizados.
Desenho	Samambaia	O desenho evidencia o conteúdo matemático fractais, o qual podemos visualizar na natureza em vários aspectos.
Desenho	Retrato de Euler	Esta obra representa uma imagem do importante matemático Leonhard Euler. Para essa criação foi utilizada a técnica de sombreamento e desenho.
Desenho	O tempo da dança na Matemática	O desenho é uma releitura da obra do artista plástico Romeu Ferreira e para isto, foram utilizados conceitos matemáticos como figuras geométricas, simetria e ângulos.
Desenho	O índio matemático	O desenho aborda a representação de elementos utilizados pelos índios que remetem à Matemática. Forma evidenciadas noções de formas geométricas, fractais e proporção.
Desenho	Flormétrica	A obra consiste em uma flor formada por figuras geométricas regulares. São abordados também, conceitos como fractais e proporção.
Desenho	Estrelas na Matemática	A obra traz a representação do zodíaco, uma faixa imaginária do firmamento celeste que inclui as órbitas aparentes do sol, da lua e dos planetas. Conceitos matemáticos como ponto, semirretas, figuras poligonais (triângulo, pentágono e trapézio) e os ângulos

		notáveis, podem ser visualizados.
Desenho	As frutas geométricas	A ideia da obra é expor a Geometria presente nas frutas. Foram abordados conceitos matemáticos como circunferência, círculo, segmentos de reta, polígonos, linhas retas e curvas e o espiral de Fibonacci.
Desenho	Águia de cristal	O desenho tem efeito 3D, o que deixa com aparência de ser mais real, foram utilizadas técnicas de esfumar e degradê. Estão presentes algumas noções ligadas à Geometria.
Desenho	A camponesa em busca de dinheiro	O desenho representa uma senhora do campo fazendo contagem de dinheiro. A Matemática abordada está presente nas ideias de sistema monetário, formas geométricas, linhas e dimensão do espaço.
Escultura	Sólidos de Platão em Origami – Geometria por meio do papel	A obra é composta por cinco estruturas de papel, sendo todas elas sólidos de Platão. Ambas foram confeccionadas como origami modular e trazem consigo conceitos matemáticos de Geometria Euclidiana Espacial.
Escultura	Relíquias da morte	A obra traz conceitos matemáticos como: formas geométricas (triângulo e circunferência), presentes no formato da imagem construída; pontos, representados pelos pregos e segmentos de reta, representados pelas linhas.
Escultura	Ponte de palito	Essa obra foi idealizada para trabalhar na Educação Básica, de forma mais concreta, alguns conceitos matemáticos como: triângulo, quadrado, arco, segmentos de reta, escala e medidas de comprimento.
Escultura	Minions	Para a produção dessa obra, foi utilizada a técnica String Art, em que a imagem desejada fica evidente pelo entrelaçamento de linhas passando por pregos. Foram abordados os conceitos matemáticos de ponto e segmento de reta.
Escultura	Matemática em flor	A obra consiste em uma peça construída a partir do crochê, uma arte em que, dispondo de uma agulha específica e linha, é possível criar belos trabalhos. No entanto, no crochê são empregados conceitos matemáticos, que podem até passar despercebidos pelas pessoas que o fazem, mas estão presentes: múltiplos, operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), função exponencial e formas geométricas.
Escultura	Giromatec	A escultura é a representação de uma roda gigante produzida com materiais recicláveis e de baixo custo. O objetivo é proporcionar um passeio visual na roda gigante, imaginando a Matemática que há ali, em que podemos apontar: medidas de comprimento, formas geométricas, ângulos, rotação, raio, simetria e pontos de máximo e de mínimo.
Escultura	Arte Matemática com brigadeiro	O brigadeiro é um doce que agrada a muita gente, tradicionalmente, é feito em forma de esfera, mas por ser flexível, essa obra foi construída moldando o brigadeiro em formatos diversos, abordando a Geometria plana e Espacial, com formas geométricas como: triângulo, círculo, quadrado, retângulo, cilindro, esfera, cubo e pirâmide.
Escultura	Agrometria	A obra consiste na produção de um vaso autoirrigável utilizando garrafa pet. Foram abordados conceitos matemáticos de formas

		geométricas, já que o vaso tem formato de cilindro e cone. Além de permitir explorar os conceitos de circunferência, raio, diâmetro, área e volume.
Escultura	A boneca GEOvana	Essa obra tem origem na junção de aspectos muito pertinentes para a autora: Matemática, biscuit e costura. Logo, foi produzida uma boneca em biscuit e suas roupas em tecido, utilizando apenas peças em formatos geométricos: triângulo, retângulo, círculo, semicírculo, cilindro, esfera e semiesfera.
Fotografia	Vitória da Conquista por outros ângulos	As fotografias foram feitas em várias partes da cidade de Vitória da Conquista, com o intuito de identificar a influência da Geometria nas construções, nos monumentos históricos e no paisagismo. Destaca-se como elementos geométricos identificados: retas paralelas, ângulos, polígonos e poliedros.
Fotografia	Sombras	A obra consiste em uma imagem feita utilizando câmera fotográfica e um <i>softbox</i> , em que o casal ficou sentado em frente ao <i>softbox</i> para que aparecesse na imagem, apenas as sombras. A Matemática se faz presente na obra, nas linhas retas e curvas formadas pelo contraste da luz com a escuridão das sombras.
Fotografia	Primavera	Trata-se da imagem de uma flor captada por uma câmera fotográfica, que nos induz à percepção da presença da Matemática no enquadramento da imagem, utilização da regra dos terços para a seleção da imagem, além do fato de a flor ter 5 pétalas, que se ligadas por semirretas, tem formato de um pentágono. O miolo da flor tem formato de círculo e o caule representa uma linha curva.
Fotografia	Paquera	A fotografia foi feita com base na projeção de outras imagens para compor o cenário. Podemos visualizar a Matemática no enquadramento da imagem e nas linhas curvas que aparecem na projeção.
Fotografia	Os muros da cidade	Essa obra consiste em uma série de imagens feitas de muros de residências na cidade de Vitória da Conquista, em que é possível visualizar figuras geométricas como o triângulo, paralelogramo, quadrado, dentre outras. A arte está na variedade de cores, na forma como estão dispostas e na textura em alto relevo.
Fotografia	Olhar	A fotografia foi feita numa sala escura utilizando uma câmera fotográfica e um <i>softbox</i> , em que a luz foi posicionada de forma a iluminar apenas um lado do rosto do modelo. É possível visualizar a Matemática no enquadramento da imagem, bem como retas paralelas presentes na roupa do modelo.
Fotografia	O piano	A imagem registrada na lateral do piano expõe conceitos matemáticos como profundidade, ponto de fuga, retas paralelas e círculos.
Fotografia	Luz e sombra	A fotografia foi feita numa sala escura utilizando uma câmera fotográfica e um <i>softbox</i> , em que apenas um lado de seu corpo foi iluminado. A Matemática se faz presente no enquadramento e simetria da imagem, nos cabelos que apresentam formato de linha curva em espiral, nos brincos que têm formato de circunferência e na pintura da pele que evidencia a representação de ponto.
Fotografia	Autossimilaridade	A imagem representa a geometria fractal presente na natureza, em que a autossimilaridade é evidenciada, ou seja, no caso da árvore, cada galho é similar à árvore toda.

Fotografia	A Matemática na natureza	A obra consiste em uma série de imagens feitas na natureza, com o intuito de identificar a Matemática presente ali, utilizando como conceitos norteadores a sequência de Fibonacci e a razão áurea.
História em quadrinhos	Dividindo com Euclides	A obra retrata um pouco da divisão, na história, crianças vão ao mercado e com o troco do dinheiro das compras, elas compram balas e querem dividir igualmente entre si. Como são quatro crianças e dez balas, surge um problema por causa do “resto”, aí o próprio Euclides é quem explica essa divisão para as crianças.
História em quadrinhos	O Teorema de Pitágoras	A história apresenta um diálogo entre dois personagens sobre a grandiosidade do Teorema de Pitágoras, mostrando suas curiosidades e aplicações práticas.
Instalação	Varais de canetas	A obra é feita com canetas de cores variadas, com o objetivo de apresentar uma sequência. Matematicamente, quando se trata de uma sequência numérica qualquer, representamos seu primeiro termo por a e assim sucessivamente, sendo o n -ésimo termo a_n . A arte se encontra nas variadas cores e na sequência com que são dispostas as canetas.
Instalação	A Matemática dos sabões ecológicos em diferentes formas e proporções	A obra foi produzida a partir da reutilização de óleos residuais utilizados na fritura de alimentos, misturados a água, amaciante e soda cáustica. Estão presentes conceitos matemáticos como proporção e formas geométricas.
Intervenção	Ilusão com a Matemática	A intervenção foi feita na obra “O grito” de Edvard Munch, que representa uma figura andrógena (que apresenta simultaneamente características masculinas e femininas), num momento de angústia e desespero. O intuito da intervenção foi tirar o foco do andrógena e direcionar para a paisagem, para isso, utilizando <i>photoshop</i> , foi retirada a paisagem original e foi criada uma nova, formada por figuras geométricas, segmentos de retas e retas paralelas.
Música	Os três lados do triângulo	A obra tem o objetivo de desmistificar a Matemática como sendo algo pesado e até mesmo ruim, para muitos alunos. Por ser algo que atinge crianças e jovens com facilidade, foi escolhida a modalidade música, criada visando uma introdução aos conteúdos de Geometria plana, sobretudo, o triângulo.
Música	O forró da Matemática	Esta obra traz consigo uma mensagem da importância da Matemática em nossa vida.
Pintura	Traçados	A obra retrata uma criação espontânea que foi ganhando forma de acordo à inspiração que vinha à mente. Estão presentes conceitos matemáticos como quadrado, triângulo e retas paralelas.
Pintura	Solaz geométrico	Essa obra apresenta uma representação de regularidade em padrão de repetição envolvendo formas geométricas e simetria de cores.
Pintura	Simetria de lobo	A pintura retrata a imagem de um lobo que ganha forma a partir da junção de diferentes formas geométricas.
Pintura	Orunmilá e o oráculo	Essa pintura é uma obra inspirada na cultura afrobrasileira e candomblecista, que dentre outros aspectos utiliza em sua base o jogo dos búzios, com a finalidade de obter respostas e informações da espiritualidade. Os conceitos matemáticos abordados são a probabilidade e a divisão, presentes nas caídas dos búzios.
Pintura	O pequeno	A obra traz a imagem de uma flor muito bela e organizada

	girassol	matematicamente de forma minuciosa, em que suas sementes preenchem seu miolo dispostas em dois conjuntos de espirais, geralmente, 21 no sentido horário e 34 no sentido anti-horário.
Pintura	Coelhos de Fibonacci	Essa obra surgiu da curiosidade em saber mais sobre o matemático Fibonacci e, ao pesquisar, a descoberta de que ele provou que a Matemática está presente em vários aspectos da natureza. A questão do coelho e sua rápida reprodução foi o que mais chamou a atenção. Daí, a inspiração para a pintura do coelho.
Pintura	A Geometria no meu dia a dia	A obra foi produzida por uma criança, que se manifesta espontaneamente ao pintar elementos do seu dia a dia, utilizando formas geométricas como base.
Poesia	Somos incógnitas no mundo	Na obra foi feita uma relação de termos matemáticos com pessoas e fatos da atualidade, misturando um pouco de álgebra (equações) com geometria (retas e plano).
Poesia	Ser especial	A poesia consiste em metáforas sobre o que é ser especial na vida e na Matemática. Pode-se notar a presença de conceitos matemáticos como, comprimento de circunferência, a noção de ângulo e sequência de Fibonacci. Finaliza com a ideia de que as coisas mais especiais estão presentes em cada pessoa, assim como na Matemática.
Poesia	Onde está a Matemática	A obra traz de forma leve uma maneira de iniciar discussões acerca de conteúdos como, formas geométricas, simetria e medidas de tempo nas aulas de Matemática. Visa fazer uma ponte entre Arte e Matemática em diversos aspectos, tanto na natureza, quanto nas mais variadas produções humanas.
Poesia	Falando em conhecimento, não calcule a distância	A obra resume a importância da Matemática e cita situações do cotidiano, em que ela se faz presente, desde as mais simples, facilmente visualizadas, até as mais complexas.
Poesia	Em busca do x da Matemática	A poesia foi escrita por dois irmãos, um já quase licenciado em Matemática e a outra, ainda estudante do Ensino Fundamental II. A obra aborda de forma poética, o conceito de equação.
Poesia	Cordel da Trigonometria	Essa obra tem o intuito de expor o conteúdo matemático trigonometria, associado à literatura de cordel, a fim de proporcionar uma melhoria na compreensão dos principais conceitos inerentes a esse conteúdo.
Poesia	A rainha das ciências	A poesia surgiu do interesse em apresentar de forma descontraída, situações em que é evidente a presença da Matemática e o quanto ela é importante em nossas vidas.
Vídeo	Teorema de Pitágoras	A obra consiste na apresentação de uma poesia recitada com um fundo musical, em que o objetivo é elencar os principais conceitos do Teorema de Pitágoras: hipotenusa, catetos e ângulo reto.
Vídeo	Hiago construindo e aprendendo com o Tangram	Esta obra foi criada com o intuito de mostrar as várias formas geométricas que podemos obter com o Tangram e aborda também o conteúdo semelhança de triângulos.
Vídeo	Demonstração geométrica do Teorema de	O vídeo trata da demonstração geométrica do Teorema de Pitágoras. Para isso, foram utilizados recortes geométricos, de forma que facilitasse a visualização da mesma. Após essa

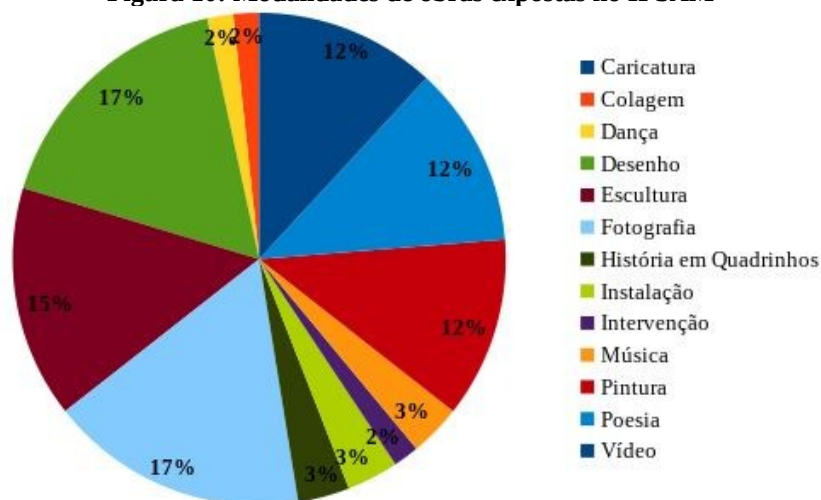
	Pitágoras	demonstração, foi possível chegar á fórmula já conhecida, do Teorema.
Vídeo	Área e perímetro a partir de mosaicos	A obra traz uma abordagem sobre os conteúdos área e perímetro, a partir da manipulação do Tangram e construção de mosaicos. O objetivo é mostrar que ao manipular um conjunto de figuras na construção de mosaicos, ocorre uma alteração de seu perímetro, porém, o mesmo não acontece com a área, a mesma é preservada.
Vídeo	A minha medida é maior que a sua	A obra retrata a necessidade de padronização das medidas de comprimento, abordando um breve relato sobre as dificuldades de comunicação dos nossos antepassados por causa do uso de padrões de medidas variados.
Vídeo	A Matemática presente no mundo	O vídeo aborda conceitos matemáticos como proporção áurea, retângulo dourado, sequência de Fibonacci e a escala musical criada por Pitágoras.
Vídeo	A história do Teorema de Pitágoras	Essa obra apresenta o fato de que, antes mesmo de ser demonstrado e atribuído a Pitágoras, há vestígios históricos que garantem que essa relação já era usada 1000 anos antes de seu nascimento. Tem o intuito de mostrar a importância do teorema de Pitágoras, que foi um dos marcos de grande contribuição para a Matemática que temos hoje.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora a partir dos arquivos do GEEM

A exemplo do Quadro 1, algumas das obras apresentadas nesse Quadro 2 também serão selecionadas mediante os mesmos critérios adotados para as obras do I SAM, e juntas, constituirão os dados a serem analisados nesta pesquisa.

A figura a seguir, representa graficamente as obras expostas no II SAM, levando em conta as modalidades regulamentadas para o evento e o percentual de trabalhos inscritos em que cada uma recebeu.

Figura 10: Modalidades de obras expostas no II SAM



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Nessa segunda edição do SAM, apenas a modalidade Caricatura não foi contemplada com inscrições, conforme mostra o gráfico da Figura 10.

As Figuras 11 e 12 representam partes do cenário da exposição do II SAM.

Figura 11: II SAM - exposição (parte 1)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 12: II SAM - exposição (parte 2)



Fonte: Arquivos do GEEM

Em decorrência da Pandemia de Covid-19 que acometeu o mundo todo, consequentemente, também o Brasil, o que afetou nosso estilo de vida, uma vez que, levando em conta o alto risco de disseminação da doença, entidades sanitárias de escala regional, nacional e global recomendaram a interrupção de todas as atividades que gere aglomeração de pessoas, a terceira edição do SAM que havia sido planejada para acontecer entre os meses de outubro e novembro de 2020 ficou comprometida. Por conta disso, questões relacionadas ao III Salão de Arte Matemática não serão abordadas neste estudo.

2.6 Trajetória da pesquisa

A construção do caminho a ser percorrido nesta investigação, iniciou-se pelo levantamento e apropriação de informações que nos servissem de base para o delineamento do nosso estudo, levando em conta suas especificidades. A leitura e a escuta se fizeram presentes intensamente nesse processo, dessa forma, foi possível ter clareza dos fatos e do percurso arquitetado com esse movimento, o que resultou em nossos procedimentos metodológicos.

De posse da questão norteadora desta pesquisa e buscando uma trajetória que nos guiasse a respostas para tal questão, nos baseamos na abordagem de pesquisa qualitativa, considerando que nossa investigação demanda uma compreensão da subjetividade presente no cenário de estudo. Entendendo que “o qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências” (BICUDO, 2004, p. 104). Desse modo, a realização de uma pesquisa qualitativa “[...] implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível [...]” (CHIZZOTTI, 2003, p. 221). Por esse viés,

A pesquisa qualitativa [...] é um meio fluido, vibrante, vivo e, portanto, impossível de prender-se por parâmetros fixos, similares à legislação, às normas, às ações formalmente pré-fixadas. Em abordagens qualitativas de pesquisa, não há modelos fixos, não há normatização absoluta, não há a segurança estática dos tratamentos numéricos, do suporte rigidamente exato. É investigação que interage e, interagindo, altera-se. É alteração que se aprofunda nas malhas do fazer e forma-se em-ação (GARNICA, 2001, p. 42).

A pesquisa qualitativa “[...] agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16).

Essa abordagem “[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 1994, p. 22).

Compreendemos que na abordagem qualitativa, há uma estreita relação entre o pesquisador e o objeto de estudo. E que durante o processo de investigação, prioriza-se mais o desenvolver do estudo do que o resultado, propriamente, dispensando atenção especial às perspectivas dos sujeitos envolvidos.

Esta pesquisa foi desenvolvida, com maior ênfase, na análise das produções de estudantes e professores, no âmbito de expressões artísticas variadas e a escrita presente nas descrições dessas expressões, logo, nos baseamos nos pressupostos da análise documental, considerando que essa modalidade de análise “[...] pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 38). As autoras ressaltam o “[...] propósito da análise documental de fazer inferência sobre os valores, os sentimentos, as intenções e a ideologia das fontes ou dos autores dos documentos” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 40), o que confere uma aproximação com o que pretendemos analisar nos dados deste estudo.

A primeira decisão nesse processo é a caracterização do tipo de documento que será usado ou selecionado. Será do tipo oficial (por exemplo, um decreto, um parecer), do tipo técnico (como um relatório, diário, uma autobiografia)? Envolverá informações de arquivos oficiais ou arquivos escolares? Ou ambos? Será um material instrucional (filme, livro, roteiro de programa) ou um trabalho escolar (caderno, prova, redação)? Incluirá um único tipo desses materiais ou uma combinação deles? [...] A escolha dos documentos não é aleatória. Há geralmente alguns propósitos, ideias ou hipóteses guiando a sua seleção (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 40).

Segundo as autoras, a partir da seleção dos documentos, o pesquisador dará prosseguimento à análise, de modo que, após a organização dos dados, lendo, relendo, examinando e identificando as temáticas presentes, resultará na construção de categorias, uma tarefa que não é fácil. E afirmam que “não existem normas fixas nem procedimentos

padronizados para a criação de categorias, mas acredita-se que um quadro teórico consistente pode auxiliar uma seleção inicial mais segura e relevante” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 43).

Considerando também “[...] que algumas pesquisas elaboradas com base em documentos são importantes não porque respondem definitivamente a um problema, mas porque proporcionam melhor visão desse problema ou, então, hipóteses que conduzem a sua verificação por outros meios” (GIL, 2002, p. 47). Com base nesse ponto de vista, salientamos que esta pesquisa investiga as relações entre Matemática e Arte estabelecidas por estudantes e professores na produção de obras de arte para o SAM, levando em conta o valor subjetivo inerente aos dados.

2.6.1 Procedimentos da pesquisa

No intuito de atingir possíveis respostas para a questão de investigação e atender aos objetivos propostos, a pesquisa foi arquitetada conforme as etapas descritas a seguir:

1 - Levantamento de toda produção relacionada ao Salão de Arte Matemática – essa primeira etapa da pesquisa, consistiu em um trabalho de busca de todos os materiais referentes ao SAM, obras, descrições, documentações dos participantes inscritos, materiais de divulgação, regulamento e imagens que remetessem à realização do evento. Foi nosso contato inicial com as obras para esta pesquisa, de modo que, nessa etapa, não tínhamos ainda uma definição sobre a maneira como iríamos proceder com a análise de tais materiais.

2 - Organização e análise inicial dos materiais levantados – nessa fase, foi feita a separação dos materiais, para que tivéssemos em mãos o que, de fato, constituiria o corpus deste estudo: as obras e as descrições delas. Em seguida, verificamos cada trabalho e suas condições de apresentação, bem como, os organizamos seguindo os critérios das modalidades estabelecidas no regulamento do evento.

3 - Seleção das obras que compõem o *corpus* da pesquisa – essa etapa compreendeu o processo de definição das produções que serão analisadas nesta pesquisa. Para isso, estabelecemos que em cada modalidade regulamentada no evento (Caricatura, Colagem, Dança, Desenho, Escultura, Fotografia, História em Quadrinhos, Instalação, Intervenção, Música, Pintura, Poesia e Vídeo), seriam selecionadas as 2 (duas) obras que apresentam uma abordagem mais precisa de conteúdos matemáticos que não sejam restritos a uma única série, mas evidenciados ao longo da Educação Básica, ainda que trabalhados com maior ênfase em uma série específica. Almejamos com esse critério, uma análise de perspectivas distintas de relações entre Matemática e Arte, buscando ressaltar o elo entre as duas áreas compreendidas

no âmbito do ensino básico. Ressaltamos que algumas das modalidades supracitadas não integram o *corpus* da pesquisa, seja por não ter recebido inscrições de obras ou por não atender ao critério estabelecido.

4 – Apresentação e análise dos dados - nessa última etapa, apresentamos e analisamos o *corpus* da pesquisa: as obras e suas descrições, produzidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura para o SAM, bem como, apresentamos as falas de alguns dos autores dessas obras, obtidas mediante entrevistas realizadas via plataforma de videochamadas, devido a impossibilidade de encontros presenciais ocasionada pelo contexto de Pandemia de Covid-19.

Os dados serão analisados com base nos pressupostos da Análise de Conteúdo, considerada “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais subtis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a ‘discursos’ (conteúdos e continentes) extremamente diversificados” (BARDIN, 2002, p. 9). Sendo assim, como esta pesquisa é desenvolvida no âmbito da análise de documentos, estamos cientes de que “[...] alguns procedimentos de tratamento da informação documental apresentam tais analogias com uma parte das técnicas da análise de conteúdo [...]” considerando que “a finalidade é sempre a mesma, a saber, esclarecer a especificidade e o campo de acção da análise de conteúdo” (BARDIN, 2002, p. 45), de modo que, em estudos com as características deste, “[...] podemos, efectivamente, identificá-la à análise documental” (BARDIN, 2002, p. 45).

Bardin (2002), define a Análise de Conteúdo como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2002, p. 42).

Nesse sentido, recorreremos a tais técnicas com o intuito de nos aproximarmos dos dados desta pesquisa, de modo que, possamos conhecer as variáveis que não são evidentes sem esse processo de envolvimento profundo, seguindo procedimentos estabelecidos, conforme sugere a Análise de Conteúdo.

Bardin afirma que:

Enquanto esforço de interpretação, a análise de conteúdo oscila entre os dois pólos do rigor da objectividade e da fecundidade da subjectividade. Absolve e cauciona o investigador por esta atracção pelo escondido, o latente, o não-aparente, o potencial de inédito (do não-dito), retido por qualquer mensagem (BARDIN, 2002, p. 9).

Nessa perspectiva, considerando a subjetividade intrínseca aos dados, pretendemos identificar as relações estabelecidas entre Matemática e Arte pelos autores das obras, as quais analisaremos neste estudo, buscando interpretar o dito e o não dito, de modo que, atendam a nossas indagações.

2.6.2 Contexto da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida mediante um cenário, no qual, estamos imersos, o Grupo de Estudos em Educação Matemática, considerando que nosso objeto de estudo são produções de estudantes e professores para o Salão de Arte Matemática, que, por sua vez, consiste em um evento idealizado e produzido pelo Grupo.

Por configurar um ambiente natural, já que somos membros do GEEM, o acesso aos dados da pesquisa transcorreu de maneira prática, haja vista que, ao submeterem suas produções ao evento, cada participante assinou um Termo de Autorização para Uso da Obra³, conferindo ao GEEM o direito de uso da obra, imagem e voz. No caso dos participantes menores de idade, um responsável legal concedeu essa autorização.

O acesso a tais produções ocorreu por meio do compartilhamento do acervo do GEEM referente ao SAM, via plataforma de armazenamento *on line* de arquivos, de modo que, todos os materiais foram compartilhados e foi concedida permissão para organizar, adicionar e editar arquivos. De posse de todo o material, iniciamos os trabalhos conforme foi descrito nesta seção.

No quadro a seguir, apresentamos os dados gerais sobre as obras selecionadas para compor o *corpus* da pesquisa, bem como, sobre o perfil de seus autores. Esses dados foram acessados via documentos solicitados no ato da inscrição para o SAM.

Quadro 3: Dados gerais das obras selecionadas e perfil dos autores

Modalidade	Título	Quantidade de autores	Grau de escolaridade do(s) autor(es)
Colagem	O sabor do café	02	Estudantes da Educação Básica
	Evolução da espacialidade	01	Estudante da Educação Básica
Desenho	Traços finos	01	Estudante da Educação Básica
	Estrelas na Matemática	03	Estudantes de Licenciatura em

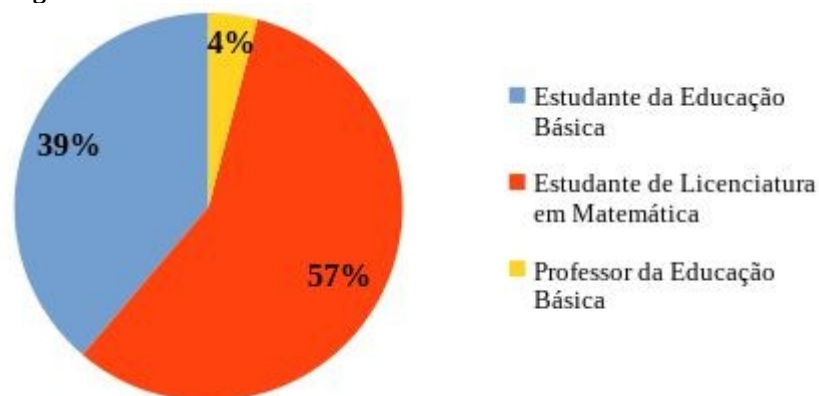
3 O Termo citado consta em Apêndice A

			Matemática
Escultura	Matemática em flor	01	Professora da Educação Básica
	A boneca GEOvana	01	Estudante de Licenciatura em Matemática
Fotografia	Autossimilaridade	04	Estudantes da Educação Básica e Professora de Educação Básica
	Olhares do Paraíso	01	Estudante da Educação Básica
História em Quadrinhos	Dividindo com Euclides	02	Estudantes de Licenciatura em Matemática
	O Teorema de Pitágoras	02	Estudantes de Licenciatura em Matemática
Instalação	Tchuca, Tchuque e Tchutchuca	03	Estudantes da Educação Básica
	Varais de canetas	02	Estudantes da Educação Básica sob orientação de uma professora de Licenciatura em Matemática
Intervenção	Ilusão com a Matemática	03	Estudantes de Licenciatura em Matemática
Música	Os três lados do triângulo	03	Estudantes de Licenciatura em Matemática
	O forró da Matemática	01	Estudante de Licenciatura em Matemática
Pintura	As árvores	01	Estudante da Educação Básica
	Simetria de lobo	05	Estudantes da Educação Básica
Poesia	Falando em conhecimento, não calcule a distância	01	Estudante de Licenciatura em Matemática
	O taxista	01	Estudante de Licenciatura em Matemática
Vídeo	A Matemática presente no mundo	02	Estudantes de Licenciatura em Matemática
	A história do Teorema de Pitágoras	05	Estudantes de Licenciatura em Matemática

Fonte: Elaborado pela pesquisadora a partir dos arquivos do GEEM

A figura a seguir, traz uma representação gráfica do perfil dos autores das obras selecionadas para compor os dados da pesquisa, conforme o grau de escolaridade em que se encontra esses autores.

Figura 13: Grau de escolaridade dos autores das obras selecionadas



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Nota-se que maior parte dos autores das obras selecionadas para compor os dados da pesquisa são estudantes de Licenciatura em Matemática, um público que está se formando e em pouco tempo estará apto a ensinar Matemática. Consideramos importante esse envolvimento dos estudantes, desde já, com propostas que incentivem o ensino da disciplina buscando um viés diferente, pois “[...] a formação do professor se realiza de modo integrado às práticas sociais e às suas práticas cotidianas escolares, através de múltiplas instâncias, e envolve aspectos diversos” (COELHO, 2017, p. 347), logo, esses professores em formação carecem dessa compreensão de todo o cenário relativo à prática docente.

Ainda que maior parte das obras tenham sido produzidas por estudantes de Licenciatura em Matemática, ressaltamos também a expressiva quantidade de obras assinadas por estudantes da Educação Básica.

CAPÍTULO 3

EXPOSIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Imbuídos de um empenho que tenciona trazer à luz não somente a imagem e a escrita, formatos inerentes aos dados desta pesquisa, mas procurando agregar um movimento de dinamicidade, de modo que, fique evidente a proximidade entre os elementos dispostos e o envolvimento dos pesquisadores, nos dedicamos neste capítulo, a apresentar os dados e analisá-los tomando por base a Análise de Conteúdo, “[...] um método muito empírico, dependente do tipo de ‘fala’ a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objectivo” (BARDIN, 2002, p. 30).

A Análise de Conteúdo “não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações” (BARDIN, 2002, p. 31). Nesse sentido, elegemos tal método de análise para esta pesquisa, considerando as múltiplas faces em que se apresenta e por sugerir o caminho da análise, mediante o estabelecimento de fases a serem seguidas.

A tarefa de análise implica, num primeiro momento, a organização de todo o material, dividindo-o em partes, relacionando essas partes e procurando identificar nele tendências e padrões relevantes. Num segundo momento essas tendências e padrões são reavaliados, buscando-se relações e inferências num nível de abstração mais elevado (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 45).

Nesse sentido, o processo de análise exigiu demasiado empenho ao lidar com os materiais que constituem o *corpus* da pesquisa, de modo que, foi necessário nos debruçarmos sobre a gama de dados coletados e realizarmos uma garimpagem obedecendo ao critério previamente estabelecido, para então, definirmos tal *corpus*. São materiais produzidos na perspectiva do estabelecimento das relações entre Matemática e Arte, que além de audiovisual e visualmente agradáveis aos nossos sentidos, são impregnados de significados, por imprimirem sentimentos e conhecimentos dos sujeitos responsáveis por tais proezas.

As fases da Análise de Conteúdo compreendem: “a pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação” (BARDIN, 2002, p. 95).

A princípio levantamos algumas questões importantes que nos guiou para a coleta e análise inicial do dados, de modo que, após uma verificação de todo o material referente ao Salão de Arte Matemática, já na fase de exploração desse material, determinamos que para compor os dados da pesquisa, seriam selecionadas 2 (duas) obras em cada modalidade

estabelecida no regulamento do evento: Caricatura, Colagem, Dança, Desenho, Escultura, Fotografia, História em Quadrinhos, Instalação, Intervenção, Música, Pintura, Poesia e Vídeo. A seleção das obras seguiu o critério estabelecido, que consiste em as 2 (duas) obras que apresentam uma abordagem mais precisa de conteúdos matemáticos que não sejam restritos a uma única série, mas evidenciados ao longo da Educação Básica, ainda que trabalhados com maior ênfase em uma série específica. A opção por selecionar duas obras se deve ao intuito de apresentar perspectivas diferentes sobre as relações entre Matemática e Arte. Ressaltamos que na modalidade Caricatura não houve produção de obras, na Intervenção contamos com apenas 1 (uma) inscrição e a obra inscrita na modalidade Dança não atende rigorosamente ao critério estabelecido, portanto, a seleção de duas obras não se aplica a tais modalidades.

Concluídas as etapas de seleção dos dados e definido o *corpus* da investigação, estruturamos a interpretação e análise dos mesmos, em conformidade com cada modalidade, a qual podemos chamar de categoria. “As categorias, são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registo, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão dos caracteres comuns destes elementos” (BARDIN, 2002, p. 117).

No Quadro 4, apresentamos o *corpus* da pesquisa, disposto em consonância com a modalidade, título da obra e conteúdo matemático abordado.

Quadro 4: Corpus da pesquisa

Modalidade	Obra	Conteúdos abordados
Colagem	O sabor do café	Figuras geométricas
	Evolução da espacialidade	Espaço e volume
Desenho	Traços finos	Linhas retas e curvas
	Estrelas na Matemática	- Ponto - Semirretas - Figuras poligonais (triângulo, pentágono e trapézio) - Ângulos notáveis
Escultura	Matemática em flor	- Múltiplos - Operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) - Função exponencial - Formas geométricas
	A boneca GEOvana	- Formas geométricas: triângulo, retângulo, círculo, semicírculo, cilindro, esfera e semiesfera
Fotografia	Autossimilaridade	Fractal
	Olhares do Paraíso	- Simetria - Paralelismo

História em Quadrinhos	Dividindo com Euclides	Divisão
	O Teorema de Pitágoras	Aplicações do teorema de Pitágoras
Instalação	Tchuca, Tchuque e Tchutchuca	Formas geométricas
	Varais de canetas	Sequência
Intervenção	Ilusão com a Matemática	- Figuras geométricas - Segmentos de reta - Retas paralelas
Música	Os três lados do triângulo	Triângulo
	O forró da Matemática	Importância da Matemática na nossa vida
Pintura	As árvores	Simetria
	Simetria de lobo	Formas geométricas
Poesia	Falando em conhecimento, não calcule a distância	- Sistema de Numeração - Unidades de Medidas - Comprimento, Área e Volume
	O taxista	- Função Afim - Proporção
Vídeo	A Matemática presente no mundo	- Proporção áurea - Sequência de Fibonacci - Escala musical de Pitágoras
	A história do Teorema de Pitágoras	Teorema de Pitágoras

Fonte: Elaborado pela pesquisadora a partir dos arquivos do GEEM

Nas seções a seguir, apresentamos e analisamos os dados desta pesquisa, considerando as obras na forma de imagem ou escrita e as descrições de tais obras feitas pelos próprios autores como requisito para inscrição no SAM. Para efeito de nomenclatura, denominamos de EED – estudantes da Educação Básica, PED – professor da Educação Básica e ELM – estudantes de Licenciatura em Matemática.

3.1 Colagem

Regulamentada como uma das modalidades de produção de obras para o Salão de Arte Matemática, a Colagem

[...] como procedimento técnico tem uma história antiga, mas sua incorporação na arte do século XX, com o cubismo, representa um ponto de inflexão na medida em que liberta o artista do jugo da superfície. Ao abrigar no espaço do quadro elementos retirados da realidade - pedaços de jornal e papéis de todo tipo, tecido, madeira, objeto e outros -, a pintura passa a ser

concebida como construção sobre um suporte, o que dificulta o estabelecimento de fronteiras rígidas entre pintura e escultura (ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL, 23 de fev. de 2017).

Nesse sentido, as duas obras referentes a essa modalidade artística, selecionadas para compor parte dos dados deste estudo, dispostas a seguir, se inserem em meio a essa dificuldade em estabelecer fronteiras entre a pintura e a escultura, considerando que a obra “Sabor do café” parece convergir para o que podemos considerar uma pintura, enquanto “Evolução da espacialidade” nos remete à ideia de escultura.

Sabor do café

Figura 14: O sabor do café



Fonte: Arquivos do GEEM

Denominada “Sabor do café”, a Colagem foi produzida por duas estudantes da Educação Básica de uma escola pública localizada na cidade de Vitória da Conquista – Bahia. As autoras assim descrevem a obra:

[...] utilizamos o quadro de Valéria Vidigal como referência fazendo uma releitura do mesmo. [...]. Os grãos de café vermelhos foram feitos com círculos de cartolina vermelha com acabamento de giz de cera marrom. As folhas foram feitas com cartolina verde com acabamento com giz de cera marrom, foram também usados grãos de café torrados. O bule foi feito com cartolina laranja e acabamento com giz de cera marrom e palha de aço. O conteúdo matemático presente no quadro é a diversidade das figuras

geométricas, a profundidade e perspectiva que está relacionada com as imagens em alto relevo que indica a distância entre os objetos (EEB, 2018).

As autoras se inspiraram na obra de uma artista da região para produzirem tal colagem, consideramos essa atitude como uma demonstração de admiração pelas artes plásticas locais.

Dentre outros conceitos matemáticos apontados pelas estudantes e que podem ser visualizados na obra, está uma “diversidade de figuras geométricas”, das quais, podemos apontar o formato cilíndrico do bule, o seu bico que lembra um cone, ainda que não esteja por inteiro, assim como a tampa do bule com formato de circunferência. Ao fundo, mas ainda como parte da colagem, podemos perceber a presença de imagens que nos remetem à ideia de Polígonos Irregulares, denominados assim, por serem figuras em que seus lados e ângulos internos não possuem a mesma medida. Os conteúdos mencionados na obra, compreendem objetos do conhecimento apontados pela BNCC (2018), já para os anos iniciais do Ensino Fundamental, mas é no 6º e 7º anos que são trabalhados com maior ênfase.

A obra buscou evidenciar relações entre Matemática e Arte, por meio de elementos da Geometria, no sentido de tornar a Matemática visível numa expressão artística. Isso foi feito utilizando de elementos simples, mas que se encaixaram para garantir um efeito agradável de se ver.

Evolução da espacialidade

Figura 15: Evolução da espacialidade



Fonte: Arquivos do GEEM

Exposta no II SAM na modalidade Colagem, sob o título “Evolução da espacialidade”, essa obra foi produzida por um estudante da Educação Básica de uma escola pertencente à rede pública estadual, localizada na cidade de Vitória da Conquista – Bahia. Com relação à descrição da obra, requisito para inscrição no evento, o autor afirmou que:

Para produzir a obra Evolução da espacialidade eu utilizei a colagem de vários palitos de picolé, conseguindo assim, um efeito incrível. Sempre ao pensar na questão de espaço e volume já se pensa também na matemática e por isso pensei na criação desta obra (EEB, 2019).

Nesse sentido, a menção sobre Espaço e Volume feita pelo estudante ao descrever a obra, pode ser compreendida como sendo o volume determinado pelo espaço em que um corpo ocupa ou a capacidade que ele tem de acomodar algo. Tal conteúdo é iniciado no 6º ano do Ensino Fundamental e se estende até o 7º e 8º ano, com abordagens diferentes, considerando o grau de instrução de cada ano, conforme sugere a BNCC (2018).

Percebemos a sistematização da ideia de um conceito matemático, que muitas vezes, é de difícil compreensão utilizando apenas fórmulas. Ressaltando que as fórmulas são importantes, mas que por si só, podem não dar conta de explicar toda a dimensão dos conceitos, por isso é importante o uso de situações que aproximem a Matemática do estudante. Conforme afirmam Knijnik e Silva (2008), ao realizarem um estudo com estudantes do ensino médio, buscando investigar o discurso de que “aprender matemática é difícil” e ao analisarem o “[...] material de pesquisa, gerado por meio da metodologia ‘Grupo de Discussão’, fez emergir o enunciado: aprender matemática é difícil devido ao seu formalismo e à sua abstração (KNIJNIK E SILVA, 2008, p. 75). Assim como a obra apresentada anteriormente, essa também relaciona Matemática e Arte permeando o campo da Geometria.

3.2 Desenho

O Desenho configura uma das expressões artísticas de largo alcance, dada sua trajetória histórica ao longo da evolução humana e envolvimento nos mais diversos meios. Conforme afirma Poester (2005):

[...] o desenho constitui a base das artes plásticas, mas sua função social ultrapassa amplamente o campo artístico. Parte integrante no processo de conhecimento, o desenho contribui na aquisição do saber, como suporte de diferentes especialidades: matemática, física, geografia etc. [...]. Assim,

estando ligado a idéia de projeto, o desenho é a base da percepção concreta e dos processos de abstração do pensamento (POESTER, 2005, p. 54).

Com base nesse entendimento e reconhecendo a contribuição do desenho no processo de construção do saber matemático, a seguir, apresentamos a análise das obras pertencentes a essa modalidade de produção artística, que compõem os dados deste estudo.

Traços finos

Figura 16: Desenho - Traços finos



Fonte: Arquivos do GEEM

A obra intitulada “Traços finos”, exposta na primeira edição do SAM, foi produzida por uma estudante da Educação Básica de uma escola pública da cidade de Caetité – Bahia. A autora apresentou como definição da obra as palavras dispostas a seguir:

As figuras foram construídas como atividade extraclasse da professora de matemática da EJA [...]. Para dar o efeito 3D foram utilizados os conteúdos de linhas retas e curvas estudados nas aulas de matemática (EEB, 2018).

Essa obra chama atenção para o fato de que, não é necessário sofisticação, tampouco materiais de alto custo para produzir algo agradável aos nossos olhos e que atenda à proposta de produzir um trabalho em que a integração de saberes se evidencie. A autora estabeleceu uma ligação entre o conteúdo que a professora havia trabalhado na aula de Matemática (linhas retas e curvas) com sua ideia do que poderia ser feito no desenho para dar essa aparência de efeito tridimensional, conforme ela própria descreve. Ainda que não esteja explícito, podemos intuir que o desenho se trata do decalque se sua própria mão ou de alguém próximo, dada a

simplicidade de sua abordagem. Linhas retas e curvas associadas à ideia de tridimensionalidade, são conceitos abordados já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mas que podem se estender por toda Educação Básica dadas as suas aplicações.

A relação estabelecida entre a Matemática e a Arte, por meio dessa produção, evidencia-se no âmbito da Geometria, ao enfatizar o uso de um conceito trabalhado em sala de aula, que trouxe uma ideia de aprimoramento para a obra.

Estrelas na Matemática

Figura 17: Estrelas na Matemática



Fonte: Arquivos do GEEM

Sob o título “Estrelas na Matemática”, exposta na segunda edição do SAM, a obra foi produzida por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, *Campus* de Vitória da Conquista. Para descrever sua produção os autores afirmaram que:

A representação do zodíaco consiste de uma faixa imaginária do firmamento celeste que inclui as órbitas aparentes do sol, da lua e dos planetas Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. E suas divisões zodiacais representam constelações na astronomia e signos na astrologia. O desenho foi feito sobre os doze signos zodiacais (Áries ou Carneiro, Touro, Gêmeos, Câncer ou Caranguejo, Leão, Virgem, Libra ou Balança, Escorpião, Sagitário, Capricórnio, Aquário e Peixes) e cada um é regido por um planeta ou astro. A Matemática envolvida se encontra interligando cada estrela, que representa o ponto e entre elas formam-se semirretas. Dependendo do signo é possível a construção de figuras geométricas poligonais como o triângulo e pentágono, além de quadriláteros como o trapézio. Os signos que não formam figuras fechadas representam os ângulos notáveis como o agudo, obtuso, além de ângulos adjacentes. Mesmo não sendo tão visível a Matemática está em tudo (ELM, 2019).

Nessa perspectiva, compreendemos que os autores se concentraram em estabelecer relações entre a Matemática e a Arte, enfatizando o ramo da Geometria, considerando a quão rica em conceitos geométricos é a obra. É perceptível a presença da representação de Ponto, Segmentos de Reta, Ângulos e Polígonos Irregulares. Tais conteúdos são apontados pela BNCC (2018) como objetos do conhecimento que devem ser trabalhados nos 6º, 7º e 8º anos do Ensino Fundamental.

Levando em conta que os autores são futuros professores de Matemática, tal proposta pode ser utilizada para o trabalho com seus futuros estudantes sob diferentes perspectivas, como também pode inspirar o trabalho docente de qualquer profissional interessado, tendo em vista que:

De certo modo, todo mundo desenha. Tracejamos um plano de trabalho, rabiscamos para refletir melhor sobre um problema. O bloco de croquis é como um diário realizado em qualquer canto, um convite à introspecção. O caráter provisório do desenho possibilita a anotação do pensamento. A rapidez, a lentidão, a violência ou a fragilidade do gesto que se revela instantaneamente (POESTER, 2005, p. 58).

Com base nesse argumento, o Desenho configura também, uma maneira de se expressar momentaneamente, de acordo com a necessidade e os sentimentos envolvidos na circunstância.

3.3 Escultura

A escultura “é uma forma de expressão artística que consiste na manipulação da matéria com intenção de criar formas tridimensionais” (MARTINS, 27 de jan. de 2017). A autora complementa sua concepção acerca da expressão artística supracitada ao afirmar que:

Toda peça escultórica supõe um volume no espaço, que tem valor tanto em si mesmo como em sua relação com o entorno. A escultura define certa silhueta e era determinada massa, que pode sugerir tanto peso e solidez como fluidez e leveza. A massa afirma-se por meio da superfície: aí entram em jogo os valores táteis, ainda que percebidos por meio da visão, como o mole e o duro, o liso e o rugoso, bem como a cor (MARTINS, 27 de jan. de 2017).

Os aspectos descritos por Martins (2017) ao se referir à massa da escultura podem ser identificados nas obras a seguir, de modo que, “Matemática em flor” tem aparência maleável e rugosa, enquanto “A boneca GEOvana” aparenta ter uma superfície lisa e dura, confirmando o que a autora chama de “valores táteis”.

Matemática em flor

Figura 18: Matemática em flor



Fonte: Arquivos do GEEM

A obra apresentada na Figura 18, consiste em uma produção exposta no II SAM. Foi produzida por uma professora de Matemática da Educação Básica da rede pública de ensino municipal e estadual da cidade de Vitória da Conquista - Bahia. A autora apresentou como descrição de sua obra, o texto a seguir:

O crochê é uma técnica centenária, entretanto não se sabe exatamente quando e onde surgiu. Sabe-se que é uma arte que conquistou o mundo e que, dispondo de uma agulha para crochê e linha, é possível [...] criar belos trabalhos [...]. Para produzir uma peça com qualidade não basta apenas usar a imaginação, a linha e a agulha. É preciso usar o raciocínio lógico e a matemática. Os pontos precisam ser rigorosamente calculados para que a peça saia perfeita e no formato desejado. Além disso, para confeccionar algumas peças como a rosa apresentada, é necessário ter conhecimento sobre múltiplos dos números, as operações fundamentais, função exponencial e geometria. Para tanto, a contagem é de suma importância. Usando as formas geométricas é possível criar efeitos diversos tais como roupas, calçados, acessórios e decoração (PEB, 2019).

Com essa obra, é possível refletir sobre o quão perto a Matemática está e em detalhes que podem passar despercebidos. A presença do crochê é algo comum, seja em nossa residência ou de familiares, amigos, colegas, enfim, é provável que tenhamos tido contato com essa técnica de alguma maneira, seja por conhecer alguém que faça crochê, alguém que

tenha peças ou pelo menos, sabemos do que se trata. Porém, associar o crochê a conteúdos específicos de Matemática é uma relação que pode não se estabelecer tão facilmente, mas conforme afirma a autora da obra, a perfeição de uma peça depende de conhecimento matemático e analisando-a, podemos compreender o porquê de tal afirmação. A forma como a linha vai sendo entreposta, construindo camadas para então, formar as partes que juntas constituem a peça, enfatiza a necessidade do uso de Múltiplos, assim como foi explicitado na descrição. Tal conteúdo aparece como objeto do conhecimento a ser trabalhado no 6º ano do Ensino Fundamental.

Os demais conteúdos apontados pela autora são evidenciados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como é o caso das Operações Básicas (Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão) e no Ensino Médio, se tratando de Função Exponencial, que requer a aplicação de conceitos da Potenciação, trabalhados nos anos finais do Ensino Fundamental.

É preciso ressaltar que há pessoas que sequer passaram pelos bancos da escola e que conseguem produzir belos trabalhos utilizando a técnica do crochê, ou seja, mesmo sem ter acesso ao conhecimento matemático formal, utiliza os conceitos necessários com base nas suas experiências. Talvez nem mesmo tenham ciência de que suas peças são impregnadas de conceitos matemáticos, o que tende a reforçar o argumento acerca da presença marcante da Matemática em nosso dia a dia.

Em conversa realizada com a autora da obra mediante entrevista para tratar das relações entre Matemática e Arte,

[...] acho que arte é tudo que a gente consegue representar usando nossa criatividade [...]. Matemática é uma ciência que ajuda agente a desenvolver o raciocínio lógico [...]. Eu acho que tem tudo a ver [...], por exemplo, a música, é Matemática pura, para construir todos aqueles arranjos [...]. Se você parte para a pintura, vai na mesma vertente [...]. Em relação à arte que eu gosto, que no caso, é a arte manual, o crochê, por exemplo, [...] o tempo todo, a gente está lá aplicando a Matemática, então é muito ligado, a Matemática está muito inserida em nosso dia a dia [...].

Quando o Salão de Arte abriu inscrição, tinha várias artes que eu poderia que eu poderia me inscrever [...], aí eu pensei na escultura, justamente, porque o crochê eu posso dar a forma que eu quiser [...], essa flor, eu posso dar vida a ela, dar forma [...], a partir do crochê eu posso fazer várias coisas [...].

Quando você traz a Arte para dentro da Matemática [...] a importância dela redobra, porque além da função social que a Arte já desempenha, ela ainda está desempenhando ali aquela função de promover o conhecimento, porque eu acredito que a partir da Arte é possível ensinar Matemática [...] de uma maneira mais atrativa [...] e que o aluno desperte esse interesse pela aprendizagem (PEB, 13/04/2021).

Analisando o discurso da autora, que é professora da Educação Básica, podemos inferir que há uma compreensão sobre o significado de se trabalhar Matemática sob outras perspectivas, enfatizando aqui, um caminho possível de integração com a Arte.

A boneca GEOvana

Figura 19: Escultura - A boneca GEOvana



Fonte: Arquivos do GEEM

A boneca GEOvana consiste em uma escultura exposta na segunda edição do SAM e foi produzida por uma estudante do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, *Campus* de Vitória da Conquista. A autora descreve a obra conforme está disposto no texto a seguir:

[...] minha ideia partiu da vontade de conciliar meus amores: matemática, biscuit e costura. Partindo daí, pensei em fazer uma bonequinha (em biscuit) e sua roupinha (em tecido), apenas usando as figuras geométricas mais conhecidas (triângulo, retângulo, círculo, semicírculo, cilindro, esfera e semiesfera). Começando pela cabeça, usei uma esfera; para o pescoço usei um pequeno cilindro. Um círculo para o cabelo atrás e um semicírculo para a franja, me inspirei no penteado da personagem Pucca, usando duas esferas. Para o tronco, pernas e braços usei cilindros. Para as mãos usei semiesferas. Para o sapatinho usei uma esfera e um círculo em cima. Para fazer uma meia $\frac{3}{4}$ usei um quadrado enrolado ao redor da perna. Fiz lacinhos para pôr no penteado e no sapato, usando dois triângulos e um círculo no ponto de encontro desses triângulos. Usei tecido para fazer a roupinha, um modelo de

saia chamado “godê”, que é basicamente um círculo e um top triangular. Para o rostinho usei curvas, círculos e semicircunferências (ELM, 2019).

Assim, o destaque na sílaba “GEO” no nome da boneca e o fato de sua construção ser toda baseada em conceitos da Geometria, considerando que cada parte, desde a boneca em si, as roupas, até os acessórios foram produzidos com base em figuras geométricas, nos leva a concluir que a autora faz referência a essa parte da Matemática, que se ocupa do estudo das medidas do espaço e das formas que podem estar nele.

A autora cita na descrição, todas as figuras geométricas utilizadas em cada parte da boneca, o que facilita a percepção das relações estabelecidas entre Matemática e Arte em sua obra. Mas ainda que não tivesse explícito na descrição, seria possível perceber que conceitos matemáticos foram aplicados em sua produção, tanto por serem visíveis, quanto pelo fato de que, com base no foi apresentado nessa categoria, numa obra de arte dessa natureza, as relações com a Matemática tendem a existir. As Formas Geométricas: Triângulo, Retângulo, Círculo, Semicírculo, Cilindro, Esfera e Semiesfera apontadas pela autora na produção da obra, compõem os objetos do conhecimento trabalhados nos 6º, 7º e 8º anos, mas com abordagens já nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3.4 Fotografia

Considerando o acesso rápido e fácil a instrumentos tecnológicos com a função de fotografar, com que nos deparamos, atualmente, a fotografia se tornou algo corriqueiro, em que, até mesmo uma criança com um aparelho de celular na mão consegue sair por aí fotografando pessoas, paisagens, objetos etc. Sem falar da famosa *selfie*, um autorretrato, que pode ser feito de uma única pessoa ou de um grupo de pessoas,. Um comportamento muito comum, que se repete constantemente, principalmente, entre os jovens e adolescentes.

Dada toda essa facilidade de acesso e manuseio, normalmente, não buscamos entender o que está por trás daquela fotografia que mantém registrados momentos de grande valor pessoal ou que contam a história de uma nação, de um povo ou algo similar, ou simplesmente, um momento de descontração, uma paisagem agradável etc. Machado (2019) considera que

[...] fotografia é, antes de qualquer outra coisa, o resultado da aplicação técnica de conceitos científicos acumulados ao longo de pelo menos cinco séculos de pesquisas nos campos da ótica, da mecânica e da química, bem como também da evolução do cálculo matemático e do instrumental para operacionalizá-lo (MACHADO, 2019, p.12).

Assim, podemos ter uma ideia do esforço e dedicação dos profissionais de diversas áreas da ciência ao desenvolver pesquisas que atravessaram gerações para se obter os resultados que temos acesso com tamanha facilidade.

[...] a fotografia existe numa relação triádica entre: o *signo* (a foto, ou, se quiserem, o registro), seu *objeto* (a coisa fotografada) e a *interpretação* físico-química e matemática. Essa interpretação é um terceiro, podendo ser “lida” (aliás, essa é a única leitura séria da fotografia) como a criação de algo novo, de um conceito puramente plástico a respeito do objeto e seu traço. A verdadeira função do aparato fotográfico não é, portanto, *registrar* um traço, mas *interpretá-lo* cientificamente. Isso quer dizer que o traço fotográfico, quando existe, não nos é dado em estado bruto e selvagem, mas já imensamente mediado e interpretado pelo saber científico (MACHADO, 2019, p.12).

Comprendemos então, que aquela imagem que vemos e concebemos como o reflexo do que foi fotografado, consiste no resultado de uma rigorosa interpretação científica do traço fotográfico, visto que,

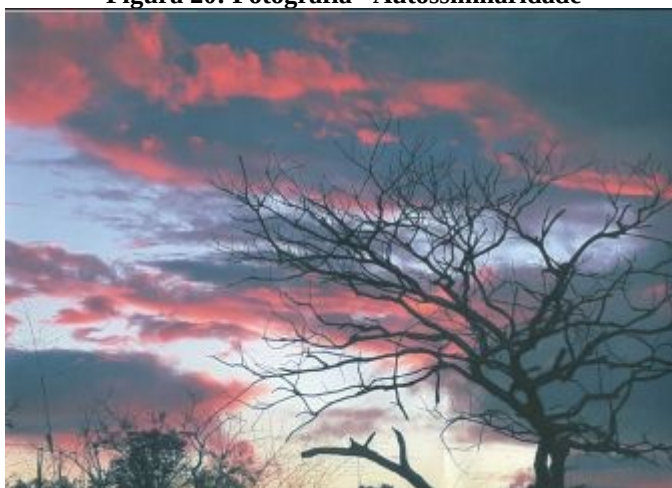
Mesmo no Renascimento, imagens que flagram uma determinada situação, no instante do seu acontecer, prefiguram as condições do instantâneo fotográfico. [...] É a fotografia, entretanto, que leva essa condição da imagem ao seu limiar. O corte do enquadramento, que separa, sem subterfúgios e de modo abrupto, o que ficou capturado dentro da imagem e o que foi deixado para fora, faz da imagem fotográfica uma arte do fragmento (SANTAELLA, 2014, p. 16).

Percebemos nessa concepção, a sutileza presente no ato de fotografar e o fato de que, esse fragmento obtido ao final da captura, é o resultado de uma série de procedimentos que envolve Matemática, como o enquadramento, a proporção, a distância, dentre outros aspectos indispensáveis à fotografia.

Apresentamos a seguir as fotografias intituladas “Autossimilaridade” e “Olhares do paraíso”, expostas no Salão de Arte Matemática.

Autossimilaridade

Figura 20: Fotografia - Autossimilaridade



Fonte: Arquivos do GEEM

A Figura 20, trata-se de uma fotografia exposta no II SAM, produzida por estudantes da Educação Básica de uma escola da rede privada de ensino da cidade de Vitória da Conquista - Bahia, sob supervisão da professora de Matemática. A obra foi descrita pelos autores conforme disposição a seguir:

A partir da observação de que a geometria euclidiana não explicava todos os fenômenos foi que surgiu a geometria fractal. Um fractal é gerado a partir de equações matemáticas que, aplicadas de modo interativo, produzem resultados fascinantes. Nesta geometria temos a característica da autossimilaridade, em que, são apresentadas cópias de si mesma em cada parte, ou seja, cada espaço é similar ao todo. [...]. No caso da árvore cada galho é similar a árvore toda com seus galhos. [...]. Esta obra denomina-se autossimilaridade e foi feita por alunos do 8º ano utilizando o celular (EEB, 2019).

Nota-se um envolvimento dos autores ao perceberem que conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula podem ser observados na natureza, requerendo apenas a atenção necessária para fazer uma escolha coerente ao registrar. Sem a necessidade de idealização e construção de algo que demanda tempo, espaço e materiais, os autores apresentaram tal obra. Fotografaram uma árvore que remete à ideia de fractais, em que, de fato, cada galho aparenta representar a árvore toda, evidenciando a tese de que cada parte é similar ao todo.

Os fractais estão presentes em diversos ambientes, e as árvores são, justamente, exemplos bastante utilizados da presença de fractais na natureza. Desse modo, a Matemática se faz presente em ambientes tão variados, que é encontrada, inclusive, em aspectos que não houve intervenção humana. Conforme sugere a BNCC (2018), tal conteúdo deve ser abordado no Ensino Médio, mas não especifica em qual das três séries.

Olhares do paraíso

Figura 21: Fotografia - Olhares do paraíso



Fonte: Arquivos do GEEM

Intitulada “Olhares do paraíso”, exposta na primeira edição do SAM, essa obra foi produzida por um estudante da Educação Básica de uma escola pública da cidade de Vitória da Conquista – Bahia. O autor da imagem a descreve como:

O colorido das flores desperta a apreciação da beleza que a natureza possui. O registro foi realizado na parte externa do Museu Regional (UESB) na Praça Tancredo Neves. A imagem mostra flores em uma parte central ladeadas por folhas diagonais dispostas de forma simétrica em relação às flores. As folhas diagonais parecem paralelas ao tempo que se unem em um ponto de “fuga”. Material utilizado: máquina fotográfica (EEB, 2018).

Percebemos na fotografia, a ênfase na ideia de Simetria, assim como as folhas que se apresentam dispostas em conformidade com o Paralelismo e que parecem convergir para um ponto de fuga, conforme descreve o autor. A obra foi produzida com base na simplicidade da natureza, explorando suas nuances com olhar atento para captar o ângulo de melhor representatividade.

Salientamos a temática abordada tanto nessa obra, quanto na apresentada anteriormente, considerando “[...] que a fotografia da natureza pode ser utilizada com eficácia

para diversas faixas etárias e diferentes níveis de ensino como instrumento para a educação ambiental” (BORGES; ARANHA; SABINO, 2010, p. 149), constituindo assim, uma possibilidade de integração de saberes entre outras áreas do conhecimento, além da Matemática e da Arte. Os conteúdos matemáticos apontados na obra, aparecem como objetos do conhecimento que devem ser trabalhados nos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, mas já são enfatizadas as primeiras noções já nos anos iniciais e se estendem até o Ensino Médio, com a integração de outros conceitos para embasar novos conteúdos.

3.5 História em Quadrinhos (HQ)

Configurando um dos componentes do quadro de modalidades do SAM, a “História em quadrinhos é definida em geral como um tipo de linguagem que, utilizando-se da combinação de textos e desenhos, conta uma história” (SILVA, 2001, p.1). Uma maneira de contar história que atrai vários tipos de público, considerando a diversidade de temas que podem ser abordados. “Entretanto, a história em quadrinhos atual possui mais um elemento gráfico na sua composição, que aparece como um prolongamento do personagem, o que proporciona maior dinamização na leitura: são os chamados balões” (RAHDE, 1996, p.104).

A HQ é uma ferramenta que pode ser utilizada para fins pedagógicos, uma vez que, considerando a maneira como se dá sua composição, é passível de abordar conceitos trabalhados em sala de aula, como é o caso das obras apresentadas a seguir.

Dividindo com Euclides

Figura 22: HQ - Dividindo com Euclides (parte 1)



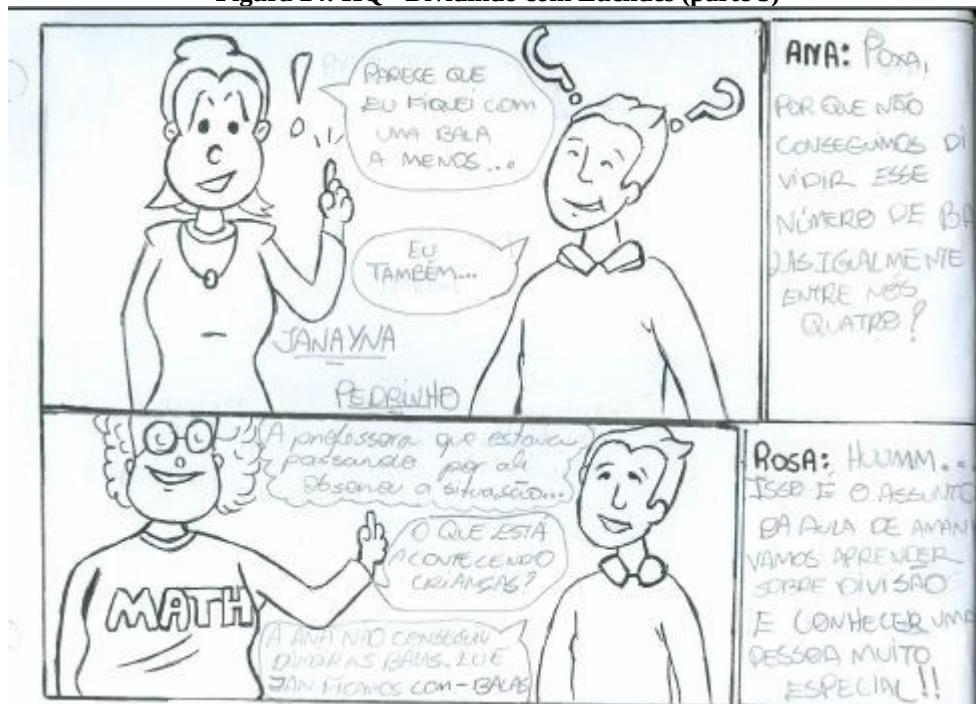
Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 23: HQ - Dividindo com Euclides (parte 2)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 24: HQ - Dividindo com Euclides (parte 3)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 25: HQ - Dividindo com Euclides (parte 4)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 26: HQ - Dividindo com Euclides (parte 5)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 27: HQ - Dividindo com Euclides (parte 6)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 28: HQ - Dividindo com Euclides (parte 7)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 29: HQ - Dividindo com Euclides (parte 8)



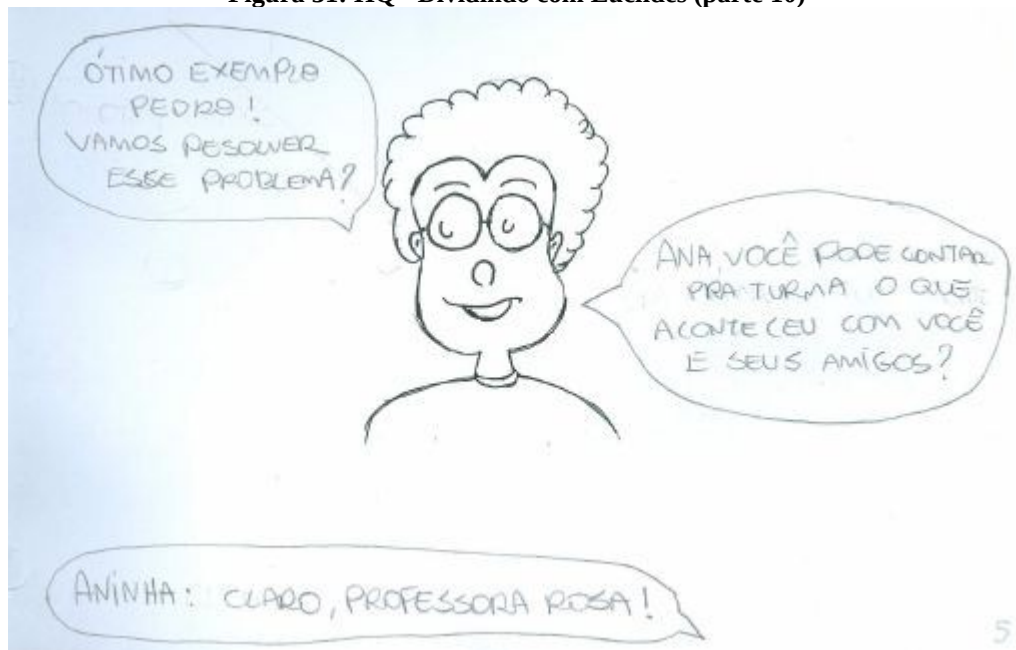
Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 30: HQ - Dividindo com Euclides (parte 9)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 31: HQ - Dividindo com Euclides (parte 10)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 32: HQ - Dividindo com Euclides (parte 11)



Fonte: Arquivos do GEEM

Sob o título “Dividindo com Euclides”, essa obra exposta na segunda edição do SAM, foi produzida por uma dupla de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, Campus de Vitória da Conquista. Os autores da obra a definem da seguinte maneira:

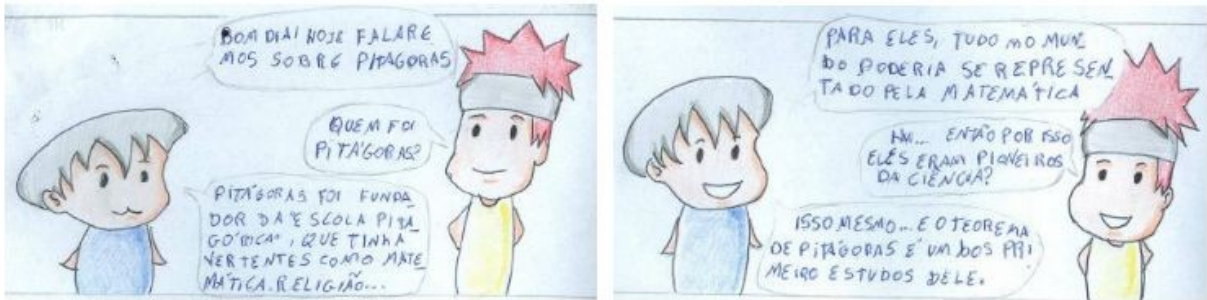
[...] usando o modelo de história em quadrinhos como base, [...] com um público alvo a serem crianças das séries iniciais. A história da obra retrata um pouco da divisão, na história em si, algumas crianças que vão ao mercado e com o troco das compras, eles pegam as balas e querem dividir igualmente entre elas quatro, por serem 10 balas surge um problema quando surge um “resto” e no enredo quem explica a elas sobre é o próprio Euclides (ELM, 2019).

Fica evidente que os autores utilizaram de uma linguagem e enredo simples para ilustrar uma história de fácil compreensão com o objetivo de ensinar divisão para crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental, fase em que essa manipulação de objetos é relevante, dado o estágio de desenvolvimento das crianças.

Ressaltamos o fato de a história, fazer menção a crianças bem curiosas, com desejo de aprender e que buscam descobrir aquilo que lhes é desconhecido, isso chama atenção para a importância do incentivo a essa curiosidade dos estudantes, estimulando-os a buscar cada vez mais ampliar seus horizontes do conhecimento com autonomia. Observamos que a relação entre Matemática e Arte se estabelece na abordagem da aritmética por meio da HQ.

O Teorema de Pitágoras

Figura 33: HQ - O Teorema de Pitágoras (parte 1)



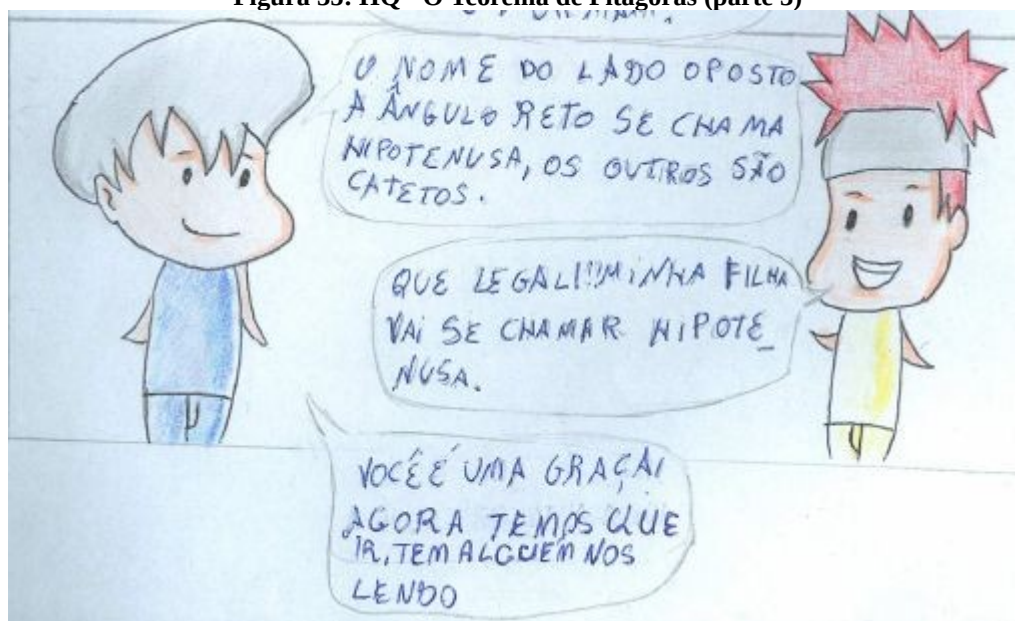
Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 34: HQ - O Teorema de Pitágoras (parte 2)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 35: HQ - O Teorema de Pitágoras (parte 3)



Fonte: Arquivos do GEEM

Intitulada “O Teorema de Pitágoras”, a obra exposta no II SAM, foi produzida por uma dupla de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, *Campus* de Vitória da Conquista. Como definição da produção, os autores apresentaram as palavras dispostas a seguir:

A obra apresentada se chama “O teorema de Pitágoras” a qual foi constituída nos moldes dos HQ’s (História em Quadrinhos). Na História apresentada, tais personagens dialogam sobre a grandiosidade do Teorema de Pitágoras, mostrando suas curiosidades e aplicações práticas. O conteúdo foi ilustrado a partir do uso de caneta, lápis de cor, folha e criatividade. Mediante a isso a proposta foi exercida com êxito, nos processos de produção e roteirização (ELM, 2019).

Observamos que na HQ, é estabelecido um diálogo entre duas pessoas que, aparentemente, já conhecem alguns aspectos relacionados a Pitágoras e suas contribuições para a Matemática, mas uma se sobressai, pelo fato de estar tecendo explicações para a outra, que aparenta estar em processo de aprendizagem. O Teorema de Pitágoras consiste em um objeto do conhecimento indicado para o 9º ano do Ensino Fundamental, de acordo com a BNCC (2018), mas demanda conceitos construídos ao longo do ensino básico, levando em conta as relações entre as operações, a ideia de incógnita e o tipo de Triângulo em que é aplicado.

Os autores abordam de maneira sutil, um conteúdo matemático que carrega certa complexidade ao ser trabalhado, dadas as relações trigonométricas necessárias à sua

aplicação. Relações estas que demandam o conhecimento de outros conteúdos como pré-requisitos e que, por isso, pode não ser um conceito facilmente compreendido pelos estudantes. Uma proposta de trabalho dessa natureza pode configurar uma estratégia para se trabalhar o conteúdo de maneira mais próxima e significativa para o estudante.

Sobre aspectos inerentes às HQs,

O autor conta a história de uma certa maneira para atingir um tipo específico de leitor. Conseqüentemente quando se analisa uma história há sempre uma idéia do tipo de leitor a que se dirige. A interpretação dos quadrinhos deve se basear na idéia de que as histórias são significativas para os leitores e propõem um `contrato´ baseado nos recursos compartilhados entre os quadrinhos e os leitores. Os quadrinhos convidam os leitores a entrarem em sua própria `realidade´ referindo-se a aspectos específicos de seu cotidiano (SILVA, 2001, p. 12).

Desse modo, fica evidente a diferença de público-alvo a que se destina cada HQ analisada, enquanto a primeira é indicada a crianças que ainda estão se apropriando da aritmética, a segunda já atinge o leitor capaz de assimilar conceitos mais abstratos.

3.6 Instalação

Nessa modalidade, o espaço é um fator fundamental para sua produção, levando em conta que, o artista precisa ter liberdade para criar e pensar também na postura do observador, que por sua vez, deve poder apreciar a obra por ângulos distintos. Segundo a Enciclopédia Itaú Cultural (2020),

O termo instalação é incorporado ao vocabulário das artes visuais na década de 1960, designando assemblage ou ambiente construído em espaços de galerias e museus. As dificuldades de definir os contornos específicos de uma instalação datam de seu início e talvez permaneçam até hoje. Quais os limites que permitem distinguir com clareza a arte ambiental, a assemblage, certos trabalhos minimalistas e a instalações? As ambigüidades que apresentam desde a origem não podem ser esquecidas, tampouco devem afastar o esforço de pensar as particularidades dessa modalidade de produção artística que lança a obra no espaço, com o auxílio de materiais muito variados, na tentativa de construir um certo ambiente ou cena, cujo movimento é dado pela relação entre objetos, construções, o ponto de vista e o corpo do observador (ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL, 27 de fev. de 2020).

Com esse ponto de vista, compreendemos o quão difícil é estabelecer uma definição para tal expressão artística, considerando que cada produção apresenta suas especificidades determinadas pelo tipo de material utilizado, objetos, espaço etc. Porém, podemos identificar

características comuns a essa modalidade de produção artística que nos permite reconhecê-la, a principal delas, provavelmente, é o fato de a obra existir apenas durante a exposição, de modo que, sua produção passa por um processo de montagem e desmontagem antes e após ser exposta. É nesse sentido, reconhecendo características inerentes à instalação, bem como o cumprimento dos critérios estabelecidos para a inscrição no SAM, que as obras “Tchuca, Tchuque e Tchutchuca” e “Varais de canetas” constituem parte dos dados deste estudo.

Tchuca, Tchuque e Tchutchuca

Figura 36: Instalação - Tchuca, Tchuque e Tchutchuca



Fonte: Arquivos do GEEM

A Figura 36 representa a obra “Tchuca, Tchuque e Tchutchuca”, realizada na primeira edição do SAM, por estudantes da Educação Básica de uma escola pública de Vitória da Conquista – Bahia. O texto disposto a seguir traduz o que foi descrito sobre a obra pelos próprios autores:

A boneca Tchuca está vestindo um pedaço de tecido de forma retangular (figura geométrica de quatro lados – quadrilátero, que tem quatro ângulos retos e dois lados paralelos opostos de medidas iguais), onde foi feito um círculo pequeno próximo ao centro da figura por onde passou o pescoço dela. E na cintura foi amarrada uma fita retangular formando assim, um lindo vestido de pontas irregulares. Na boneca Tchuque usou somente um retângulo onde a amarração foi feita com o próprio retângulo [...]. Dando origem a um vestido preto glamouroso, fino e sensual, contrastando com o seu cabelo rosa trançado. Na boneca Tchutchuca, a saia foi feita com um círculo de tecido vermelho de poás brancos e dois círculos de sacola plástica

branca para dar volume à saia. A blusa, a faixa da saia e do pescoço foram confeccionadas com retângulo de tecido e amarração. [...]. Para a construção do visual utilizamos três círculos (um de tecido e dois de plástico), de aproximadamente 9 cm de raio cada um. O retângulo da blusa mede aproximadamente 13 cm de largura e 20 cm de comprimento. Os acessórios (faixas) foram utilizados de formatos retangulares. Material utilizado: boneca, moldes, tecidos, tesoura e caneta (EEB, 2018).

Percebemos que utilizando princípios da moda e o conhecimento de conceitos matemáticos, os autores produziram uma obra em conformidade com a proposta do evento e atingiram um efeito agradável de se apreciar. O ramo da Matemática enfatizado foi a Geometria, isso está explícito na descrição, logo, as relações entre Matemática e Arte emergem desse cenário. Um fato que ressaltamos é que não há costura na confecção das roupas das bonecas, todo processo foi feito utilizando apenas amarração, de modo que, os conceitos matemáticos foram aplicados de tal forma que tudo se encaixasse em perfeita consonância. As Formas Geométricas apontadas pelos autores na produção da obra, são conteúdos indicados para 6º, 7º e 8º anos do Ensino Fundamental, porém já nos anos iniciais são apresentadas aos estudantes as primeiras noções.

Fazendo referência ao tema abordado na instalação, Biembengut (2016), um nome importante da Modelagem Matemática, ao apresentar uma série de atividades desenvolvidas no âmbito da Modelagem, ressalta:

O tema *moda* faz-se presente em nosso viver. Envolve não somente vestuário, adereços, como também, arte, cultura, história, tecnologias. Perpassa por quase todas as áreas do conhecimento. Sendo assim, pode nos valer como *tema* no ensino de conteúdos das mais diversas disciplinas curriculares do Ensino (BIEMBENGUT, 2016, p. 332).

Sem dúvidas, uma dessas disciplinas curriculares é a Matemática, inclusive, a autora discute o desenvolvimento de tal atividade dentro dessa perspectiva.

Varais de canetas

Figura 37: Instalação - Varais de canetas



Fonte: Arquivos do GEEM

A obra apresentada na segunda edição do SAM, foi realizada por duas estudantes da Educação Básica de uma escola pertencente à rede privada de ensino de Vitória da Conquista – Bahia, sob orientação de uma professora do curso de Licenciatura em Matemática da UESB. O texto a seguir configura a descrição da obra, escrita pelas próprias autoras:

O trabalho será uma instalação, o material utilizado: corrente, canetas (várias cores). O objetivo é fazer uma sequência de caneta, essa sequência será definida de acordo com a quantidade de canetas obtidas até o momento da instalação. Matematicamente, quando se trata de sequência numérica qualquer, representamos o seu 1º termo por a e assim sucessivamente sendo o n -ésimo termo a_n . A arte se encontra nas variadas cores que utilizaremos de caneta e na sequência das disposições das canetas (EEB, 2019).

Nesse contexto, as autoras representaram o conceito de Sequência, de forma simples, possibilitando um entendimento mais acessível. Tal conteúdo é indicado, conforme a BNCC (2018), para o 7º ano do Ensino Fundamental, mas se estende até o Ensino Médio, quando são incorporados outros conceitos e se torna uma base para a apreensão de novos conteúdos.

Acreditamos que ideia como essa, pode ser trabalhada em sala da aula, o que, provavelmente, contribua para que os estudantes compreendam melhor o conteúdo ao invés de apenas memorizar fórmulas. Pode-se utilizar da maneira como as canetas foram dispostas e a variação de cores para explicar o significado de cada elemento da fórmula, é possível trabalhar também com objetos diferentes, o importante é diversificar a estratégia de ensino e, mais ainda, que a estratégia utilizada faça sentido para o estudante.

Ao questionar uma das autoras da obra, por meio de entrevista, sobre a realização do SAM e a relação entre Matemática e Arte no trabalho apresentado, destacamos a seguinte fala:

Foi um evento fantástico [...] a gente pegou a Matemática que [...] estava estudando na escola [...], aí a gente representou por meio dos varais de canetas.

Eu entendo a Matemática assim, colocando a conexão em nosso cotidiano, porque se não, eu não consigo aprender e esse projeto fez isso.

Esse projeto foi um primeiro passo para eu gostar mais e me dedicar mais à matéria [...], daqui para frente eu imagino que vou estar bem conectada com ela, porque eu tenho assim, esse apoio da minha família, do meu pai, ele me incentiva demais [...]. Cada ano que passa a Matemática fica mais complicada, mas eu até que estou gostando (EEB, 14/04/2021).

Percebemos no depoimento da estudante, certo entusiasmo ao tratar de sua participação no evento, e reafirmamos a importância de um trabalho integrado entre saberes distintos, a partir de sua perspectiva, enquanto público interessado numa Matemática mais próxima e significativa.

3.7 Intervenção

“O termo intervenção é [...] usado para qualificar o procedimento de promover interferências em imagens, fotografias, objetos ou obras de arte preexistentes” (ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL, 22 de maio de 2019). Nesse sentido, a modalidade de produção artística denominada Intervenção, possui em sua essência, um significado similar “[...] à apropriação, contribuição, manipulação, interferência”. Ainda de acordo ao que aponta a Enciclopédia Itaú Cultural (2019),

Tomando o significado do vocábulo intervenção - como ação sobre algo, que acarreta reações diretas ou indiretas; ato de se envolver em uma situação, para evitar ou incentivar que algo aconteça; alteração do estabelecido; interação, intermediação, interferência, incisão, contribuição - podemos destacar alguns aspectos que singularizam essa forma de arte: a relação entre a obra e o meio (espaço e público), a ação imediata sobre determinado tempo e lugar, o intuito de provocar reações e transformações no comportamento,

concepções e percepções dos indivíduos, um componente de subversão ou questionamento das normas sociais, o engajamento com proposições políticas ou problemas sociais, a interrupção do curso normal das coisas através da surpresa, do humor, da ironia, da crítica, do estranhamento. A reversibilidade de sua implantação na paisagem, seu caráter efêmero, é outra característica das intervenções (ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL, 22 de maio de 2019).

Seguindo por essa perspectiva, dentre os aspectos destacados que caracterizam uma intervenção, salientamos que na obra “Ilusão com a Matemática”, apresentada nesta pesquisa sob a ótica dessa modalidade de produção artística, identificamos “*o intuito de provocar reações e transformações no comportamento, concepções e percepções dos indivíduos*”, considerando que os autores ao se apropriarem de uma obra já bastante conhecida sob uma perspectiva, a manipularam visando desviar a atenção do observador para um ângulo diferente, provocando assim, uma alteração na maneira com que esse observador reage e percebe a obra.

Ilusão com a Matemática

Figura 38: Intervenção - Ilusão com a Matemática



Fonte: Arquivos do GEEM

A Intervenção intitulada “Ilusão com a Matemática”, exposta na segunda edição do SAM, foi produzida por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, *Campus de Vitória da Conquista*. A obra foi assim descrita pelos autores:

A intervenção foi feita no quadro “O grito” de Edvard Munch em 1893, a obra representa uma figura andrógena (adjetivo que apresenta simultaneamente características do sexo masculino e feminino), num momento de profunda angústia e desespero existencial. Na sua origem, o quadro já representava aspectos matemáticos como por exemplo, várias elipses no formato do rosto, da boca a até mesmo no cenário ao fundo. Além de estar presentes retas paralelas na construção da ponte, de (traços ou) linhas curvadas no desenho do rio e no pôr do sol, bem como, há presença de fractais em vários locais da pintura. O objetivo da nossa intervenção foi tirar a atenção do andrógeno e dar uma maior atenção a paisagem. Com a utilização do photoshop, retiramos a paisagem da pintura e construímos uma nova através de figuras geométricas como as montanhas representadas por triângulos. O preenchimento das montanhas é composto de segmentos de retas com um único ponto em comum. Enquanto as retas paralelas foram usadas para dar uma ilusão e ótica com efeitos de profundidade no rio (ELM, 2019).

Percebemos o rigor matemático empregado na mudança de paisagem, resultando nesse traçado que impressiona pelos detalhes e demonstram a precisão com que foi projetada essa intervenção, além de evidenciar os laços que unem a Matemática e a Arte, agregando uma leveza, um movimento mais dinâmico aos conceitos matemáticos presentes.

Os autores enfatizam o uso de conceitos da Geometria para a produção dessa Intervenção, isso está explícito na descrição, mas também é possível perceber a presença de tais conceitos ao observar a obra. Nesse sentido, entendemos que as relações entre Matemática e Arte são estabelecidas por meio do uso de elementos da Geometria para a produção da expressão artística, com o propósito de induzir o observador a enxergar a obra por uma perspectiva diferente da obra que sofreu a intervenção. Os conteúdos mencionados pelos autores fazem parte do currículo do 6º, 7º e 8º anos do Ensino fundamental.

3.8 Música

Apontada como a primeira das artes, a música desperta nosso interesse, considerando o quão presente ela se faz em todos os espaços. Quem nunca se valeu da música para abrilhantar algum momento da vida? Ou simplesmente a utiliza como meio de diversão, relaxamento, fonte de estudo, dentre outras tantas finalidades? Para Iazzetta (2001),

Falar sobre a natureza daquilo que se constitui como música, ou mais especificamente, do que é a música é uma atividade extremamente sedutora. Essa sedução tem um duplo sentido: por um lado, a música se constitui numa das mais ricas e difundidas atividades culturais da sociedade atual, enquanto que, por outro, ela conserva um caráter de abstração que resiste a qualquer definição fechada ou precisa. Quer dizer, embora estejamos o tempo todo imersos num mundo povoado por músicas de todas as espécies, a nossa relação com a música é algo extremamente difícil de ser formalizado e cuja compreensão se dá na esfera do sensível e do intuitivo. Desvendar de modo formal a natureza da música se constitui, portanto, como um desafio e uma necessidade dada a presença marcante que ela ocupa em todos os âmbitos da vida moderna, incluindo aí as situações de lazer, de pesquisa, de criação, de relacionamento social e até mesmo em contextos aparentemente mais desligados de sua natureza artística, como na medicina e nas práticas terapêuticas (IAZZETTA, 2001, p.1).

O autor apresenta sua perspectiva sobre toda a subjetividade que cerca a concepção de música, enfatizando a dificuldade em estabelecer um conceito para tal, tendo em vista o caráter abstrato com que essa expressão artística se apresenta, ficando sua interpretação centrada na sensibilidade e intuição.

No âmbito educacional, segundo a BNCC, a música configura uma das linguagens, em que está centrado o componente curricular Arte, e a define como:

[...] expressão artística que se materializa por meio dos sons, que ganham forma, sentido e significado no âmbito tanto da sensibilidade subjetiva quanto das interações sociais, como resultado de saberes e valores diversos estabelecidos no domínio de cada cultura. [...] A ampliação e a produção dos conhecimentos musicais passam pela percepção, experimentação, reprodução, manipulação e criação de materiais sonoros diversos, dos mais próximos aos mais distantes da cultura musical dos alunos. Esse processo lhes possibilita vivenciar a música inter-relacionada à diversidade e desenvolver saberes musicais fundamentais para sua inserção e participação crítica e ativa na sociedade (BRASIL, 2018, p. 196).

Nesse sentido, conhecimento de música e todos os processos que o envolve, configura um aspecto que contribui para a formação cultural do estudante. Sendo assim, como modalidade regulamentada para o SAM, a música se encontra ainda mais justificada, dada a importância ressaltada nos argumentos destacados.

Os três lados do triângulo

[...]

*Matemática é essencial para o nosso viver,
Você precisa entender, você precisa entender!
Você precisa entender, você precisa entender!*

*Por meio do conceito, podemos compreender,
O triângulo é uma figura simples de fazer,
Vamos entender, vamos entender!
Vamos entender, vamos entender!*

*Para ser um triângulo, três lados, ele deve ter.
E nessa figura, três ângulos e três vértices, vamos obter.
Vamos entender, vamos entender!
Vamos entender, vamos entender!
[...]*

*Se o triângulo tiver, três lados diferentes, será escaleno.
Se o triângulo tiver dois lados iguais?
Se o triângulo tiver dois lados iguais, será isósceles.
Se o triângulo tiver três lados iguais?
Se o triângulo tiver três lados iguais, será equilátero e isósceles.*

Intitulada “Os três lados do triângulo”, a música apresentada na segunda edição do SAM, foi composta por três estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, *Campus* de Vitória da Conquista. Os autores basearam a definição da obra nas seguintes palavras:

A obra “os três lados do triângulo”, nasce das discussões dos autores sobre as dificuldades enfrentadas na disciplina de Estágio Supervisionado III em sua fase de regência, dificuldades estas encontradas por alguns alunos sobre alguns tópicos do conteúdo de Geometria Plana, na qual a mesma tem na sua base formadora os triângulos, conteúdo apresentado no início da abordagem da Geometria. Em nossas experiências pudemos notar a facilidade que a música atinge os jovens hoje em dia, e vimos nisso uma chave para desmistificar a Matemática como sendo algo pesado e até mesmo ruim pela maioria dos alunos. A canção os três lados do triângulo foi desenvolvida com o foco de introduzir os alunos ao mundo das figuras geométricas, sendo especial o triângulo, por toda sua importância nessa área da Matemática (ELM, 2019).

A música é democrática e conforme afirma os autores da obra, atinge os jovens facilmente, então, por que não utilizar uma ferramenta que está ao alcance de todos para estimular o ensino-aprendizagem de Matemática? Essa é a proposta dos autores da obra. Como futuros professores de Matemática, tiveram uma experiência em sala de aula e já sentiram as dificuldades apresentadas pelos estudantes na compreensão do conteúdo especificado, neste caso, o Triângulo. Desse modo, se dispuseram a compor uma canção que aborda os principais aspectos referentes a um Triângulo, o que pode compreender um incentivo para o desenvolvimento de um trabalho nessa perspectiva, considerando que a música é, sem dúvidas, uma estratégia de largo alcance. O conteúdo em questão, é trabalhado

no 8º ano, conforme sugere a BNCC (2018), porém é apresentado aos estudantes já nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O forró da Matemática

*E esse é um forró que retrata,
Um pouco da grande importância,
Desta ciência exata,
Com vocês, o forró da Matemática.*

[...]

Bom, e é verdade que a matemática é fundamental na nossa vida?

*Seu Joaquim,
Esta pergunta vamos responder assim,
Faço a pergunta e você responde a mesma,
E assim vamos entendendo o tema.*

Seu Joaquim, qual a importância na Matemática na sua vida?

*Ô veja só!
Preste atenção!
A Matemática tem os cálculos, meu irmão.*

*Sim, mas como seria esses cálculos?
Se liga só, se liga camarada,
Cada situação tem sua forma destinada.
Seja somando ou seja subtraindo
Seja o produto ou seja dividindo.*

[...]

*E pra finalizar, todos prestem atenção,
Esta ciência está em tudo, meu irmão.*

*Está nos prédios e todas construções,
Está na Física e todas equações.
Tá no seu carro, no banco e no pneu,
Está em tudo como você percebeu.*

Sob o título “O forró da Matemática”, a obra foi produzida por um estudante do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, *Campus* de Vitória da Conquista e apresentada na segunda edição do SAM. O trecho disposto a seguir, traduz o que o autor expressou como descrição de sua obra:

Esta obra intitulada “O forró da Matemática” é uma música composta [...] com muita naturalidade. [...]. Esta canção tem uma duração de aproximadamente dois minutos e utiliza-se som de fundo de um teclado para acompanhamento musical. Nesta obra artística trago [...] uma mensagem da importância da Matemática na nossa vida e esse é o maior intuito desta obra musical (ELM, 2019).

A análise da obra considerando os elementos presentes na mensagem que o autor transmite na letra, nos guiou para uma possível conclusão, de que, a música configura um estímulo para o desenvolvimento de um trabalho em que a integração de saberes matemático e artístico se evidenciem no ambiente de sala de aula, sobretudo, nas aulas de Matemática, pelos motivos já expostos neste estudo. Isso levando em conta que o autor enfatiza o quão importante é a Matemática, inclusive explicita na descrição que esse é o objetivo de sua obra e aponta casos em que a presença dessa ciência pode ser notada no cotidiano.

Iazzetta (2001, p. 1) considera que “[...] a música se apresenta como estrutura dinâmica e viva que se reconfigura dentro de suas práticas, dentro da criação e da escuta e como tal deve ser percebida como algo vivo, em constante mutação e que se atualiza a cada momento de sua realização [...]”, de forma que, o pensamento musical deve acompanhar essas constantes atualizações de criação e de prática e, portanto, o uso pedagógico não pode se desviar desse movimento.

3.9 Pintura

Constituindo uma das modalidades de produção para o SAM, a Pintura configura um tipo de expressão artística que

[...] baseia-se na disposição e na harmonização de linhas, formas, cores, matizes e texturas, formando um padrão. Certas combinações de cores e de formas transmitem determinados estados de espírito ou produzem sensações específicas de espaço, volume, movimento ou luz. A pintura é uma obra bidimensional, uma vez que é feita em superfícies planas, que têm comprimento e largura, mas não têm profundidade. Algumas obras são chapadas, ou seja, parecem não ter volume. Outras, no entanto, parecem ser tridimensionais — mesmo não sendo — graças ao modo como o artista usou as linhas, as sombras e as formas geométricas, gerando uma sensação de volume (BRITANNICA ESCOLA, 2020).

Com base nessas características, identificamos que o efeito das sombras utilizadas pelo autor em uma das obras apresentadas neste estudo, transmite uma leve impressão de tridimensionalidade, assim como descreve o argumento em destaque.

As árvores

Figura 39: Pintura - As árvores



Fonte: Arquivos do GEEM

A obra representada pela Figura 39, exposta na primeira edição do SAM, foi produzida por um estudante da Educação Básica de uma escola pública da cidade de Vitória da Conquista – Bahia. Para descrever sua obra, o estudante dispôs a seguinte ideia:

Minha obra tem como destaque [...] as árvores, galhos secos e a diferença entre sua postura e tamanhos. A obra demonstra de forma indireta, a Matemática: a profundidade, a distância e os pontos de “fuga” simétricos [...] (EEB, 2018).

Nessa obra, percebemos de fato, a presença da Simetria em diversas partes da pintura, especialmente, nos galhos das árvores. O referido conteúdo é apontado pela BNCC (2018), como objeto do conhecimento a ser trabalhado no 7º ano do Ensino Fundamental, mas já nos anos iniciais, são trabalhadas noções do conteúdo e o Ensino Médio há um aprofundamento maior, com a incorporação de outros conceitos.

Na descrição, o autor afirma que a obra demonstra a Matemática “de forma indireta” apontando alguns conceitos matemáticos envolvidos, mas acreditamos que essa relação seja direta mesmo, considerando que, como vimos ao longo deste estudo, Matemática e Arte tem um histórico de caminhar lado a lado bem longínquo, como a pintura é uma expressão artística, também está inserida nessa história. A afirmação do estudante, muito provavelmente, seja por conta da não familiaridade com esse trabalho conjunto entre áreas que, num primeiro momento, podem parecer bem distintas, e de fato são, mas possuem relações que podem

favorecer a construção do conhecimento de ambas as partes e nossa pesquisa está nos indicando isso.

Simetria de lobo

Figura 40: Pintura - Simetria de lobo



Fonte: Arquivos do GEEM

Intitulada “Simetria de lobo”, a pintura foi produzida por estudantes da Educação Básica de uma escola da rede pública de ensino da cidade de Barra da Choça – Bahia e exposta na segunda edição do SAM. O trecho a seguir compreende a descrição da obra, escrita pelos seus autores:

O material utilizado foi o grafite, pincel, caneta, tinta guache, tinta argila, borracha, papel madeira branco. O processo de produção da simetria foi a base de triângulos, círculos e outras formas geométricas, e assim com o tempo o desenho começou a se desenvolver e ganhar forma, após algumas horas se desenvolveu uma forma de simetria de um lobo. [...] começamos a contornar o desenho, logo em seguida iniciamos a pintura com tinta guache, e [...] damos um [...] acabamento até a obra ficar pronta (EEB, 2019).

Ao definir a obra, os autores tratam do seu processo de produção, expressando certa naturalidade, transmitindo a ideia de que esse é um ambiente familiar. A obra traz alguns detalhes mais sofisticados, em que parece exigir certa habilidade com pintura para obter esse efeito.

É perceptível a presença de elementos da Geometria na produção da obra, especialmente, Polígonos presentes na metade mais colorida da face do lobo e os Círculos no que parecem representar o sol e a lua, os autores também explicitam na descrição que esses conceitos são evidenciados. Tais conteúdos são partes do currículo de Matemática do 6º, 7º e 8º anos.

A pintura chama atenção pela criatividade com que os autores dispuseram na sua produção, a mistura de cores e a disposição dos elementos que compõem a imagem com características da arte cubista, a qual “[...] inaugura – no sentido do *moderno*, aquilo que é o novo, mas, ao mesmo tempo, é o transitório, o fugidio do acontecer humano – uma prática e uma técnica que se move pela *imaginação* no lugar de uma plasticidade da imitação da natureza” (FRANCISCO; FLORES, 2016, p. 9). Conforme afirmam os autores, o Cubismo apresenta

[...] visualidades que se acionam pela percepção desarmônica, ilusória, assimétrica, angular, geométrica a qual é efeito de uma construção de um modo específico de olhar matematicamente e, portanto, diferente do que se ressona no estilo clássico, em que a técnica da perspectiva formatou nosso modo de olhar para o que se chama de real, proporcional, belo (FRANCISCO; FLORES, 2016, p. 10).

Identificamos tais visualidades na obra em questão, considerando o contraste presente, em que são apresentados estilos diferentes na mesma pintura e o fato de o cubismo se sobressair, ao nosso ver, justamente, pelas características que direcionam nosso olhar para os aspectos matemáticos.

Configurando um tipo de arte visual, a pintura se estabelece como modalidade de produção artística que envolve desde profissionais renomados, que expõem em museus e galerias pelo mundo todo, até os pintores por distração. Segundo a BNCC (2018),

As Artes visuais possibilitam aos alunos explorar múltiplas culturas visuais, dialogar com as diferenças e conhecer outros espaços e possibilidades inventivas e expressivas, de modo a ampliar os limites escolares e criar novas formas de interação artística e de produção cultural, sejam elas concretas, sejam elas simbólicas (BRASIL, 2018, p. 195).

Compreendemos que dessa forma, as artes visuais e enfatizamos aqui a pintura, contribuem para que os estudantes expandam seus horizontes culturais, proporcionando o contato com as diferenças, por meio do qual, seja possível pensar e agir fora do ambiente limitado, que muitas vezes, a sociedade os impõe. Uma ação de fundamental importância, dada a pluralidade cultural que nosso país dispõe e que acaba por contribuir também para a formação desses estudantes enquanto cidadãos.

3.10 Poesia

Cada uma das modalidades estabelecidas para o SAM, como maneiras de se expressar no universo artístico, apresentam suas peculiaridades, com base na forma como são concebidas. No caso da poesia, esta “[...] se indefine ou se infinitiza na potencialidade de ser livre, de levar às últimas conseqüências ou colocar a descoberto os próprios limites da linguagem” (MACIEL, 2006, p. 29). A autora discorre acerca dessa liberdade que a poesia permite e que muitos poetas desfrutaram para “[...] inventar ou reinventar uma linguagem”. Aliás, ela menciona algumas liberdades, sinalizando que para cada poeta, se estabelece uma linguagem, porém, enfatiza que sua abordagem sobre a liberdade poética

[...] diz respeito àquela que alguns poetas se deram ao buscar a poesia às margens do verso, valendo-se para a construção do poema de uma espécie de contra-verso, mais próximo da frase. E por contra-verso entendo o verso que, furtando-se à simetria das linhas cortadas e inserindo-se no fluxo de um parágrafo, um verbete, um fragmento de discurso, se hibridiza em prosa ou em outras formas textuais não reconhecidas como suporte verbal para um poema, sem que com isso resvale para a referencialidade ou subtraia do texto a sua condição intrínseca de poema (MACIEL, 2006, p. 30).

Desse modo, tomando por base a concepção apresentada por Maciel (2006), de que a poesia se torna híbrida permitindo características advindas de outras formas de escrita sem perder sua essência, reconhecemos traços dessa tal liberdade poética nas obras escritas para o SAM na modalidade supracitada, as quais são apresentadas a seguir.

Falando em conhecimento, não calcule a distância

*Saber para onde vai,
É de extrema importância,
E para preparação,
Precisa saber a distância,
Vai que a gasolina acaba,
E você passe uma raiva,
Fazendo uma andança?*

[...]

*No dia em que nascemos,
Já contamos a idade,
Passa dia, passa tempo,
Não se freia, não tem pause,
A conta é sem parar,
E se quiser não contar,*

A morte é realidade.

[...]

*É preciso converter,
Não falo em religião,
Falo assim das unidades,
Que possuem um padrão,
Facilita a medida,
Esclarece bem a vida,
E ajuda cada irmão.*

[...]

*É fato, é bem visível,
E não se pode discutir,
A matemática é viva,
Pois, é claro! Está aqui!
No tamanho da pessoa,
Nas gotinhas da garoa,
No descer ou no subir.*

*Na largura de uma porta,
Nas contas de um rosário,
No volume da esfera,
No voo de um canário,
Na distância percorrida,
Na gasolina consumida,
Na montagem de um cenário.*

[...]

*Desfrute de cada coisa,
E aprenda a importância,
Que possui a matemática,
Desde quando é criança.
Fielmente, recomendo,
Falando em conhecimento,
Não calcule a distância.*

Mediante o título “Falando em conhecimento, não calcule a distância”, essa poesia foi produzida por um estudante do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, *Campus* de Vitória da Conquista e exposta na segunda edição do SAM sob o formato impresso, de modo que, o público pôde ler e apreciá-la com tranquilidade. O autor apresentou como descrição da obra as seguintes palavras:

Foi criado um cordel de 19 estrofes escritas em septilhas. A obra resume a importância da Matemática e cita momentos desde os mais simples e facilmente vistos no nosso cotidiano até os mais complexos (ELM, 2019).

O autor optou pela produção de um cordel, um tipo de escrita importante na cultura brasileira, sobretudo, nordestina, que de certo modo, permite o uso da linguagem coloquial, a ironia, o humor e tem a rima como uma característica marcante. A obra aborda diversas situações do dia a dia, em que a Matemática se faz presente nas nossas vidas, sempre trazendo esse tom engraçado, irônico, até mesmo sarcástico, que a literatura de cordel admite.

Como se trata de uma obra extensa, conforme o autor descreve, trata-se de um escrito composto por 19 (dezenove) estrofes com 7 (sete) versos cada, selecionamos 6 (seis) estrofes para procedermos com a análise da obra de modo mais sintético para este estudo. Mas no geral, trata-se de um belo trabalho, que encanta pelos detalhes com que foram dispostas as rimas imbuídas de sentido e as conexões com situações reais em que a Matemática é empregada.

As relações entre a Matemática e a Arte se estabelecem, de modo que, o autor da obra se valendo da expressão artística, faz uma abordagem de várias situações, em que conceitos matemáticos estão implícitos, podemos apontar, por exemplo, a ideia de Sistema de Numeração, Unidades de Medidas, Comprimento, Área e Volume, conteúdos trabalhados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Percebe-se ainda “[...] a questão da métrica [...], se não colocar uma métrica dentro de cada verso, de cada estrofe, vai ter a rima, mas quando declamar [...] não vai dar certo, é como se demorasse demais a letra [...] para chegar na palavra que rima, então a métrica não está dito, mas está ali” (ELM, 12/04/2021). A métrica seria, então, regras de regência da medida, do ritmo e da organização de cada verso, de cada estrofe e da poesia, em geral.

Em resposta a questionamentos sobre as relações entre Matemática e Arte, mediante entrevista, o autor da poesia afirma:

[...] arte para mim é a manifestação de um sentimento [...]. Matemática é muito amplo [...], é complicado definir Matemática, não sei ao certo, mas está ligada à questão de interpretar, de calcular [...], eu não sei se seria uma representação em números, assim como a arte é uma representação do sentimento, talvez fosse uma representação de números. De certa forma, muita coisa acaba voltando para os números.
A relação entre Matemática e Arte é muito próxima [...], eu creio que quase que uma depende da outra, principalmente a Arte da Matemática [...] (ELM, 12/04/2021).

Em seguida, ao tratar do evento em si, o autor de “Falando em conhecimento, não calcule a distância”, destaca:

Eu adorei o Salão de Arte! [...] porque apesar de ser tão presente a Matemática dentro da Arte, fica meio que um receio em fazer alguma coisa referente a isso. É como se a Matemática tivesse um pano assim, que a gente não pode passar dele e [...] foi justamente isso, tirou essa cortina e escancarou e deixou bem claro que a Arte está ligada à Matemática, com texto, com imagem, com figuras tridimensionais [...]. Então assim, gostei muito! E ainda mais porque eu pude escrever, deixar lá para todo mundo ver, então foi maravilhoso (ELM, 12/04/2021).

Nessa perspectiva, evidencia-se uma visão difundida por muitos, de que Matemática é limitada ao ensino de fórmulas e regras, visão essa, que não é real, mas que nos acompanha ao longo de nossa trajetória, por conta da forma como sempre foi trabalhada, independente e com apelo à memorização. Mas conforme evidenciado neste estudo, há outros caminhos para a compreensão de conteúdos matemáticos, sendo a integração com a Arte, um deles.

O Taxista

*Seu Gilberto sai cedo de casa, pois precisa trabalhar.
Ele corre pro volante, lembrando das contas a pagar.
Uma taxa fixa de quatro reais, ele assegura colocar.
Pois, vai que a viagem de táxi é pequena
Nem para a gasolina, o pouco dinheiro recebido, iria prestar.
[...]*

*Seu Gilberto fica feliz quando recebe uma ligação.
Seu João do outro lado dá a localização.
Com 60 centavos por metro, o passageiro já tem a proporção
Mas muitos se desatentam em somar os quatro reais
Esquecendo a taxa fixa da função.*

*[...]
Seu Gilberto segue a vida, cada dia uma nova história
Muitas das vezes, ele percorre a mesma trajetória
Corre aqui e lá, nem sempre sua presença é notória
Mas seu Gilberto se mantém firme todos os dias
Levando para casa uma nova vitória.*

A Poesia intitulada “O taxista” configura uma obra produzida por uma estudante de Licenciatura em Matemática da UESB. Tal obra foi exposta no I SAM em formato impresso, possibilitando ao público interessado se aproximar para ler o escrito. A estudante assim definiu sua obra:

A poesia “O taxista” foi inspirada a partir de uma aula de Prática como Componente Curricular I. Nesta aula pediu para fazer algo diferenciado, que envolvesse a função afim e a noção de proporção junto a um contexto social conhecido. Logo, decidi fazer esta poesia para lembrar o cotidiano do taxista e como a Matemática está envolvida no dia a dia, longe das instituições de ensino (ELM, 2018).

Percebemos a presença do conteúdo Função Afim na obra, considerando que a autora explicitou na sua descrição. Ao analisar a poesia, o leitor com conhecimento matemático mediano, consegue perceber que o conceito do conteúdo está implícito, quando ela afirma “*uma taxa fixa de quatro reais, ele assegura colocar*”, essa taxa de quatro reais seria o que é denominado coeficiente linear (b) e “*com 60 centavos por metro [...]*”, 60 centavos seria o que é denominado coeficiente angular (a), ambos na fórmula da Função Afim: $f(x) = ax + b$. Tal conteúdo é indicado para a 1ª série do Ensino Médio, mas já há uma iniciação no 9º ano do Ensino Fundamental, que por sua vez, requer o conhecimento adquirido em Equação do 1º Grau trabalhada no 7º ano.

Acreditamos que a obra evidencia a relação entre Matemática e Arte, ao utilizar uma forma de expressão artística para versar sobre uma situação real abordando um conteúdo matemático, conferindo assim, um tom mais agradável a essa abordagem. Ressaltando que a situação apresentada na obra acontece a todo momento e, provavelmente, muitos dos envolvidos não se atentam para essa conexão.

3.11 Vídeo

A exemplo da fotografia, a produção e visualização do vídeo tem se tornado cada vez mais ao nosso alcance, considerando que a evolução tecnológica proporciona o acesso a ferramentas com potencial para tais utilidades. Para Santos (2011),

O vídeo é um meio que possui inúmeras disponibilidades técnicas e artísticas e, diante de um universo tão amplo de significados, é indispensável conhecer sua história e os principais fenômenos que permeiam este aparato. [...]. O suporte tornou-se dominante na década de 1960 e os artistas reconheceram no veículo eletrônico um grande aliado na criação de objetos artísticos (SANTOS, 2011, p. 2).

Desse modo, fica enfatizado o quão importante se tornou a produção de vídeo como objeto artístico, considerando que “esse aparato tecnológico traz instigantes questões para as linguagens, inclusive para a escrita e para voz, bem como para as artes contemporâneas” (SANTOS, 2011, p. 2).

Tratando do vídeo produzido no universo da Matemática, Borba, Neves e Domingues (2018), ponderam que:

[...] o processo de produção de um vídeo revela um momento de aprofundamento teórico com vistas a uma síntese lógica e estética, o que ocasiona uma organização do conhecimento produzido para que este seja expresso no formato audiovisual. No caso do vídeo com conteúdo matemático, essa produção envolve conhecimento matemático e conhecimento técnico. [...] Esses elementos são combinados para realizar uma síntese em que a ideia matemática seja expressa do melhor modo, considerando as motivações do interlocutor (BORBA; NEVES; DOMINGUES, 2018, p. 8).

Nessa perspectiva, ressaltamos as abordagens dos dois vídeos analisados nesta pesquisa, que tratam de fatos e situações importantes para a história da humanidade e que a Matemática aparece no cerne de tudo ou, ao menos, envolvida de algum modo.

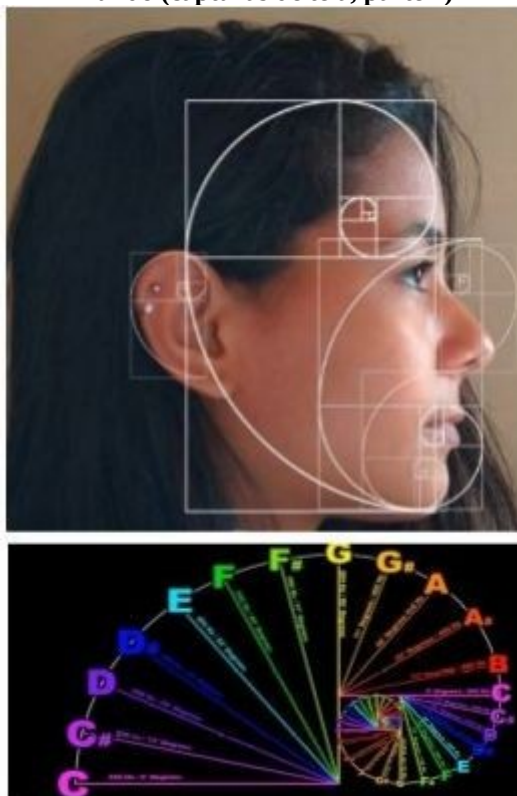
A Matemática presente no mundo

Figura 41: Vídeo - A Matemática presente no mundo (capturas de tela, parte 1)



Fonte: Arquivos do GEEM

Figura 42: Vídeo - A Matemática presente no mundo (capturas de tela, parte 2)



Fonte: Arquivos do GEEM

As Figuras 41 e 42 consistem em junções de capturas de tela feitas durante a execução do Vídeo intitulado “A Matemática presente no mundo”, produzido por estudantes de Licenciatura em Matemática da UESB, *Campus* de Vitória da Conquista e exposto na segunda edição da SAM. Para descrever a obra, os autores apresentaram o texto a seguir:

O nosso vídeo “A Matemática presente no mundo” tem 4 minutos e 50 segundo de duração, foi feito utilizando o programa de celular “Lexis” para gravar o áudio e o programa de computador Sony Vegas Pro 15 para montagem e edição tanto da parte visual, quanto da parte de áudio do vídeo. Nele utilizamos imagens e gifs para visualizar a ideia transmitida [...] no áudio. Neste texto (roteiro) tem a proporção áurea, o retângulo dourado, a sequência de Fibonacci e a escala musical criada por Pitágoras (ELM, 2019).

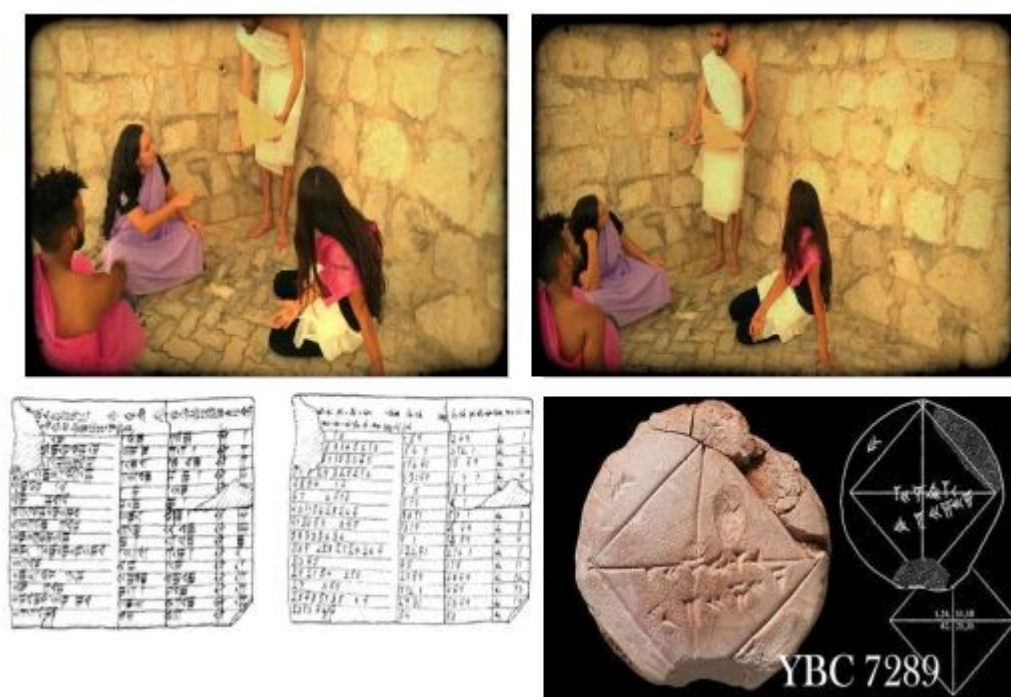
Nas imagens capturadas a partir da exibição do vídeo e apresentadas nesta seção, percebemos os detalhes com que os conceitos de Proporção Áurea, Retângulo Dourado, Sequência de Fibonacci e a Escala Musical de Pitágoras foram abordados. Os autores fizeram um passeio pelo *Campus* da UESB, o qual estudam, registrando imagens de locais, objetos e até pessoas. A partir desses registros, nota-se que enfatizaram as relações entre as imagens registradas e cada um dos conceitos citados.

Várias outras imagens foram agrupadas a essas, para então, após o processo de edição, seguindo o roteiro estabelecido, constituírem o vídeo apresentado no II SAM, considerando que os autores produziram a obra, enfatizando também as relações entre os conceitos matemáticos abordados e obras de arte mundialmente conhecidas.

Os conteúdos abordados pelos autores não aparecem nos livros didáticos para serem trabalhados de forma direta, mas estão envolvidos em outros objetos do conhecimento, por exemplo, a Sequência de Fibonacci é composta por Números Inteiros, trabalhados no 7º ano, a Proporção Áurea envolve um Número Irracional, conjunto de números trabalhado no 8º ano, portanto estão presentes na Matemática trabalhada na Educação Básica.

A história do Teorema de Pitágoras

Figura 43: Vídeo - A história do Teorema de Pitágoras (capturas de tela)



Tradução do tablete Plimpton 322

Fonte: Arquivos do GEEM

A Figura 43 configura uma junção de capturas de tela feitas no momento de execução do vídeo intitulado “A história do Teorema de Pitágoras”, produzido por um grupo de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UESB, *Campus* de Vitória da Conquista e apresentado no II SAM. Os autores apresentaram o texto a seguir como descrição de tal obra:

Antes mesmo de ser demonstrado e atribuído a Pitágoras, há vestígios históricos que garantem que essa relação já era usada mil anos antes dele ter nascido. O intuito é mostrar que o teorema é muito importante e foi um dos marcos de contribuição para a matemática que temos hoje. O nosso vídeo é chamado “A história do teorema de Pitágoras” e tem duração de 5 minutos e 58 segundos [...]. Os conteúdos envolvidos são o Teorema de Pitágoras, apenas (ELM, 2019).

A descrição da obra já traz esse contexto de historicidade que trata o vídeo, mas visualizando as imagens a partir das capturas de tela apresentadas para análise, é possível perceber ainda mais o teor da obra. A Figura 43, consiste em uma junção de quatro capturas de tela, em quatro momentos distintos do vídeo: em dois momentos, há uma encenação do que seria Pitágoras fazendo uma explanação sobre o Teorema que leva seu nome para seus discípulos e nas capturas de outros dois momentos do vídeo, são apresentados registros da Matemática Babilônica. O Teorema de Pitágoras é um conteúdo sugerido para o 9º ano do Ensino Fundamental, mas os conceitos matemáticos presentes no mesmo, perpassam por toda Educação Básica, considerando as relações entre as operações, a ideia de incógnita e o tipo de Triângulo em que é aplicado.

O vídeo configura uma produção rica, visto que, agrega o valor histórico ao ensino de um conteúdo matemático tão notável. Muitas vezes, a pressa pela necessidade de cumprir um programa curricular ou quaisquer outros motivos, acabam por limitar o trabalho docente, mas propostas como essa nos indicam que é possível inserir tais estratégias na prática docente, com possibilidade de atingir resultados satisfatórios, é o que afirma Santana (2018) ao concluir sua pesquisa com Produção de Vídeo Estudantil (PVE),

A PVE foi considerada pelos estudantes como um método dinâmico e que proporciona autoaprendizagem. Essas são contribuições que podem melhorar o interesse, o aproveitamento e o rendimento na disciplina, principalmente, na Educação Básica, segmento que compreende um contexto de alunos cada vez mais conectados às tecnologias digitais (SANTANA, 2018, p. 115).

Nossa ênfase é direcionada para o trabalho com vídeo, enquanto uma das modalidades de produção artística, mas ambas as propostas parecem convergir para o mesmo ponto: contribuir para uma melhoria no ensino-aprendizagem, visando se concretizar como uma estratégia de ensino de Matemática que seja mais significativa para o estudante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A percepção da Matemática por um ângulo diferente do que, tradicionalmente, é percebida, enfatizando uma ciência dinâmica e que permanece em movimento constante junto a outras áreas do saber, foi o que nos moveu para a realização desta pesquisa. Para tal, tomamos a Arte como área do saber que estabelece esse diálogo com a Matemática, em razão do Salão de Arte Matemática (SAM), evento realizado pelo Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), por meio do Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE), na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), e nos propomos a investigar o questionamento: Quais são as relações estabelecidas entre Matemática e Arte por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o Salão de Arte Matemática?

Sabemos que Matemática é apontada por muitos como uma disciplina de difícil compreensão e a maneira como, normalmente, é ensinada, com apelo a processos mecânicos de memorização e sem engajamento com o contexto do estudante, tende a não despertar seu interesse pelos conteúdos da disciplina. Por conta disso, o SAM foi pensado como uma proposta de agregar mais leveza à forma como a Matemática é concebida e de aproximar escola e universidade, viabilizando o compartilhamento de conhecimentos, por meio da valorização e incentivo ao protagonismo e à criatividade de professores da Educação Básica e estudantes da Educação Básica e Superior, ao se manifestarem artisticamente, visualizando e estabelecendo relações com conteúdos matemáticos.

Para participar do evento, os interessados deveriam efetivar suas inscrições com a produção de obras de arte envolvendo conteúdos matemáticos. Para isso, contaram com uma série de modalidades de expressões artísticas estabelecidas, dentre as quais, tiveram liberdade para escolher a que mais se identificassem. Quanto ao conteúdo matemático evidenciado na obra, a escolha foi de total responsabilidade dos autores. O evento reuniu participantes de todos os níveis do público estabelecido: estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura.

O envolvimento do público alvo com o evento foi satisfatório, dispondo de uma participação mais tímida, porém, significativa, na primeira edição e evoluindo para mais que o dobro de trabalhos inscritos na segunda edição. O que nos leva a presumir que há uma tendência de crescimento do público nas próximas edições do SAM.

Sendo esta investigação construída a partir do Salão de Arte Matemática, o processo de levantamento dos dados à luz de conceitos e teorias que nos ajudaram a pensá-los, nos permite tecer considerações sobre a identificação de relações entre Matemática e Arte estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para tal evento. Nesse sentido, o envolvimento com a gama de materiais disponíveis no acervo do GEEM resultantes das duas edições do SAM, nos possibilitou delinear a trajetória do estudo e apontou para os possíveis resultados a serem obtidos.

Por configurar uma pesquisa em que os dados são compostos, majoritariamente, por documentos, foi necessário um mergulho profundo em seu *corpus*, para compreensão e interpretação do olhar matemático de cada autor externado na produção de uma obra de arte. Para tanto, nos dispomos a renunciar ideias já formadas sobre a temática em questão e buscamos enxergar a perspectiva dos autores, o sentido que a Matemática tem para esses sujeitos e como conseguiram se expressar por meio dessa integração com a Arte.

Um fato que cabe ressaltar, é quanto à participação dos três níveis de público envolvidos no evento. O número de estudantes de Licenciatura se destaca como maioria em relação aos estudantes da Educação Básica, o que pode ser um indício de que esses futuros professores se preocupam com a maneira como a Matemática, normalmente, é trabalhada e estejam em busca de outros caminhos possíveis. Assim, ao ingressarem em sala de aula, poderão naturalizar essa integração de saberes entre Matemática e Arte, buscando um maior engajamento dos estudantes da Educação Básica em atividades como o SAM.

Salientamos também que com relação aos estudantes e professores da Educação Básica, a participação dos estudantes se sobressai, considerando que apenas uma obra foi produzida por uma professora, outras obras tiveram orientação, mas não uma participação efetiva dos professores. O que nos leva a crer que ainda há um longo caminho a ser percorrido no sentido de incluir, de fato, essa integração de saberes nas aulas de Matemática, ao ponto de que os professores possam enxergá-la como uma forma eficaz de ensino e tenham condições de incorporá-la à sua prática. Essa inclusão, por sua vez, só virá com muito trabalho, com a realização de pesquisas que evidenciem essas possibilidades, um estudo da história da Arte a fim de visualizar a Matemática presente e com o interesse dos próprios professores em buscar alternativas para aprimorar sua prática docente.

A análise das obras e de suas descrições, conforme apresentaram os próprios autores, nos permitiu concluir que as relações entre Matemática e Arte estabelecidas por estes, nas obras produzidas para o SAM, se deram em várias vertentes, considerando a diversidade de conteúdos matemáticos abordados em diferentes expressões artísticas. De modo que, tomando

por base as cinco Unidades Temáticas propostas pela BNCC (2018), percebemos que quatro delas foram contempladas na produção das obras: Números, Álgebra, Geometria e Grandezas e Medidas. Porém, há um destaque maior para a Geometria, levando em conta que a maioria das produções se valeram de conceitos geométricos para serem concretizadas. Desse modo, podemos inferir que as relações entre Matemática e Arte, no contexto desta investigação, se estabelecem mediante um cenário que evidencia o conhecimento geométrico, talvez pelo fato de que, “a Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2018, p. 271).

Atribuímos essa ênfase dada à Geometria, ao fato de que, maior parte das obras analisadas pertencem a modalidades de expressões artísticas que, de modo geral, demandam o uso de conceitos geométricos e, principalmente, por esse ramo da Matemática está muito presente nos mais diversos ambientes que compõem nosso dia a dia. O que nos deixa otimistas, levando em conta que os autores conseguiram expressar por meio da Arte, situações matemáticas advindas de seu cotidiano, um dos propósitos de se trabalhar a integração de saberes para que os conteúdos matemáticos tenham um real significado para o estudante.

As falas dos autores ouvidos mediante entrevistas, revelam a importância de se trabalhar a integração de saberes matemáticos e artísticos, enfatizando o trabalho realizado por meio do SAM, de modo que, possibilitou um descortinar da matemática, até então, tida como uma ciência rígida, com limites bem definidos e sem qualquer possibilidade de abertura para caminhos mais contextualizados, conforme apontado nos diálogos.

A realização desta pesquisa agregou grande valor ao nosso modo de ver e pensar a Matemática, considerando que ampliou nossa compreensão sobre as relações que unem Matemática e Arte, sobretudo, no âmbito da educação. Além disso, abriu caminhos para um diálogo mais estreito ao proporcionar uma aproximação com a literatura que solidifica a temática investigada.

Salientamos que esta pesquisa integra a área de atuação com estudos na linha de pesquisa Matemática e Arte do GEEM, decerto os estudos realizados não se cessam por aqui, mas se intensificam em outros que estão por vir. Novos questionamentos surgirão e, conseqüentemente, novos caminhos serão traçados na busca por respostas. Vários outros cenários serão montados para a construção de novas perspectivas em que as relações entre Matemática e Arte sejam evidenciadas.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Texto, contexto e significados:** algumas questões na análise de dados qualitativos. Cad. Pesq., São Paulo (45): 66-71, maio 1983. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/1491>. Acesso em: 17 out. 2020.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** (Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro, 2002). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977).
- BARROS, Priscila Bezerra Zioto. **A Arte na Matemática:** contribuições para o ensino de Geometria. Orientador: José Roberto Boettger Giardinetto. 2017. 206p. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica, Mestrado Profissional da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Bauru – SP, 2017.
- BEZERRA, R. C.; MORELATTI, M. R. M.. **Grupos Colaborativos como Estratégia para Desenvolver a Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática.** XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM, Chiapas, México, 2015. Disponível em: http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/67/59. Acesso em: 23 mar 2021.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica.** In: Borba, Marcelo de Carvalho; Araújo, Jussara de Lóiola. (Org.). Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004, v.1, p. 99-112.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência.** - São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. - (Coleção contextos da ciência/coordenadores: Carlos Aldemir Farias, Iran Abreu Mendes).
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto, 1994.
- BORBA, M.; NEVES, L.; DOMINGUES, N.. **A atuação docente na Quarta Fase das Tecnologias Digitais:** produção de vídeos como ação colaborativa nas aulas de matemática. EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – vol. 9 - número 2 – 2018.
- BORGES, Marília Dammski; ARANHA, José Marcelo; SABINO, José. **A fotografia de natureza como instrumento para educação ambiental.** Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n1/v16n1a09.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2020.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base.** Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 out. 2020.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio:** Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 13 ago. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Linguagens, códigos e suas tecnologias.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 239 p. Disponível em: <https://goo.gl/DnpdL6>. Acesso em: 03 ago. 2020.

BRUNER, Jerome S.. **Uma Nova Teoria de Aprendizagem.** (Tradução de Norah Levy Ribeiro). 4ª edição. Rio de Janeiro – RJ: Edições Bloch, 1976.

CACHAPUZ, Antônio F.. **Arte e Ciência no Ensino das Ciências.** Interacções. [s.d.]. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6372>. Acesso em: 14 out. 2019.

CÂNDIDO, Patrícia Terezinha. **Olhares que sentem e pensam: a arte como potência na formação de professores que ensinam matemática.** Orientadora: Luiza Helena da Silva Christov. 2019. 165p. Tese - Programa de Pós-Graduação em Artes do Instituto de Artes – IA da Universidade Estadual Paulista – Unesp, São Paulo - SP, 2019.

CHIZZOTTI, Antônio. **A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios.** Revista Portuguesa de Educação, vol. 16, núm. 2, 2003, p. 221-236, Universidade do Minho, Braga, Portugal. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37416210>. Acesso em: 20 out. 2020.

COELHO, M. A. V. M. P.. **Grupos colaborativos na formação de professores: uma revisão sistemática de trabalhos brasileiros.** Zetetiké, Campinas, SP, v.25, n.2, maio/ago.2017, p.345-361.

COLAGEM. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2020. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo369/colagem>. Acesso em: 08 nov. 2020.

COLI, Jorge. **O que é Arte.** 15ª ed., Editora Brasiliense, São Paulo – SP, 1995.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino.** Educação e pesquisa, São Paulo, v. 1, no 31, p. 99-120, jan./abr., 2005.

FIORENTINI, Dario. **Investigar e Aprender em Comunidades Colaborativas de Docentes da Escola e da Universidade.** XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, ENDIPE - 23 a 26 de julho de 2012, FE/UNICAMP, Campinas.

FRANCISCO, Bruno Moreno; FLORES, Cláudia Regina. **Práticas Artísticas do Cubismo e Pensamento Matemático: Experiências com Arte na Educação Matemática.** In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, São Paulo - SP, 13 a 16 de julho de 2016. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5369_2396_ID.pdf. Acesso em: 20 abr. 2021.

GAMA, R.P.; FIORENTINI, D.. **Formação continuada em grupos colaborativos: professores de matemática iniciantes e as aprendizagens da prática profissional.** Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.11, n.2, pp.441-461, 2009.

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. **Ceci n'est pas un article: impressões fragmentadas sobre Arte e Educação Matemática.** Zetetike, v. 23, n. 1, p. 11–32, 2015.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática):** de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos. Mimesis, Bauru, v. 22, n. 1, p. 35- 48, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Harryson Júnio Lessa; SANTOS, Edvan Ferreira dos. **Discussões Curriculares sobre a Interface Arte e Matemática a partir de uma Perspectiva Crítica e Criativa.** In: Artes em Educação Matemática/ Ricardo Scucuglia Rodrigues da Silva (Org.) -- Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2019.

Grupo de Estudos em Educação Matemática – GEEM. Disponível em: <http://geem.mat.br/br/node/62>. Acesso em: 16 jul. 2020.

HELBEL, Ana Paula Tomazini; COELHO NETO, João. **Matemática e Arte:** Possibilidades para o Processo de Ensino e Aprendizagem da Geometria. In: Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE. Versão On-line, ISBN 978-85-8015-076-6, 2013.

HILDEBRAND, Hermes Renato. **Uma Arte de Raciocinar.** Disponível em: www.hrenatoh.net/curso/textos/arte_imagens_casper_03.pdf. Acesso em: 12 maio 2019.

HILDEBRAND, Hermes Renato; VALENTE, José Armando. **A Matemática e as Artes através das Mídias.** Disponível em: https://scholar.google.com/scholar?cluster=7163302395442780203&hl=pt-BR&as_sdt=0,5. Acesso em: 12 maio 2019.

IAZZETTA, Fernando. **O que é a música (hoje).** I Fórum Catarinense de Musicoterapia, Florianópolis, 2001. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/prof/iazzetta/papers/forum2001.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2020.

INSTALAÇÃO. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2020. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo3648/instalacao>. Acesso em: 09 nov. 2020.

INTERVENÇÃO. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2020. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo8882/intervencao>. Acesso em: 10 nov. 2020.

KNIJNIK, Gelsa; SILVA, Fabiana Boff de Souza da. **"O problema são as fórmulas":** um estudo sobre os sentidos atribuídos à dificuldade em aprender matemática. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/1758>. Acesso em: 13 nov. 2020.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, A. . **A fotografia como expressão do conceito.** Studium, [S. l.], n. 2, p. 5-23, 2019. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/studium/article/view/10021>. Acesso em: 09 nov 2020.

MACIEL, Maria Esther. **Poesia à margem do verso**. Boletim de Pesquisa NELIC v. 6, n. 8/9 - Poesia: passagens e impasses (2006). Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/nelic/article/view/1568/1303>. Acesso em: 09 nov. 2020.

MALTEZ, Luiz Sérgio Cunha. **Geometria Projetiva: Matemática e Arte**. 2015.56f. Orientadora: Profa. Dra. Ana Lucia Pinheiro Lima. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Salvador, 2015.

MARTINS, Simone. **O que é escultura e o que apreciar nela**. História das Artes, 2020. Disponível em: <https://www.historiadadasartes.com/sala-dos-professores/o-que-e-escultura-e-o-que-apreciar-nela/>. Acesso em: 09 nov. 2020.

MINAYO, M. C. de S. **Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social**. In: Deslandes, S. F.; Cruz Neto, O.; Minayo, M. C. de S. (org.). Pesquisa social: Teoria, Método e Criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.

Pintura. In Britannica Escola.Web, 2020. Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/pintura/482141>. Acesso em: 13 nov. 2020.

PLAZA, Julio. **Arte/ciência: uma consciência**. ARS (São Paulo), São Paulo , v. 1, n. 1, p. 37-47, 2003 . Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-53202003000100004. Acesso em: 20 out. 2019.

POESTER, Tereza. **Sobre o desenho**. Revista Porto Arte: Porto Alegre, V. 13, Nº 23, Novembro/2005.

PONTE, João Pedro da. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação**. Disponível em: [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20\(Concep%C3%A7%C3%B5es\).pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20(Concep%C3%A7%C3%B5es).pdf). Acesso em: 27 jul. 2020.

RAHDE, M. B. **Origens e evolução da história em quadrinhos**. Revista FAMECOS, v. 3, n. 5, p. 103-106, 9 abr. 2008.

ROQUE, Tatiana; PITOMBEIRA, João Bosco. **Tópicos de História da Matemática**. Disponível em: http://www.professoresdematematica.com.br/wa_files/Topicos_20de_20Historia_20da_20Matematica_28PROFMAT_29_TatianaRoque_Pitombeira.pdf. Acesso em: 27 jul. 2020.

SANTAELLA, Lucia. **Imagens são óbvias ou astuciosas?**. Líbero - São Paulo – v. 17, n. 33 A, p. 13-18, jan./jun. de 2014.

SANTANA, Cosmerina Angélica Soares Cruz. **Produção de vídeo estudantil como estratégia para aprendizagens matemática**. 2018. 140f. Orientador (a): Dr. Claudinei de Camargo Sant’Ana. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós Graduação em Ensino – PPGEn, Vitória da Conquista, 2018.

SANTOS, Andreia da Silva. **O vídeo e suas possibilidades artísticas e comunicativas**. Hipertextus Revista Digital, nº 6, Ago. 2011. Disponível em: <http://www.hipertextus.net/volume6/Hipertextus-Volume6-Andreia-da-Silva-Santos.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2020.

SANTOS, Edvan Ferreira dos. **A interface Arte e Matemática:** Em busca de uma perspectiva crítica e criativa para o Ensino de matemática. Orientador: Harryson Júnio Lessa Gonçalves. 2019. 175p. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, área de concentração em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual Paulista – Unesp, Bauru – SP, 2019.

SANTOS, José Luiz dos. **A Arte de Cifrar, Criptografar, Esconder e Salvar como Fontes Motivadoras para Atividades de Matemática Básica.** 2013.81f. Orientador: Prof. Dra. Vinícius Moreira Mello. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Salvador, 2013.

SILVA, Nadilson M. da. **Elementos para a análise das Histórias em Quadrinhos.** INTERCOM - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação - Campo Grande/MS - setembro, 2001.

WAGNER, Débora Regina. **Visualidades movimentadas em oficinas-dispositivo pedagógico:** um encontro entre imagens da Arte e professores que ensinam Matemática. Orientadora: Cláudia Regina Flores. 2017. 204p. Tese - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis- SC , 2017.

ZALESKI FILHO, Dirceu. **Matemática e Arte Uma Perspectiva Necessária.** In: Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática – ISSN 2178-034X. Curitiba – PR, 2013.

APÊNDICES

Apêndice A – Termo de Autorização para Uso da Obra

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DA OBRA

Eu, _____, Identidade nº _____, filho(a) de _____ residente e domiciliado a _____, estudante do Colégio/Escola _____, autorizo ao Grupo de Estudos em Educação Matemática – GEEM da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB o uso da obra, imagem e voz. O presente instrumento particular de autorização é celebrado a título gratuito e exclusivo, podendo a imagem e a obra serem transmitidas pelos meios de comunicação e de outras instituições governamentais, em publicações, TV e internet e em outras tecnologias (CD, DVD, MD, ou espécie correlata), em todo o território nacional e/ou no exterior, podendo ser reexibida em qualquer tempo, em todas as suas modalidades e, em destaque, das seguintes formas: (I) out-door; (II) busdoor; folhetos em geral (encartes, mala direta, catálogo, etc.); (III) folder de apresentação; (IV) anúncios em revistas e jornais em geral; (V) home page; (VI) cartazes; (VII) back-light; (VIII) mídia eletrônica (painéis, videotapes, televisão, cinema, programa para rádio, entre outros) a critério do GEEM. Esta autorização é celebrada em caráter definitivo, irretroatável e irrevogável, obrigando as partes por si e por seus sucessores, a qualquer título, a respeitarem integralmente os termos e as condições estipuladas no presente instrumento. Por esta ser a expressão de minha vontade, DECLARO que AUTORIZO ao GEEM o uso acima descrito, sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos autorais e conexos.

*** Preencher com letra legível.**

() Declaro conhecer e estar de acordo com as o regulamento do II Salão de Arte Matemática.

_____, ____ de _____ de _____.

Assinatura do estudante

Em caso de menor de idade, assinatura dos pais ou responsável legal

Apêndice B – Roteiro de entrevista (estudante)**ROTEIRO DE ENTREVISTA - ESTUDANTE**

- 1 - O que você entende por Arte?
- 2 - Qual a expressão artística de sua preferência?
- 3 - Você realiza algum tipo de manifestação artística? Se sim, qual(is)?
- 4 - E Matemática, o que você entende por este termo?
- 5 - Você gosta da disciplina Matemática? Por quê?
- 6 - Houve algum professor ou conteúdo de Matemática que tenha lhe marcado positivo ou negativamente ao longo de sua vida estudantil? Se sim, compartilhe sua experiência.
- 7 - Como você entende a relação entre Matemática e Arte?
- 8 - Qual a sua opinião sobre o Salão de Arte Matemática? Para você, qual a importância do evento?
- 9 - Por que você decidiu participar do evento?
- 10 - Qual o motivo da escolha da modalidade de obra inscrita?
- 12 - O que tem de Matemática na sua obra de arte?
- 13 - Por que pensou neste aspecto matemático para está presente em sua obra?
- 14 - Você tem dificuldade de compreender Matemática? Se sim, a que você atribui essa dificuldade?
- 15 - Você considera que a Matemática fica mais fácil de compreender se for trabalhada aliada à arte? Por quê?
- 16 - Fique a vontade para falar o que julgar importante a respeito da Arte, Matemática ou de sua vida, enquanto estudante que tem e terá a disciplina presente em seu dia a dia estudantil por um longo período de sua vida.

Apêndice C – Roteiro de entrevista (professor)

ROTEIRO DE ENTREVISTA - PROFESSORES

- 1- O que você entende por Arte?
- 2- Qual a expressão artística de sua preferência?
- 3- Você realiza algum tipo de manifestação artística? Se sim, qual(is)?
- 4- Para você, o que é Matemática?
- 5- Qual a sua disciplina de formação? Por que escolheu esta disciplina?
- 6- Qual(is) disciplina(s) você leciona?
- 7- Houve algum professor ou conteúdo de Matemática que tenha lhe marcado positivo ou negativamente ao longo de sua formação? Se sim, compartilhe sua experiência.
- 8- Como você entende a relação entre Matemática e Arte?
- 9- Qual a sua opinião sobre o Salão de Arte Matemática? Para você, qual a importância do evento?
- 10- Que tipo de obra você inscreveu/orientou? Qual o motivo da escolha?
- 11- Caso tenha orientado obras produzidas por estudantes, de que maneira se deu essa orientação?
- 12- O que tem de Matemática na obra de arte que você produziu/orientou?
- 13- Você incentivou seus estudantes a produzirem obras para o Salão de Arte Matemática ou eles o/a procuraram solicitando ajuda? Conte-nos um pouco de como se deu este momento.
- 14- Como se dá o planejamento de suas aulas de Matemática?
- 15- Como você enxerga a proposta de utilizar a Arte no ensino de Matemática? Seria mais difícil planejar suas aulas desta forma? Porquê?
- 16- Com o desenvolvimento deste trabalho para o Salão de Arte Matemática, você notou alguma mudança no aprendizado de seus estudantes? Se sim, que tipo de mudança?
- 17- Fique a vontade para falar o que julgar importante a respeito da Arte, Matemática ou de sua vida, enquanto professor que convive com variados perfis de estudantes e que tem a Matemática como base para o seu trabalho.

Apêndice D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**
Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “MATEMÁTICA E ARTE: UMA ANÁLISE DAS OBRAS PRODUZIDAS PARA SALÃO DE ARTE MATEMÁTICA”. Neste estudo pretendemos analisar as relações entre Matemática e Arte estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o Salão de Arte Matemática.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é que possamos responder a uma indagação sobre quais as relações entre Matemática e Arte são estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o evento supracitado.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Desenvolveremos a pesquisa mediante a análise de uma parcela das obras produzidas para o Salão de Arte Matemática e suas descrições, com base em critérios definidos e realização de entrevistas com estudantes e professores que produziram obras expostas no Salão de Arte Matemática.

Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo podendo causar apenas algum desconforto para o caso de pessoas tímidas que tenham dificuldade de se expressar mediante gravação. No entanto, caso isso seja um problema para você, poderá desistir da pesquisa a qualquer momento.

Além disso, você tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os benefícios deste estudo são a divulgação do seu trabalho para o público, dando maior visibilidade à sua maneira de se expressar matematicamente e artisticamente e o fato do seu trabalho poder se tornar fonte de inspiração e referência para outras pessoas.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma das vias será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e posso modificar a decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma

via deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jequié, ___ de _____ de 20__.

ASSINATURA DO(A) PARTICIPANTE DA PESQUISA

ASSINATURA DO(A) PESQUISADOR(A)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador(a) Responsável: Veronice Meira da Silva
Fone: (77) 998331763 / E-mail: verameira06@gmail.com

CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa
Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.
Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Apêndice E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Pais ou Responsáveis**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**
Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

O menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “MATEMÁTICA E ARTE: UMA ANÁLISE DAS OBRAS PRODUZIDAS PARA SALÃO DE ARTE MATEMÁTICA”. Neste estudo pretendemos analisar as relações entre Matemática e Arte estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o Salão de Arte Matemática.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é que possamos responder a uma indagação sobre quais as relações entre Matemática e Arte são estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o evento supracitado.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Desenvolveremos a pesquisa mediante a análise de uma parcela das obras produzidas para o Salão de Arte Matemática e suas descrições, com base em critérios definidos e realização de entrevistas com estudantes e professores que produziram obras expostas no Salão de Arte Matemática.

Não haverá nenhum custo e o menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável não receberá qualquer vantagem financeira. Ele(a) será esclarecido(a) em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sendo esta, voluntária. A recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade e do menor com padrões profissionais de sigilo. O menor não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo podendo causar apenas algum desconforto para o caso de pessoas tímidas que tenham dificuldade em se expressar mediante gravação. No entanto, caso isso seja um problema para o participante, o mesmo poderá desistir da pesquisa a qualquer momento.

Além disso, o menor tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os benefícios deste estudo são a divulgação do trabalho do menor pelo qual o(a) senhor(a) é responsável, para o público, dando maior visibilidade à maneira dele se expressar matematicamente e artisticamente e o fato do trabalho poder se tornar fonte de inspiração e referência para outras pessoas.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados. O nome do menor ou o material que indique a participação dele não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma das vias será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, responsável
por _____ fui informado(a) dos objetivos

do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e posso modificar a decisão do menor supracitado participar se assim eu desejar. Declaro que concordo que o menor participe desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jequié, ____ de _____ de 20__.

ASSINATURA DO(A) RESPONSÁVEL PELO MENOR PARTICIPANTE

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador(a) Responsável: Veronice Meira da Silva
Fone: (77) 998331763 / E-mail: verameira06@gmail.com

CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa
Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.
Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Apêndice F – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “MATEMÁTICA E ARTE: UMA ANÁLISE DAS OBRAS PRODUZIDAS PARA SALÃO DE ARTE MATEMÁTICA”. Neste estudo pretendemos analisar as relações entre Matemática e Arte estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o SAM.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é que possamos responder a uma indagação sobre quais as relações entre Matemática e Arte são estabelecidas por estudantes e professores da Educação Básica e estudantes de Licenciatura nas obras produzidas para o Salão de Arte Matemática.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Desenvolveremos a pesquisa mediante a análise de uma parcela das obras produzidas para o Salão de Arte Matemática e suas descrições, com base em critérios definidos e realização de entrevistas com estudantes e professores que produziram obras expostas no Salão de Arte Matemática.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, podendo causar apenas algum desconforto para o caso de pessoas tímidas que tenham dificuldade em se expressar mediante gravação. No entanto, caso isso seja um problema para você, poderá desistir da pesquisa a qualquer momento.

Além disso, você tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os benefícios deste estudo são a divulgação do seu trabalho para o público, dando maior visibilidade à sua maneira de se expressar matematicamente e artisticamente e o fato do seu trabalho poder se tornar fonte de inspiração e referência para outras pessoas.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este Termo de Assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma delas será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

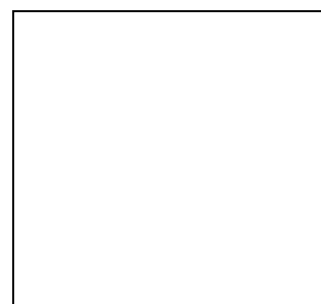
Eu, _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que

a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jequié, ____ de _____ de 20__.

ASSINATURA DO(A) MENOR

Impressão digital (se for o caso)



Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador(a) Responsável: Veronice Meira da Silva
Fone: (77) 998331763 / E-mail: verameira06@gmail.com

CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Apêndice G – Termo de Autorização para Uso de Imagem e Depoimento**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS**

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores **Veronice Meira da Silva e Dr. Claudinei de camargo sant’ana** da pesquisa intitulada **“Matemática e Arte: Uma análise das obras produzidas para salão de arte matemática”** a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Jequié-BA, __ de _____ de 20__.

Participante da pesquisa

Pesquisadora responsável pelo projeto

Orientador do projeto

Apêndice H – Termo de Autorização para Uso de Imagem e Depoimento de Menores**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM E DEPOIMENTO DE MENORES**

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de imagem e/ou depoimento do menor pelo qual sou responsável, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores **Veronice Meira da Silva e Dr. Claudinei de Camargo Sant’Ana** do projeto de pesquisa intitulado **“Matemática e Arte: Uma análise das obras produzidas para Salão de Arte Matemática”** a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher depoimento do menor pelo qual sou responsável, sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Jequié-BA, __ de _____ de 20__.

Responsável pelo menor

Pesquisadora responsável pelo projeto

Orientador do projeto