

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA
CAMPUS DO VALE DO RIO MADEIRA – CVRM
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS: MATEMÁTICA E FÍSICA

TAHIS MELO DE LIMA

**UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DAS PESQUISAS SOBRE ARTE E
MATEMÁTICA NO PERIÓDICO *EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA***

HUMAITÁ-AM
2021

TAHIS MELO DE LIMA

**UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DAS PESQUISAS SOBRE ARTE E
MATEMÁTICA NO PERIÓDICO *EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA***

Monografia de Graduação apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Ciências: Matemática e Física do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Graduada em Ciências: Matemática e Física.
Orientador: Leonardo Dourado de Azevedo Neto.

HUMAITÁ-AM
2021

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

L732r Lima, Tahis Melo de
Uma revisão bibliográfica das pesquisas sobre arte e matemática
no periódico Educação Matemática em Revista / Tahis Melo de
Lima . 2021
32 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Leonardo Dourado de Azevedo Neto
TCC de Graduação (Licenciatura Plena em Ciências - Matemática
e Física) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Ensino da Matemática. 2. Arte na Matemática. 3. Educação. 4.
Pesquisa. I. Azevedo Neto, Leonardo Dourado de. II. Universidade
Federal do Amazonas III. Título

TAHIS MELO DE LIMA

**UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DAS PESQUISAS SOBRE ARTE E
MATEMÁTICA NO PERIÓDICO *EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA***

Monografia de Graduação apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Ciências: Matemática e Física do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Graduado em Ciências: Matemática e Física.

Aprovado em: 22 de novembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Leonardo Dourado de Azevedo Neto – Presidente
Mestre em Educação Matemática
Universidade Federal do Amazonas – IEAA/UFAM

Prof. Irenilson Santos da Silva – Membro Externo
Especialista em Ensino de Matemática
Secretaria Estadual de Educação - SEDUC/AM

Prof.^a Adriana Francisca de Medeiros – Membro Interno
Doutora em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
Universidade Federal do Amazonas – IEAA/UFAM

Dedico esta obra à minha filha e ao
meu esposo que viram cada palavra
escrita e o esforço para que os versos
surgissem.

AGRADECIMENTOS

Em tudo, dou graças a Deus que, nas minhas fraquezas, sempre me dá as forças necessárias para superar e seguir em frente.

Agradeço ao meu esposo Paulo Roberto e à nossa filha Elena que são o motivo de eu estar buscando mais conhecimentos e lutar pela felicidade deles. Estendo também agradecimentos aos meus pais, minha avó, minhas irmãs e meu irmão.

À todos os professores da UFAM, àqueles que me ensinaram através da admiração, mas também aos professores que me ensinaram na pressão que nem tudo é fácil na vida.

Aos meus colegas de curso por tantos momentos divertidos, momentos de agonias e perrengues, mas por estarmos juntos na troca de saberes. Aos amigos que encontrei na universidade e levarei para toda minha vida. Aos antigos amigos que, muitas vezes mesmo distante, estavam ao meu lado, dando forças e coragem para prosseguir.

Minha gratidão também a todos os profissionais da educação, professores da rede estadual por onde passei, seja estudando, estagiando ou contribuindo de alguma forma através dos projetos em que participei por este curso.

Resumo

“Aquele que deseja estudar ou exercer a Magia deve cultivar a Matemática,” afirma Matila Costiesco Ghyka. Nesse sentido, no contexto escolar, é preciso utilizar diversos recursos para bem apresentar a disciplina de matemática, para que ao invés de ser a disciplina mais odiada, ela passe a ser encantadora. Neste trabalho, propomos analisar pesquisas relacionadas à Arte no ensino da Matemática. Tentamos responder à questão norteadora: Que contribuições da Arte na Matemática são apresentadas em publicações do periódico Educação Matemática em Revista no período de 2009 a 2019? Compreendemos Arte, neste trabalho, como as diversas expressões artísticas: como pinturas, quadros, dobraduras, desenhos, teatro, música, dança, poesia, dentre outros. Essa compreensão está baseada na Base Nacional Comum Curricular. Com a busca no endereço digital da Educação Matemática em Revista, encontramos dez publicações que apresentavam práticas para auxiliar em sala de aula, relatos de experiência e artigos científicos. Com base nessas publicações, foi notadamente perceptível a contribuição que a Arte teve na apresentação para os conteúdos matemáticos, contribuindo para a participação dos estudantes em sala de aula, bem como na compreensão e transmissão do conteúdo proposto.

Palavras-chave: Ensino da Matemática. Arte na Matemática. Educação.

Abstract

“Anyone who wants to study or practice Magic must cultivate Mathematics,” says Matila Costiesco Ghyka. In this sense, in the school context, it is necessary to use several resources to present the subject of mathematics well, so that instead of being the most hated subject, it becomes charming. In this work, we propose to analyze research related to Art in the teaching of Mathematics. We tried to answer the guiding question: What contributions of Art in Mathematics are presented in publications of the journal Educação Mathematics in Magazine from 2009 to 2019? We understand Art, in this work, as the various artistic expressions: such as paintings, pictures, foldings, drawings, theater, music, dance, poetry, among others. This understanding is based on the Common National Curriculum Base. By searching the digital address of Educação Mathematics in Magazine, we found ten publications that presented practices to help in the classroom, experience reports and scientific articles. Based on these publications, the contribution that Art made to the presentation of mathematical content was noticeable, contributing to the participation of students in the classroom, as well as to the understanding and transmission of the proposed content.

Keywords: Mathematics teaching, Art in mathematics, Education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
DELIMITANDO CAMINHOS PARA A PESQUISA.....	11
APROXIMAÇÕES DA ARTE COM A MATEMÁTICA.....	14
O QUE MOSTRAM OS DOCUMENTOS OFICIAIS SOBRE MATEMÁTICA E ARTE	17
ARTE E MATEMÁTICA NAS PUBLICAÇÕES ANALISADAS.....	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28

INTRODUÇÃO

A natureza ao nosso redor revela a Arte expressa em várias formas: nas flores, nas folhas, nos frutos, nos animais, no céu, nos prédios, nos rostos das pessoas. Tais elementos nos mostram que em diversos lugares podemos contemplar a beleza da Arte.

No contexto escolar, pensamos que associar esses elementos aos conteúdos matemáticos que estudamos é de suma importância. Nesse sentido, apresentamos a seguinte indagação: como seria possível abordar assuntos matemáticos com a utilização da Arte? Procurando respostas para tal indagação buscaremos artigos que nos ajudem a compreender como é possível unir o ensino da Matemática, com raciocínio e emoções que a Arte pode proporcionar.

Nesse trabalho, compreendemos de Arte as diversas expressões artísticas: como pinturas, quadros, dobraduras, desenhos, teatro, música, dança, poesia, dentre outros.

Pensando na indagação apresentada anteriormente, esta pesquisa surge na tentativa de responder a seguinte questão norteadora: Que contribuições da Arte na Matemática são apresentadas em publicações do periódico Educação Matemática em Revista no período de 2009 a 2019?

O período foi delimitado nos últimos 10 anos, contados até a construção do projeto que se deu início em 2019. A ideia seria ampliar a pesquisa, contudo em 2020 ocorreu a pandemia do vírus covid-19 que gerou grande empecilho na continuidade da pesquisa.

Na busca de respostas para nossa questão norteadora, temos como objetivo geral **analisar contribuições das pesquisas relacionadas à Arte no ensino da Matemática**. Para alcançar nosso objetivo geral elencamos dois específicos: o primeiro é **investigar desafios e possibilidades na aproximação da Arte com a Matemática** e o segundo é **discutir propostas de apresentação do conteúdo matemático por meio da Arte**.

A pesquisa justifica-se pela relevância da prática de ensino da Matemática na educação básica e sua apresentação por meio de expressões artísticas que estão presentes no cotidiano dos estudantes, bem como na natureza que os cerca, possibilitando um aprendizado significativo utilizando conhecimentos prévios.

Sabemos que a disciplina de Matemática na escola ainda é vista por muitos estudantes como um dos componentes curriculares mais difíceis e complicados para o entendimento. Já as expressões artísticas, trazem emoções e aspectos divertidos que podem incentivar a curiosidade na busca de novos conhecimentos. A problemática ora levantada tem sido alvo de estudos e publicações que contribuem na formação de professores, no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Podemos citar as obras de autores como Zaleski Filho (2013), Fainguelernt e Nunes (2006; 2009; 2011) que exploram o desenvolvimento do conhecimento matemático por meio da Arte, motivando o estudo e apreensão de conteúdos e seus significados.

Com este estudo pretendemos mostrar a Arte como um recurso possível a ser utilizado em sala de aula, com algumas alternativas de atividades e de apresentação de conteúdos aos professores de Matemática na expectativa de que estes auxiliem no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, com a integração das Artes no Ensino da Matemática há a possibilidade de um trabalho transdisciplinar relacionando os conteúdos matemáticos com o cotidiano dos alunos.

Esse trabalho estrutura-se em 4 capítulos: o primeiro apresenta como se deu a delimitação da pesquisa. O segundo, descreve o pensamento de autores que apresentam aproximações da arte com a matemática. No terceiro capítulo, apresentamos o que mostram os documentos oficiais da educação brasileira sobre o tema abordado. O quarto capítulo apresenta as análises consideradas nos trabalhos do periódico Educação Matemática em Revista. E nas considerações finais abordamos nossas conclusões da pesquisa.

DELIMITANDO CAMINHOS PARA A PESQUISA

A pesquisa terá uma abordagem qualitativa e será realizada por meio de uma revisão bibliográfica. Utilizamos como base de dados os artigos publicados no periódico Educação Matemática em Revista (EMR), publicado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

Zaleski Filho (2013) situa o lançamento da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) no ano de 1987 e que seu principal objetivo é aproximar e reunir professores e educadores da área de Educação Matemática, facilitando a discussão de problemas originados em suas práticas e na cooperação dos colegas. A SBEM promove desde a sua origem eventos e divulga periódicos com artigos de diversos profissionais de educação Matemática e relatos de experiências em sala de aula.

A escolha dessa base de dados se dá por seu reconhecimento e qualificação em educação Matemática, possuindo Qualis A2 em Ensino.

A Educação Matemática em Revista encontra-se digitalmente no *site* da SBEM¹, normalmente são publicadas quatro edições por ano.

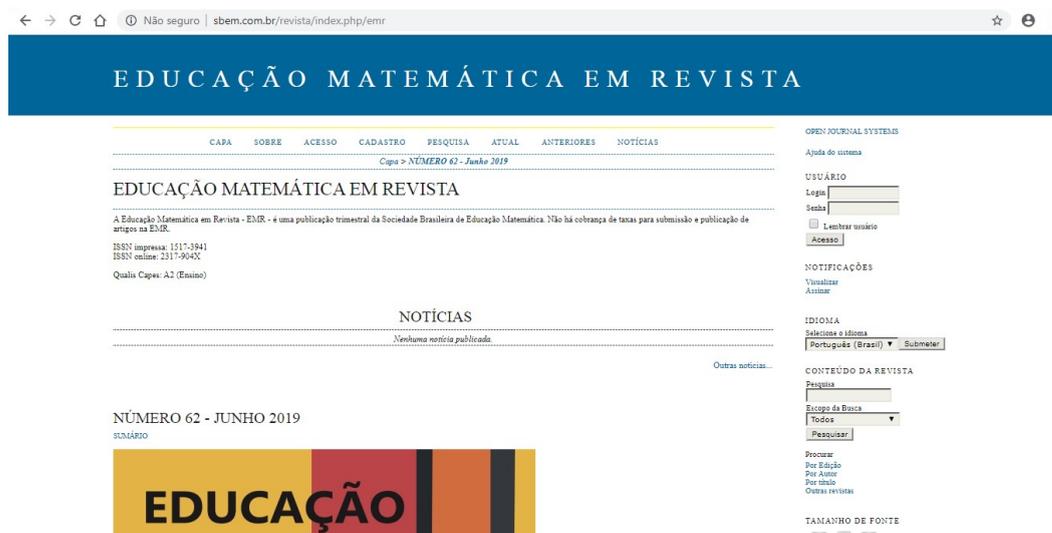
Para analisar os artigos, utilizaremos como referencial metodológico a Análise de Conteúdo. Para Moraes (1999, p. 02) “a análise de conteúdo constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos.” O autor também cita que esta técnica é constituída de cinco fases: Preparação das informações, Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades, Categorização, Descrição e Interpretação.

Na fase de preparação das informações, os documentos “necessitam ser preparados e transformados para constituírem as informações a serem submetidas à análise de conteúdo” (MOARES, 1999, p. 05), no sítio da revista, artigos relacionados aos descritores: Arte no Ensino da Matemática. Para isso, acessamos o sítio da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, buscamos a guia Publicações e selecionamos EMR Digital que nos direcionou para o sistema de periódicos da SBEM. Nesse menu, podemos acessar as edições publicadas da Educação Matemática em Revista (EMR), organizadas a partir da edição mais atual do ano de 2019.

A Figura 1 a seguir, mostra a aparência da página que apresenta as edições da EMR.

¹ <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/>

Figura 1: Tela de periódicos da EMR



Fonte: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/>

Observando a Figura 1, na coluna à direita, temos um espaço para pesquisa no conteúdo da revista. Neste espaço, fomos digitando palavras-chave que nos apresentaram artigos relacionados ao tema procurado. As palavras-chave utilizadas foram: Arte, Artes, música, pintura, desenhos, figuras, teatro, dobradura e dança. Essa compreensão está baseada na Base Nacional Comum Curricular. “No Ensino Fundamental, o componente curricular Arte está centrado nas seguintes linguagens: as Artes visuais, a Dança, a Música e o Teatro.”

Com os artigos encontrados, fizemos uma leitura flutuante (BARDIN, 2011), para observar os elementos da Arte no Ensino da Matemática. E somente posteriormente foi feita a leitura completa de cada trabalho para análise.

Segundo Moraes (1999) a fase de unitarização é o momento em que serão definidas as unidades de análise:

A natureza das unidades de análise necessita ser definida pelo pesquisador. As unidades podem ser tanto as palavras, frases, temas ou mesmo os documentos em sua forma integral. Deste modo para a definição das unidades de análise constituintes de um conjunto de dados brutos pode-se manter os documentos ou mensagens em sua forma íntegra ou pode-se dividi-los em unidades menores. A decisão sobre o que será a unidade é dependente da natureza do problema, dos objetivos da pesquisa e do tipo de materiais a serem analisados (MORAES, 1999, p. 05).

Nesta fase, escolheremos as unidades de análise relacionadas às várias abordagens da Arte aplicadas ao ensino da Matemática.

Sobre a terceira fase, Moraes (1999, p. 06) explica que “a categorização é um procedimento de agrupar dados considerando a parte comum existente entre eles.”

Na categorização, os artigos serão classificados por sua semelhança de conteúdo, tendo como base o estudo das unidades de análise escolhidas.

Na quarta fase, de descrição, “uma vez definidas as categorias e identificado o material constituinte de cada uma delas, é preciso comunicar o resultado deste trabalho” (MORAES, 1999, p. 08). Deste modo, serão apresentados resultados da análise dos artigos, trazendo a exposição das categorias. As categorias serão estabelecidas a *posteriori*, a partir da análise das publicações.

Por fim, na fase de Interpretação, que é a fase “feita através de uma exploração dos significados expressos nas categorias da análise numa contrastação com esta fundamentação” (MORAES, 1999, p. 09), apresentaremos nossa compreensão acerca das contribuições encontradas nas pesquisas analisadas.

APROXIMAÇÕES DA ARTE COM A MATEMÁTICA

Por tempos na história humana, a Matemática e a Arte caminhavam juntas, seja na geometria dos desenhos pré-históricos nas cavernas, em esculturas em argila ou em pedrarias, ou na arquitetura de construções. A partir do aprofundamento nos estudos da Matemática e ao mesmo tempo da Arte como uma ciência, elas tomaram rumos diferentes, cada área por si só, não apresentando mais interligações ou apenas poucas tentativas de aproximação (ZALESKI FILHO, 2013).

Para Fainguelernt e Nunes (2006) não há uma separação entre a Arte e a Matemática,

a Matemática e a Arte nunca estiveram em campos antagônicos, pois desde sempre caminharam juntas, aliando razão e sensibilidade. Na verdade, podemos observar a influência mútua de uma sobre a outra desde os primeiros registros históricos que temos de ambas [...]” (FAINGUELERNT; NUNES, 2006, p. 18).

Zaleski Filho (2013, p. 25) mostra que “os pitagóricos tinham como uma de suas máximas o ‘Tudo é número’, acreditando que a Matemática podia explicar o mundo sozinha, não necessitando, para isso, de nenhuma outra vertente do conhecimento, inclusive a Arte.”

Observamos que com o passar do tempo, com a da formalização do espaço escolar e organização dos componentes curriculares, a Matemática tornou-se uma disciplina, que para muitos, não tem relação alguma com o cotidiano, muito menos com expressões artísticas. Zaleski Filho (2013, p. 121) afirma que a “Matemática ainda hoje é considerada como a mais temida matéria dos componentes escolares em todos os níveis de educação.”

As expressões artísticas também estão presentes na vida e no currículo escolar dos estudantes, no entanto, parecem ser totalmente desvinculadas da Matemática. Como afirmam Fainguelernt e Nunes (2006, p. 33), ao dizerem que “a separação razão-emoção, em nosso ambiente escolar, continua sendo mantida e estimulada.”

De acordo com Paulo Freire (1977 *apud* FAINGUELERNT; NUNES, 2006, p. 30) “a Educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados”. Assim, podemos pensar que a forma com que é apresentada a

Matemática em sala de aula deve motivar os estudantes a questionar e buscar o saber, não apenas repetir operações ou responder a problemas de forma mecânica.

Ao apresentar seus estudos sobre a Arte na Matemática em sala de aula, Fainguelernt e Nunes (2006) dizem que foi proposto

transformar o espaço onde o aluno costumava ser mero espectador do olhar e do saber dos outros em um espaço onde ele pudesse participar ativamente do processo de construção de seu conhecimento, um espaço aberto a uma educação mais significativa e dialógica (FAINGUELERNT; NUNES, 2006, p. 30).

Fainguelernt e Nunes (2011) afirmam ainda que foi possível transformar o ambiente de sala de aula “em um espaço de criação, de diálogo, de construção de conhecimentos, de reflexão e de descobertas. Um espaço onde a sensibilidade, a intuição, a percepção, a criação e a imaginação se fizeram presentes”. (FAINGUELERNT; NUNES, 2011, p. 12)

Zaleski Filho (2013) demonstra que tanto a Arte como a Matemática podem exprimir a natureza que nos cerca, facilitando nosso entendimento do mundo, quando este cita o famoso pintor holandês Piet Cornelius Mondrian e sua afirmação de que “a Pintura oferece ao artista um meio tão exato como a Matemática de interpretar os fatos essenciais da natureza (ZALESKI FILHO, 2013, p. 105).”

Com a utilização de expressões artísticas nas aulas de Matemática, podemos ter um desenvolvimento de potencialidades necessárias à concentração e até mesmo na resolução de exercícios e problemas matemáticos que são abstratos, como nos apresentam Fainguelernt e Nunes (2009),

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

Além disso, há a possibilidade de questionamentos da natureza e do mundo, conforme Nunes (2006 *apud* ZALESKI FILHO, 2013, p. 51):

Na Ciência, a verdade é sempre geral: os seus conceitos reduzem a realidade a determinadas formas abstratas, nas quais se dissolvem em aspectos singulares dos fenômenos. Na Arte, há predominância tanto do individual como do sensível. É por isso que ela se assemelha à Verdade, traduzindo aquilo que é possível ou provável. Diante de uma apresentação artística, não

nos interessa saber se o representado existe o não, mas se o artista, respeitando as leis da natureza, o tornou possível.

Existem dificuldades no ambiente escolar que muitas vezes interferem para que a aprendizagem da Matemática possa ser mais leve e até divertida. No entanto, mesmo diante de dificuldades para a integração da Arte e da Matemática, Zaleski Filho (2013) acredita que estão sendo feitas atividades que visam modificar esta realidade na educação Matemática, ele afirma que “fica claro que a escola brasileira está começando a abrir as portas para a aproximação entre a Arte e a Matemática (ZALESKI FILHO, 2013, p. 152).”

Não se pode negar que as expressões artísticas estão presentes na vida de todo ser humano, seja ele estudante ou não, e estas o modificam fazendo-o crescer no pensamento e no raciocínio e segundo Fainguelernt e Nunes (2006):

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

A Arte exprime uma história de seu autor, de sua cultura de sua época, deste modo é possível unir não somente a Arte, mas também outras áreas que compõem o currículo escolar, pois “todo produto artístico emerge da história e faz parte de um contexto social, político, filosófico e cultural” (FAINGUELERNT; NUNES, 2009, p. 84).

Deste modo, cada pessoa pode identificar na Arte a expressão de seus sentimentos e de sua história de vida, percebendo que os conteúdos estudados em sala de aula também estão presentes fora do ambiente escolar.

O QUE MOSTRAM OS DOCUMENTOS OFICIAIS SOBRE MATEMÁTICA E ARTE

A legislação educacional aprovada recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), descreve na parte curricular das Artes para o Ensino Fundamental, que esta deve ser vivenciada pelos estudantes, destacando que a “aprendizagem de Arte precisa alcançar a experiência e a vivência artísticas como prática social, permitindo que os alunos sejam protagonistas e criadores (BRASIL, 2017, p. 191).”

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do componente curricular Matemática apresentam que:

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

Os PCN também apresentam uma preocupação com o ensino da Matemática no Brasil, pois “em nosso país o ensino de Matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão” (BRASIL, 1998, p. 19).

Tendo em vista essa dificuldade no ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos, professores, individualmente ou em pequenos grupos, buscam novos conhecimentos e desenvolvimento de práticas pedagógicas mais eficientes para ensinar Matemática. Bem como há produções de materiais de apoio para a prática do professor nas universidades, secretarias de educação e outras instituições (BRASIL, 1998).

Além disso, é preciso levar em consideração, que o estudante traz consigo uma experiência pessoal que não pode ser subestimada (BRASIL, 1998, p. 23). Essas experiências práticas da vida humana podem ajudar no entendimento de conteúdos teóricos e no raciocínio matemático.

[...] O estímulo à capacidade de ouvir, discutir, escrever, ler idéias Matemáticas, interpretar significados, pensar de forma criativa, desenvolver o pensamento indutivo/dedutivo, é o caminho que vai possibilitar a ampliação da capacidade para abstrair elementos comuns a várias situações, para fazer conjecturas, generalizações e deduções simples como

também para o aprimoramento das representações, ao mesmo tempo que permitirá aos alunos irem se conscientizando da importância de comunicar suas idéias com concisão (BRASIL, 1998, p. 63).

Conforme os PCN de Matemática, o conhecimento de outras áreas auxilia o estudante no reconhecimento de conteúdos matemáticos no seu cotidiano, assim “o significado da atividade Matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos e também entre estes e as demais áreas do conhecimento e as situações do cotidiano” (BRASIL, 1998, p. 37).

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

Assim, os estudantes poderão ter uma outra visão sobre os conteúdos matemáticos e “com isso criam-se condições para que o aluno perceba que a atividade Matemática estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas” (BRASIL, 1998, p. 63).

Os PCN de Artes ainda mostram que:

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

Vale ressaltar que quando se fala em Arte, não se trata apenas de obras de Artes, mas também das expressões artísticas existentes na natureza:

Além disso, a Arte nem sempre se apresenta no cotidiano como obra de Arte. Mas pode ser observada na forma dos objetos, no arranjo de vitrines, na música dos puxadores de rede, nas ladainhas entoadas por tapeceiras tradicionais, na dança de rua executada por meninos e meninas, nos pregões de vendedores, nos jardins, na vestimenta, etc. O incentivo à curiosidade pela manifestação artística de diferentes culturas, por suas crenças, usos e costumes, pode despertar no aluno o interesse por valores diferentes dos seus, promovendo o respeito e o reconhecimento dessas distinções; ressalta-se assim a pertinência intrínseca de cada grupo e de seu conjunto de valores, possibilitando ao aluno reconhecer em si e

valorizar no outro a capacidade artística de manifestar-se na diversidade. (BRASIL, 1997, p. 37)

Quanto a isso, a BNCC orienta que:

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

É possível ter uma compreensão do mundo por meio da interação dos conteúdos matemáticos com o contexto natural, social e cultural, e

isso ocorrerá à medida que o professor valorizar a troca de experiências entre os alunos como forma de aprendizagem, promover o intercâmbio de idéias como fonte de aprendizagem, respeitar ele próprio o pensamento e a produção dos alunos e desenvolver um trabalho livre do preconceito de que Matemática é um conhecimento direcionado para poucos indivíduos talentosos (BRASIL, 1998, p. 30).

A BNCC apresenta também que a Matemática deve ser apresentada não somente como uma forma de quantificar os fenômenos naturais, mas também a sua relação com esses fenômenos:

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, 2017 p. 263)

Deste modo, o desenvolvimento das habilidades Matemáticas está intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática (BRASIL, 2017).

ARTE E MATEMÁTICA NAS PUBLICAÇÕES ANALISADAS

Na construção da pesquisa realizamos o levantamento das publicações nos periódicos da Educação Matemática em Revista. O periódico divide as publicações em modalidades de acordo com o seu conteúdo.

Das publicações selecionadas, obtivemos 5 classificadas como “Relato de experiência”, 4 como “Artigos teóricos” e apenas 1 como “Para auxiliar em sala de aula”. Totalizando 10 trabalhos.

As palavras-chave utilizadas foram: Arte, Artes, música, pintura, desenhos, figuras, teatro, dobradura e dança. Com as palavras-chave: teatro, dobradura e dança não localizamos nenhum artigo.

No Quadro 1, foram organizados os dados dos trabalhos por nome, autores e ano de publicação na revista.

Quadro 1: Publicações da Educação Matemática em Revista que apresentam relações entre a Matemática e a Arte

Título do artigo	Autores
Matemática e o caminho das Artes: alfabetização Matemática	TEIXEIRA (2009)
O ensino e aprendizagem de noções básicas de geometria analítica na 1ª fase do ensino fundamental	SILVA; CORRÊA; CIVARDI (2010)
Estratégias de resoluções de problemas por alunos do 3º ano do ensino fundamental.	GALVÃO; NACARATO (2012)
Geometria e Artes visuais no Ensino fundamental	SANTOS; GUIMARÃES (2012)
Dobras, cortes e fractais no ensino fundamental.	GOMES; SALVADOR (2012)
Copa 2010: É a Matemática batendo um bolão!	SILVA (2012)
A Matemática nas Artes contemporâneas: Possibilidade para uma atividade interdisciplinar	SOARES (2013)
Fractais na educação Básica: Aprendendo com quebra-cabeças, Arte francesa e cartões.	LOPES et al. (2014)
Matemática e música em sintonia: uma proposta educacional	KLUTH; SAVANACHI; CARDEIRA (2015)
Pintura corporal dos PaiteerSuruí e etnoMatemática interligando saberes e fazeres tradicionais aos conteúdos matemáticos escolares.	MATTOS, S.; MATTOS, J; SURUI (2018)

Fonte: elaborado pela autora.

Feita a leitura completa dos trabalhos a serem analisados, apresentamos um breve resumo de cada um deles, citando o tema matemático trabalhado e seu envolvimento com a arte.

O trabalho de Manoel Teixeira (2009), intitulado “Matemática e o caminho das Artes: alfabetização Matemática”, apresenta considerações sobre a prática docente e relações entre linguagem e Matemática a partir do lúdico, jogo, resolução de

problemas, laboratório de Matemática e o Ateliê de Matemática, entre outras ferramentas como a construção de sólidos geométricos e poemas.

Silva, Corrêa e Civardi (2010) apresentam um relato de experiência intitulado “O ensino e aprendizagem de noções básicas de geometria analítica na 1ª fase do ensino fundamental” com o objetivo de discutir algumas estratégias e refletir sobre o uso de materiais didáticos utilizados pelo professor para desenvolver a representação de imagens mentais, uso de mapa da sala, geoplano e desenhos. Essas atividades foram desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado II do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Goiás.

O artigo teórico intitulado “Geometria e Artes visuais no Ensino fundamental” de Santos e Guimarães (2012) descreve e analisa uma sequência de atividades envolvendo a interdisciplinaridade da Geometria e Artes com a transposição de planos com a utilização de desenhos.

O artigo teórico com o título “Estratégias de resoluções de problemas por alunos do 3º ano do ensino fundamental” de Galvão e Nacarato (2012) traz um recorte de uma pesquisa realizada com alunos do 3º ano do ensino fundamental, num contexto de resolução de problemas. Como recursos artísticos foram utilizados desenhos, figuras e esculturas em pedra.

O trabalho de Gomes e Salvador (2012) expõe alguns resultados de uma pesquisa de mestrado realizada em uma escola do ensino fundamental no Estado de São Paulo com a utilização de dobraduras de papel para a construção de figuras espaciais dando uma noção de construção fractal. O título deste relato de experiência é “Dobras, cortes e fractais no ensino fundamental.”

O relato de experiência intitulado “Copa 2010: É a Matemática batendo um bolão!” apresenta como objetivo aliar o evento da copa mundial de futebol com os conteúdos matemáticos em sala de aula, bem como a interdisciplinaridade entre Matemática, geografia e Artes. O autor Silva (2012) mostra que foram realizadas atividades que estiveram auxiliando no desenvolvimento de habilidades artísticas, voltadas à pintura e a confecção de bandeiras e mosaicos da bandeira do Brasil.

O trabalho de Soares (2013) intitulado “A Matemática nas Artes contemporâneas: Possibilidade para uma atividade interdisciplinar” apresenta uma sugestão de atividade envolvendo Matemática e Arte e o cotidiano dos alunos.

O trabalho “Fractais na educação Básica: Aprendendo com quebra-cabeças, Arte francesa e cartões” de Lopes *et al.* (2014) apresenta os resultados de uma

oficina ministrada em uma escola do interior do estado do Paraná para colaborar com a formação continuada de professores com atividades envolvendo quebra-cabeças com figuras de fractais, aplicação de Arte francesa em fractais, planos e construção de cartões fractais com colagem de figuras.

O artigo intitulado “Matemática e música em sintonia: uma proposta educacional”, apresenta os resultados do processo de elaboração e aplicação de uma oficina pedagógica aplicada em uma escola do município de Diadema (SP) com o objetivo de auxiliar no ensino dos conteúdos de razão e proporção intrínsecas à música.

O artigo “Pintura corporal dos PaiteerSuruí e etnomatemática interligando saberes e fazeres tradicionais aos conteúdos matemáticos escolares” dos autores Mattos, Mattos e Suruí (2018) apresenta uma pesquisa realizada com a etnia PaiteerSuruí, aldeia Paiteer linha 09, Terra Indígena Sete de Setembro, Cacoal-RO com o objetivo de identificar as práticas docentes no ensino da Matemática e na pintura corporal presente na cultura da etnia.

Diante dos trabalhos encontrados construímos os quadros 2, 3 e 4 apresentando a modalidade em que foi apresentada na EMR, o assunto matemático e a Arte envolvida.

Os trabalhos foram agrupados de acordo com público alvo a quem está dirigido seu conteúdo. No quadro 2, estão os trabalhos voltados às séries iniciais, do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, chamado também como Fundamental I. São quatro os trabalhos encontrados com temática relacionada a este público. Como ao todo são 10 as publicações que estamos analisando, neste grupo estão a maior parte das publicações. Podemos salientar que no Fundamental I, os estudantes estão na faixa etária em que o lúdico facilita o entendimento dos conteúdos.

Quadro 2: Publicações da EMR direcionadas às séries iniciais do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental

Autores	Modalidade	Assunto matemático	Arte envolvida
TEIXEIRA (2009)	Relato de experiência	Alfabetização Matemática; Topologia; geometria euclidiana; álgebra e aritmética	Livro-catálogo; sólidos geométricos; Poema
SILVA; CORRÊA; CIVARDI (2010)	Relato de experiência	Geometria analítica; par ordenado; plano cArtesiano	Objetos manipuláveis; Mapa da sala; geoplano; desenhos
GALVÃO; NACARATO (2012)	Artigo teórico	Resolução de problemas;	Desenho
SANTOS; GUIMARÃES (2012)	Artigo teórico	Geometria euclidiana; Transposição de planos;	Figuras, desenhos; escultura em pedras

--	--	--	--

Fonte: elaborado pela autora.

Para os autores do artigo teórico, “Estratégias de Resolução de Problemas por Alunos do 3º ano do Ensino Fundamental”, há um maior interesse de participação na aula por parte dos alunos quando é apresentada uma atividade envolvendo a Arte:

Desde o início do projeto, os alunos demonstraram interesse em participar, gostaram das atividades propostas e se envolveram com elas, fato que oportunizou a eles uma ruptura com a cultura da aula “tradicional” de Matemática. (GALVÃO; NACARATO, 2012)

As atividades de conteúdos matemáticos envolvendo Artes chamam bastante atenção dos estudantes, principalmente da faixa etária do ensino fundamental I, que por vezes, necessitam das figuras palpáveis para absorver melhor os conteúdos teóricos. Assim, as práticas de apresentação da Matemática precisam ser atualizadas para alcançar de maneira satisfatória aos estudantes:

Acreditamos que o grande desafio para um novo fazer matemático é modificar as atuais práticas que ainda contemplam apenas as figuras regulares planas de maneira descontextualizada. No entanto, reconhecemos que o êxito de um trabalho como esse não depende somente da boa vontade do professor, mas também da formação inicial e continuada desse docente. Formação essa que deve assegurar suportes teórico-práticos para que ele possa refletir sobre sua prática, criando e recriando o seu fazer pedagógico. (SANTOS, GUIMARÃES, 2012)

Neste sentido, Santos e Guimarães acrescentam que não basta somente a boa vontade em fazer atividades com o uso das Artes, mas que é preciso ter uma formação continuada para que os professores possam sempre buscar novas formas de apresentação dos conteúdos.

As publicações apresentadas no quadro 3, são voltadas ao Fundamental II, que são as séries do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Neste quadro temos três trabalhos.

Essas publicações evoluíram a Geometria como o assunto matemático, com isso percebemos que talvez esse seja o conteúdo visto como mais fácil de interligar à Arte, já que o uso de figuras e imagens trazem maior facilidade de entendimento. A Geometria euclidiana traz conceitos matemáticos que são melhor compreendidos com o uso de suas imagens visíveis além da imaginação, principalmente quando se envolve figuram em três dimensões.

Para Fainguelernt e Nunes (2006) a participação efetiva do estudante na construção de figuras, esculturas, manipuláveis em sala de aula contribui ao processo da construção do conhecimento.

[...] transformar o espaço onde o aluno costumava ser mero expectador do olhar e do saber dos outros em um espaço onde ele pudesse participar ativamente do processo de construção de seu conhecimento, um espaço aberto a uma educação mais significativa e dialógica (FAINGUELERNT; NUNES, 2006, p. 30).

Além da Geometria euclidiana, que é o conteúdo mais trabalhado no ensino fundamental deste grupo, percebemos que há a intenção de envolver a Geometria Fractal, que é um conteúdo que, por vezes, não é trabalhado em sala de aula nas séries do ensino fundamental.

Quadro 3: Publicações da EMR direcionados às séries do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental

Autores	Modalidade	Assunto matemático	Arte envolvida
GOMES; SALVADOR (2012)	Relato de experiência	Semelhança de geometria fractal	Dobradura de papel; balão fractal
SILVA (2012)	Relato de experiência	Figuras geométricas; simetria; média aritmética; números inteiros; estatística e porcentagem	Pintura; confecção de bandeirinhas e mosaico
KLUTH; SAVANACHI; CARDEIRA (2015)	Artigo teórico	Noções de razão e proporção	Música

Fonte: elaborado pela autora.

Segundo Kluth e Carneira (2015), é possível disponibilizar um tempo durante as aulas para desenvolver as atividades envolvendo Artes e Matemática sem prejuízos aos conteúdos:

As atividades de composição do compasso foram realizadas sem grandes problemas, tampouco houve excesso ou falta de tempo no compasso, o que nos mostrou que a turma assimilou a proposta. Sentimos a aprovação dos

alunos com relação à oficina apresentada ao fazermos o encerramento, quando ouvimos a exclamação: “Ah, a gente queria ficar mais tempo” (KLUTH, CARDEIRA, 2015).

No Quadro 4 temos três publicações que estão voltadas a contribuir com a prática docente, seja somente na área de Matemática ou na multidisciplinaridade com Artes.

Nesses trabalhos há a iniciativa de envolver os professores, oferecendo a participação em oficinas de atividades. Vemos isso como uma grande oportunidade para aprimorar a didática do professor na utilização dos instrumentos pedagógicos existentes e da ampliação da visão quanto aos recursos das Artes envolvidas para o conhecimento matemático, tendo em vista que muitos professores trabalham somente com o método tradicional² de ensino da Matemática, caracterizado pela resolução de exercícios fechados. Dessa maneira constrói-se possibilidades de engajamento dos estudantes e maior envolvimento com atividades e conteúdos em sala de aula.

Quando o professor valoriza a troca de experiências, como forma de aprendizagem, ouvindo e permitindo a atuação livre do aluno no desenvolvimento de uma atividade, há uma quebra de preconceitos de que a Matemática é direcionada apenas para poucos indivíduos talentosos (BRASIL 1998, p.30).

Quadro 4: Publicações da EMR direcionados à prática docente

Autores	Modalidade	Assunto matemático	Arte envolvida
SOARES (2013)	Relato de experiência	Geometria euclidiana	Instalações artísticas
LOPES et al. (2014)	Para auxiliar em sala de aula	Geometria fractal	Quebra-cabeça; Arte francesa em fractais; construção de cartões fractais com colagem de figuras

² No método tradicional de ensino, o professor é considerado o detentor do conhecimento e transmite este aos alunos.

MATTOS, S.; MATTOS, J; SURUI (2018)	Artigo teórico	Geometria euclidiana plana; etnoMatemática	Pintura corporal; desenho
---	----------------	--	---------------------------

Fonte: elaborado pela autora.

Em vários artigos, de todos os grupos categóricos, percebemos o uso do desenho, e o quanto essa estratégia ajudou aos estudantes no desenvolvimento do conhecimento proposto pela atividade realizada. Isso pode ser observado no artigo “Estratégias de Resoluções de problemas por alunos do 3º ano do Ensino fundamental”, os alunos tiveram dificuldade na contagem, porém com o uso do desenho e da estimulação do professor, conseguiram realizar a atividade com êxito.

O uso dos desenhos, no relato exposto no artigo “Pintura corporal dos PaiterSuruí e etnomatemática interligando saberes e fazeres tradicionais aos conteúdos matemáticos escolares” pudemos perceber que os estudantes identificaram a sua identidade indígena e assim tiveram uma facilidade em compreender os conteúdos abordados.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do componente curricular Matemática apresentam que:

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

Notamos, assim, a importância de levar em consideração o conhecimento empírico da realidade cultural dos estudantes diante das atividades propostas em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da realidade escolar, buscamos saber como seria possível abordar assuntos matemáticos com a utilização da Arte. Para isso, pesquisamos publicações no endereço eletrônico da Educação Matemática em Revista que nos ajudassem a compreender essa possibilidade de união entre a Arte e a Matemática.

Ao analisar as contribuições das pesquisas relacionadas à Arte no ensino da Matemática, dividimos em grupos pela modalidade em que foi apresentada na EMR, o assunto matemático e a Arte envolvida.

Para o grupo do ensino fundamental I, notamos que as atividades aplicadas pelos autores das publicações mostraram um envolvimento satisfatório entre os alunos, pois sentiram-se estimulados a participarem das aulas e envolvidos em responder à atividade.

Ainda neste grupo, percebeu-se que o conteúdo matemático da geometria se tornou mais acessível e as atividades propostas contribuíram para o melhor entendimento.

No grupo do Ensino Fundamental II, também foi visto que o assunto mais utilizado nas publicações foi a geometria, pois seria um dos mais fáceis de interligar à Arte, já que o uso de figuras e imagens trazem maior facilidade de entendimento. Além disso notou-se a participação efetiva dos estudantes na construção das figuras e imagens, permitindo com que o aluno se tornasse o centro do aprendizado. Mesmo tendo o desafio do tempo em sala de aula, alguns dos artigos nos levam a crer que é possível sim disponibilizar um tempo para realizar atividades envolvendo Arte em conteúdos matemáticos.

No terceiro grupo tivemos iniciativas para envolver os professores na participação em oficinas de atividades. Oportunizando o crescimento da prática docente e as possibilidades para que os professores reinventem os exercícios em sala de aula e envolvam as atividades com o uso das Artes.

Outra proposta de apresentação dos conteúdos matemáticos vistos nas publicações foi através do trabalho com a realidade cultural da turma em questão, motivando a partilha de conhecimento empírico em contribuição ao conteúdo curricular.

Ainda é notável que a Matemática é vista por muitos estudantes como a grande vilã dos estudos. Na presente pesquisa percebemos que existe uma tentativa

de que com a ajuda das atividades envolvendo as Artes os conteúdos possam ser melhor compreendidos pelos estudantes e que existem professores que estão expandindo suas práticas docentes na busca de aperfeiçoar suas metodologias pedagógicas.

Portanto, verificamos que existem possibilidades de trabalharmos por meio de expressões artísticas diversos conteúdos da Matemática, onde essas expressões favorecem o aprendizado de forma significativa.

BIBLIOGRAFIA

Bardin, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Arte / Secretaria de Educação Fundamental. (1ª a 4ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. (5ª a 8ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

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

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

FAINGUELERNT, Estela Kaufman; NUNES, Katia Regina Ashton. **Descobrimos Matemática na Arte: atividades para o ensino fundamental e médio**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

GALVÃO, Elizangela da S.; NACARATO, Adair M. **Estratégias de resoluções de problemas por alunos do 3º ano do ensino fundamental**. Educação Matemática em Revista, Rio de Janeiro, n. 35, p. 41-51, 2012.

GOMES, Antônio do N.; SALVADOR, José A. **Dobras, cortes e fractais no ensino fundamental**. Educação Matemática em Revista, Rio de Janeiro, n. 37, p. 5-13, 2012.

KLUTH, Verilda S.; SAVANACHI, Cristiane S.; CARDEIRA, Francisco A. **Matemática e música em sintonia: uma proposta educacional**. Educação Matemática em Revista, Rio de Janeiro, n. 44, p. 14-20, 2015.

LOPES, Maria R. C. M. et al. **Fractais na educação Básica: Aprendendo com quebra-cabeças, Arte francesa e cartões**. Educação Matemática em Revista, Rio de Janeiro, n. 41, p. 37-44, 2014.

MATTOS, Sandra M. N. de; MATTOS, José R. L. de; SURUI, Gamalono. **Pintura corporal dos PaiterSuruí etnoMatemática interligando saberes e fazeres tradicionais aos conteúdos matemáticos escolares**. Educação Matemática em Revista, Rio de Janeiro, n. 60, p. 139-156, 2018.

MENDES, I. A. **Ensino de conceitos geométricos, medidas e simetria: por uma educação (etno)matemática com arte**. Revista Cocar (UEPA), Belém, v. 02, p. 35-47, 2008.

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

SANTOS, Luciana F. dos; GUIMARÃES, Gilda. **Geometria e Artes visuais no Ensino fundamental**. Educação Matemática em Revista, Rio de Janeiro, n. 35, p. 32-40, 2012.

SILVA, Ângela de J. S.; CORREA, Cladiane F.; CIVARDI, Jaqueline A. **O ensino e aprendizagem de noções básicas de geometria analítica na 1ª fase do ensino fundamental**. Educação Matemática em Revista, Rio de Janeiro, n. 30, p. 30-37, 2010.

SILVA, Elvys W. F. **Copa 2010: É a Matemática batendo um bolão!** Educação Matemática em Revista, Rio de Janeiro, n. 37, p. 43-50, 2012.

SOARES, Waléria de J. B. **A Matemática nas Artes contemporâneas: Possibilidade para uma atividade interdisciplinar**. Educação Matemática em Revista, Rio de Janeiro, n. 40, p. 30-37, 2013.

TEIXEIRA, Manoel L. C. **Matemática e o caminho das Artes: alfabetização Matemática**. Educação Matemática em Revista, Rio de Janeiro, n. 27, p. 27-31, 2009

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