



ARTIGOS LIVRES



SILVA, Alessandro Ribeiro da¹

ALMEIDA, Carlson Guerreiro de²

FARIAS, Gerson dos Santos³

URIBE, Eugenia Brunilda Opazo⁴

ROSA, Claudia Carreira da⁵

RESUMO: O presente trabalho nasce das discussões de um grupo de egressos de dois grupos PET da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no contexto do Grupo de Formação, Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GFEPEM), para estudar a utilização de fotografia no ensino de matemática. O artigo tem por objetivo apresentar os resultados de um trabalho que associa ensino, pesquisa e extensão relacionando a modelagem matemática e a utilização de fotografia para o ensino de matemática, com o apoio do *software* GeoGebra. Com a experiência adquirida durante a permanência no programa, o trabalho foi organizado e desenvolvido de forma coletiva conforme proposto pela Educação Tutorial, envolvendo outros membros do grupo e aproveitando experiências anteriores dos participantes. Para alcançar o objetivo proposto os autores fizeram um estudo de revisão, de teses e dissertações sobre o tema fotografia e ensino de matemática, desenvolveram uma oficina pedagógica e aplicaram a oficina no contexto de um projeto de extensão cadastrado institucionalmente.

PALAVRAS-CHAVE: Fotografia. Ensino de Matemática. Funções. Modelagem Matemática. GeoGebra.

RESUMEN: Este artículo es el resultado de las discusiones entre un grupo de egresados de dos grupos PET de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), en el contexto del Grupo de Formación, Estudios e Investigación en Educación Matemática (GFEPEM), para estudiar el uso de la fotografía en la enseñanza de las matemáticas. El objetivo de este artículo es presentar los resultados de un trabajo que combina enseñanza, investigación y extensión, vinculando la modelización matemática y el uso de la fotografía para la enseñanza de las matemáticas, con el apoyo del *software* GeoGebra. Con la experiencia adquirida durante su permanencia en el programa, el trabajo se organizó y desarrolló de forma colectiva, según la propuesta de Educación

¹ Petiano Egresso do grupo PET Conexões de Saberes Matemática UFMS/CPTL (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul). Doutorando vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Matemática da UFMS. E-mail: alessandro.ribeiro@ufms.br

² Doutorando vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Matemática da UFMS. E-mail: carlson.guerreiro@ufms.br

³ Petiano Egresso do grupo PET Conexões de Saberes Matemática UFMS/CPTL (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul). Professor Assistente do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas (DCET) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) em Vitória da Conquista. E-mail: gerson.farias@uesb.edu.br

⁴ Tutora Egressa do grupo PET Conexões de Saberes Matemática UFMS/CPTL (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul). E-mail: eugenia.uribe@ufms.br

⁵ Tutora Egressa do grupo PET Conexões de Saberes Matemática UFMS/CPMP (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul). E-mail: claudia.rosa@ufms.br

Tutorial, con la participación de otros miembros del grupo y aprovechando las experiencias anteriores de los participantes. Para alcanzar el objetivo propuesto, los autores realizaron un estudio de revisión de tesis y disertaciones sobre el tema de la fotografía y la enseñanza de las matemáticas, desarrollaron un taller pedagógico y aplicaron el taller en el contexto de un proyecto de extensión registrado institucionalmente.

PALABRAS CLAVE: Fotografía. Enseñanza de las matemáticas. Funciones. Modelización matemática. GeoGebra.

INTRODUÇÃO

O Programa de Educação Tutorial (PET) é uma modalidade de investimento acadêmico que propõe um processo formativo diferenciado, composto por grupos tutoriais e que está embasado no desenvolvimento de atividades coletivamente organizadas, orientadas pelo princípio da indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão.

Dessa forma, participar de um grupo PET, propicia a oportunidade de vivenciar experiências que podem gerar impactos tanto nos estudantes enquanto petianos discentes, como nos professores na qualidade de tutores. O programa proporciona aos discentes diversas possibilidades para ampliar a formação acadêmica e tornar-se profissionais diferenciados “[...] dotados de elevados padrões científicos, técnicos, éticos e com responsabilidade social” (CENAPET, 2014, p. 2). Já os tutores precisam desenvolver paralelamente o papel de professor de ensino superior e o papel de tutor, o que exigirá organização e atitude proativa, bem como interesse pelo trabalho e os membros do grupo. Como consequência, o tutor pode conhecer melhor os estudantes envolvidos, compreender suas dificuldades e potencializar suas capacidades, o que naturalmente pode trazer reflexos para o dia a dia da atividade docente.

A articulação do trabalho de petianos e tutores no gerenciamento, desenvolvimento e avaliação das atividades previstas no planejamento anual é um dos aspectos fundamentais para garantir o sucesso de um grupo PET e o cumprimento dos objetivos do programa, conforme registra Balau-Roque (2012, p. 32) “[...] cada integrante é um agente transformador e faz o grupo

e o Programa funcionarem. Todos participam de forma igual, e não há hierarquia entre o tutor e os estudantes”.

Com a experiência de trabalho coletivo e de desenvolvimento de novas metodologias de ensino praticados durante a permanência no programa, um grupo de egressos de dois Grupos PET Conexões de Saberes Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) iniciou a discussão, proposta e desenvolvimento de oficinas pedagógicas buscando aliar fotografia e ensino de matemática, no contexto do Grupo de Formação, Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GFEPEM). O trabalho foi organizado e desenvolvido de forma coletiva, com base na indissociabilidade do tripé ensino, pesquisa e extensão, conforme proposto pela Educação Tutorial. Para o planejamento das ações foram aproveitadas experiências anteriores dos autores com o uso de fotografia, o uso de tecnologias, a modelagem matemática e a formação de professores para estabelecer relações tutoriais entre docentes, mestrandos e doutorandos participantes das atividades do grupo de pesquisa.

A fotografia é frequentemente utilizada na atualidade para o registro de acontecimentos que, muitas vezes, são compartilhados por meio de aplicativos e redes sociais. Dessa forma, crianças, adolescentes e adultos convivem desde muito cedo com tecnologias digitais que permitem fazer esses registros fotográficos. Segundo Maciel, Rego e Carlos (2017, p. 344) “A humanidade atravessa um período de intensas mudanças, tendo no uso abundante da imagem uma forma de registrar, expressar e promover os acontecimentos que caracterizam a contemporaneidade”.

Aproveitar o gosto das pessoas pela fotografia para incentivar seu uso no ensino de matemática pode ajudar a aumentar o interesse pelas atividades da disciplina. O presente trabalho parte desse princípio e propõe a utilização de imagens no ensino de matemática, empregando a modelagem matemática como alternativa pedagógica (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2021) para a produção do conhecimento matemático, de forma que seja possível explorar conceitos matemáticos para a resolução de problemas reais, de interesse do aluno ou grupo de alunos. As atividades de modelagem matemática com fotografias podem ser enriquecidas com o uso das tecnologias digitais pois a utilização de programas gráficos permite que sejam feitas intervenções nas imagens facilitando a análise proposta pelo professor.

Frente ao exposto, o artigo tem por objetivo apresentar os resultados de um trabalho que associa ensino, pesquisa e extensão relacionando a modelagem matemática e a utilização de fotografia para o ensino de matemática, com o apoio do *software* GeoGebra. O artigo apresenta um trabalho de ampliação e aprofundamento de um texto publicado como Relato de Experiência nos Anais da XII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (SILVA; ALMEIDA; URIBE; ROSA, 2023).

Para alcançar o objetivo proposto, os autores fizeram um estudo de revisão (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014), do tipo mapeamento, de teses e dissertações sobre o tema fotografia e ensino de matemática; desenvolveram uma oficina pedagógica, que foi planejada para ser adaptável de forma a ser adequada de acordo com o público-alvo e o tempo disponível para a sua aplicação. Finalmente, a oficina planejada foi aplicada em 3 versões, tanto de forma presencial como virtual, para grupos de alunos de instituições superiores em 3 estados diferentes, no contexto do Projeto Oficinas de Matemática – Vem para a UFMS, cadastrado institucionalmente como projeto de extensão.

MODELAGEM MATEMÁTICA, TECNOLOGIAS DIGITAIS E FOTOGRAFIA: ESTABELECENDO CONEXÕES

Os autores entendem a modelagem matemática como uma estratégia de ensino, uma ferramenta que auxilia o professor no processo de ensino e aprendizagem, e de acordo com a concepção assumida pelo Grupo de pesquisa do qual participam (GFEPEM) que entende a modelagem matemática como uma forma de ensinar os conteúdos matemáticos por meio de problemas da realidade, visando dar significado aos conteúdos no dia a dia, tornando-os menos abstratos (ROSA, 2018; SOUZA, 2020). Sendo assim, para fundamentar teoricamente o trabalho desenvolvido foi necessário estabelecer conexões entre a modelagem matemática; tecnologias digitais e mais especificamente o *software* GeoGebra; bem como o uso de fotografia no contexto da Educação Matemática.

Não existe um consenso teórico sobre a concepção de modelagem matemática. Para Setti, Waideman e Vertuan (2019, p. 2) "Autores brasileiros [...] produziram e/ou produzem trabalhos sobre modelagem de modo a

construir perspectivas, discutir concepções e estabelecer relações desta com outras áreas do conhecimento”. Para Setti (2017) este fato está relacionado com o espaço conquistado pelo desenvolvimento de pesquisas e práticas com abordagens diversificadas, afirmando que

Essas pesquisas em Modelagem contribuíram para que emergissem diferentes maneiras de se pensar a Modelagem Matemática na Educação Matemática, embora, de modo geral, essas maneiras apresentem o entendimento de que em Modelagem Matemática aspectos matemáticos emergem de situações da realidade com vistas a resolver um problema que, por algum motivo, interessa aos alunos (SETTI, 2017, p. 32).

A autora (SETTI, 2017) apresenta também um quadro onde sintetiza três perspectivas de alguns autores sobre modelagem matemática: (i) como ambiente de aprendizagem; (ii) como alternativa pedagógica; (iii) como alternativa metodológica.

Para Bassanezi (2013, p. 16) a modelagem matemática pode ser abordada “[...] como método científico de pesquisa ou como estratégia de ensino e aprendizagem”. Mais ainda, ele afirma que “[...] a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BASSANEZI, 2013, p. 16), podendo apropriar-se da multidisciplinaridade na busca de situações-problema de diferentes áreas do conhecimento. O autor dá destaque à forma como o conteúdo matemático é sistematizado, afirmando “[...] o mais importante não é chegar imediatamente a um modelo bem-sucedido mas, caminhar seguindo etapas onde o conteúdo matemático vai sendo sistematizado e aplicado” (BASSANEZI, 2013, p. 38).

Almeida e Brito (2005) indicam que há um aparente conflito entre a carga horária dedicada a disciplina de matemática e o baixo rendimento e desinteresse dos alunos pela disciplina. Buscando alternativas que permitam a percepção por parte do aluno da importância da Matemática, as autoras introduzem atividades de modelagem matemática. Ao conceituar modelagem matemática no contexto da Educação Matemática, as autoras afirmam entender “[...] a Modelagem Matemática, como uma abordagem, por meio da Matemática, de um problema não essencialmente matemático” (ALMEIDA; BRITO, 2005, p. 487). É nesta perspectiva que foram desenvolvidas as atividades de ensino, pesquisa e extensão relatadas neste trabalho.

Desenvolver atividades utilizando fotografia no ensino de matemática associada à modelagem matemática como uma estratégia pedagógica conduz naturalmente a incluir tecnologias digitais neste processo. Estabelecer este vínculo permite “[...] que os alunos possam relacionar os conteúdos matemáticos com as diversas realidades existentes no meio social, político, econômico ou cultural” (SILVA, URIBE, ROSA, 2022, p. 4). Além disso, as tecnologias digitais

[...] oportunizam a utilização de softwares, aplicativos e programas disponíveis em computadores, tablet e/ou celulares, os quais, fazem uso da internet ou não. A intenção não é apenas fazer cálculos, mas também explorar diferentes formas de produzir dados e informações provenientes das diferentes áreas do conhecimento (SILVA, 2024, p. 47).

Sendo assim, o uso de tecnologias digitais pode facilitar a seleção e a análise de situações reais, a coleta de dados, a elaboração de gráficos, visualização de imagens, favorecendo o trabalho colaborativo e a interação entre alunos e professores, desenvolvendo “[...] um ambiente propício à pesquisa, em que os alunos questionam, formulam hipóteses, analisam variáveis e verificam resultados de forma mais ágil” (SILVA; URIBE; ROSA, 2023, p. 4). Isto mostra que existem vantagens de articular tecnologias digitais e modelagem matemática para o desenvolvimento de atividades em sala de aula, já que esta associação pode, inclusive, potencializar as etapas da modelagem presentes nas atividades desenvolvidas.

Para o trabalho específico realizado pelos autores a tecnologia utilizada no processo de modelagem está relacionada ao registro de imagens fotográficas e ao posterior análise para estudo de funções, este último processo requer bastante cuidado e foi realizado utilizando o *software* GeoGebra de geometria dinâmica, um *software* livre que

[...] vem ao encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria, álgebra, cálculo e estatística, permitindo a professores e alunos a possibilidade de explorar, conjecturar, investigar tais conteúdos na construção do conhecimento matemático (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, 2024, S.P.)

Portanto, ele representa uma alternativa para utilização em sala de aula, em razão da facilidade de uso, que permite explorar suas funcionalidades intuitivamente, além de ter a possibilidade de aplicação para o ensino de diversos conteúdo de matemática, tais como geometria, álgebra,

cálculo e estatística. Além disso, por ser um *software* gratuito e de código aberto está em evolução contínua, com versões atualizadas que incorporam novos recursos, o que segundo Carrillo (2012) aumenta as possibilidades didáticas às quais temos acesso. Para as atividades realizadas nesta pesquisa, evidenciamos a ferramenta que permite a inserção de imagens externas, facilitando o trabalho de escolha, análise e intervenção das fotografias capturadas, oferecendo a oportunidade de integrar cenas do cotidiano na sala de aula. Se as imagens utilizadas nas atividades são resultado do interesse dos alunos e professores envolvidos, a discussão sobre um conteúdo específico pode ser mais dinâmica e interativa, permitindo a interação e colaboração entre os atores do processo de ensino e aprendizagem. Nas palavras de Rocha (2013, p. 35), "As fotografias têm a função de criar [...] o ambiente necessário para o trabalho de investigação".

Carlos (2009, p. 16) destaca a importância do uso pedagógico da imagem, caracterizando-a como uma forma de ser da linguagem e, afirmando que, na atualidade, "[...] ela tem sido hipervalorizada, sobretudo por conta do desenvolvimento da microeletrônica e da computação", sustentando que é uma exigência do nosso tempo.

No espaço escolar, onde se lida com diversos conhecimentos, a exemplo das áreas de História, Matemática, Linguística e outras, os educadores são estimulados e instigados por diferentes imagens, que acabam por definir um território possível e delimitado a ser explorado numa óptica da didática, da semântica ou da epistemologia. Portanto, refletir sobre as diferentes linguagens utilizadas pela mídia e sobre o uso pedagógico da imagem no espaço escolar, tendo em vista a criação de condições que facilitem a aprendizagem e a apropriação do conhecimento, é uma exigência de nosso tempo e uma necessidade da escola (CARLOS, 2009, p. 19).

É possível encontrar na literatura algumas pesquisas que relatam a articulação de modelagem matemática e o uso de fotografia o ensino de conceitos matemáticos em áreas como geometria e cálculo, entre outras (BASSO; SERRES; CORTI, 2009; FRANTZ; DALCIN, 2017; ROCHA, 2013; SOUZA *et al.* 2017). O presente trabalho apresenta um estudo de revisão e resultados do desenvolvimento de um trabalho para o ensino de funções.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Visando atingir o objetivo proposto, os procedimentos metodológicos foram divididos em três etapas: a) os autores desenvolveram um estudo de revisão (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014), do tipo mapeamento, visando identificar estudos que relacionem fotografia e ensino de matemática, utilizando como fonte de dados a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); b) planejaram e desenvolveram uma oficina pedagógica aliando fotografia e ensino de matemática, com possibilidade de adaptação, de acordo com o público-alvo, os conceitos que precisem ser trabalhados e o tempo disponível para a aplicação da oficina; c) aplicaram a oficina planejada em três versões diferentes como parte das atividades do projeto Oficinas de Matemática – Vem para a UFMS, cadastrado institucionalmente como projeto de extensão.

Os estudos de revisão permitem uma compreensão ampla e aprofundada sobre determinado tema na literatura específica, ou seja, auxiliam na percepção do “[...] movimento da área, sua configuração, propensões teóricas metodológicas, análise crítica indicando tendências, recorrências e lacunas” (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 167). A escolha por operar metodologicamente com este tipo de abordagem se dá, principalmente, por seu potencial crítico na percepção das tendências que dialogam com o ensino de matemática, em especial, a modelagem matemática e as tecnologias digitais, que na pesquisa estão sendo utilizadas como ferramentas para o ensino de funções com o uso de fotografia.

Dessa forma, os estudos de revisão “[...] consistem em organizar, esclarecer e resumir as principais obras existentes, bem como fornecer citações completas abrangendo o espectro de literatura relevante em uma área” (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 167). A busca pelas obras existentes foi realizada em um banco de dados, dando origem ao mapeamento, tendo em vista que “[...] nesse tipo de produção, o material coletado pelo levantamento bibliográfico é organizado por procedência, ou seja, fontes científicas (artigos, teses, dissertações) fontes de divulgação de ideias (revistas, sites, vídeos, etc.) [...]” (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 170), e a partir dos movimentos de análise foram tecidas reflexões que “[...] favorecem a contextualização, problematização e uma primeira validação do quadro teórico a ser utilizado na investigação empreendida” (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 167).

Para a realização do mapeamento foram utilizados os descritores “Fotografia” e “Ensino de Matemática”, considerando dissertações e teses publicadas até dezembro de 2023. Os descritores foram utilizados de maneira conjunta, considerando todos os campos; com isso, foram encontrados 94 (noventa e quatro) trabalhos. A pesquisa na BDTD mostrou que existiam alguns trabalhos repetidos e outros cujos *links* de acesso apresentavam erro ou tinham acesso embargado, totalizando 22 (vinte e dois) trabalhos, que foram retirados. Assim, foram considerados ao todo 72 (setenta e dois) trabalhos para a pesquisa. Como o foco do estudo é apresentar os resultados de um trabalho que associa ensino, pesquisa e extensão relacionando a modelagem matemática e a utilização de fotografia para o ensino de matemática, com o apoio do *software* GeoGebra, os autores deste texto optaram por analisar somente os trabalhos que dialogassem diretamente com o objeto de pesquisa, reduzindo o quantitativo para 13 trabalhos, sendo 12 dissertações e 1 tese.

Para além disso, os autores coletaram todos os dados originados a partir do planejamento, do desenvolvimento e da execução de uma oficina, que unisse o uso de fotografia e do *software* GeoGebra para o ensino de funções, utilizando situações reais. Durante a etapa de planejamento, foram elaborados uma “Folha de Resposta do Aluno” e um “Guia do Professor”, como material de apoio que poderá ser utilizado pelos professores de matemática para reprodução (parcial ou total) da oficina.

A oficina foi planejada para que o desenvolvimento seja dividido em dois momentos, de maneira que,

- I. O primeiro momento incluía uma apresentação; uma avaliação diagnóstica, seguida de uma revisão de conteúdo; uma apresentação do *software* GeoGebra e da ferramenta *capture*, com o uso de funcionalidades para a inserção de imagens e posicionamento da figura na janela de visualização, seguidos pela análise e discussão das fotografias escolhidas pelos ministrantes, com sobreposição de gráficos de funções que poderiam ser utilizadas como modelo matemático.
- II. O segundo momento seria dedicado a um trabalho prático, uma etapa que os autores denominaram “praticando”, na qual os participantes seriam divididos em grupo com o objetivo de explorar o *software* e revisar

rapidamente algumas funções e seus gráficos, para posteriormente fazerem a análise e a discussão de fotografias capturadas por eles.

Os autores do presente trabalho tiveram a oportunidade de aplicar a oficina em diferentes contextos, formatos e públicos, fazendo adaptações para cada uma das apresentações, inclusive para o formato de palestra devido ao tempo disponível.

Por questões de organização e para facilitar a leitura do texto, os resultados e discussões sobre o trabalho de mapeamento realizado e sobre o desenvolvimento e aplicação da oficina pedagógica são apresentados separadamente nas próximas duas seções.

O USO DA FOTOGRAFIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM PANORAMA DAS PESQUISAS ACADÊMICAS

A busca por pesquisas acadêmicas que tematizam a fotografia no ensino de matemática figura ser uma iniciativa inventiva, que provoca outros olhares para a produção do conhecimento matemático. Não pretendemos esgotar o debate, muito pelo contrário, os esforços de nossa pesquisa nos indicam que estudos de “[...] revisões de mapeamento têm como finalidade central levantar indicadores que fornecem caminhos ou referências teóricas para novas pesquisas” (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 174-175). Novos rumos para a pesquisa em Educação Matemática que se propõem a investigar o ensino e a aprendizagem por intermédio da fotografia como possibilidade de leitura e interpretação do mundo que se vive matematicamente.

Diante disso, os 72 trabalhos selecionados tiveram seus resumos analisados visando identificar a forma em que a fotografia foi utilizada. Na Tabela 1 foram registrados os resultados dessa análise na qual foram identificados quatro grupos claramente definidos:

1. O trabalho utiliza a fotografia como ferramenta de ensino de matemática;
2. O trabalho utiliza a fotografia como fonte documental;
3. O trabalho utiliza a fotografia como forma de registro de atividades;
4. Outros.

Fotografia como ferramenta de ensino de matemática	13
Fotografia como fonte documental	10
Fotografia como registro de atividades	48
Outros	1
Total:	72

Tabela 1. Distribuição dos trabalhos analisados.
Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Para uma melhor visualização da distribuição dos trabalhos de acordo com a forma de uso da fotografia, sintetizados na Tabela 1, eles foram representados também no Gráfico 1.

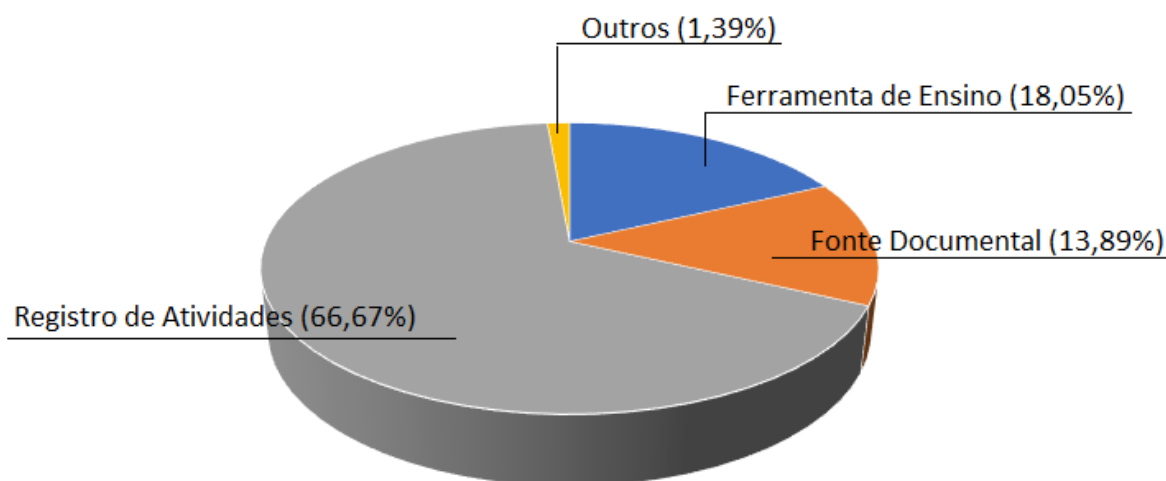


Gráfico 1. Distribuição dos trabalhos selecionados pela forma de uso da fotografia.
Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Podemos perceber que existem poucas produções que relacionam fotografia e ensino de matemática, elas representam apenas 18,05% do total de produções encontradas. Considerando que o estudo de revisão foi realizado visando identificar pesquisas que relacionem fotografia e ensino de matemática, os autores decidiram centralizar esforços para analisar apenas os trabalhos que respondem a este objetivo. Assim, foram analisados 13 trabalhos em total, dos quais 12 são dissertações e apenas uma tese, cujos arquivos estão disponibilizados em acesso aberto.

Numa primeira etapa foi feita uma análise temporal da distribuição dos trabalhos selecionados, de acordo com o ano de defesa registrado na BDTD, os resultados estão registrados na Tabela 2.

Ano	Tese	Dissertação	Total
2013	0	1	1
2014	0	0	0
2015	1	2	3
2016	0	1	1
2017	0	3	3
2018	0	0	0
2019	0	0	0
2020	0	2	2
2021	0	0	0
2022	0	2	2
2023	0	1	1
Total			13

Tabela 2. Distribuição temporal dos trabalhos selecionados.

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Os trabalhos selecionados para análise estão distribuídos de maneira não uniforme no período de 2013 a 2023, sendo que nos anos de 2014, 2018, 2019 e 2021 não houve produção de trabalhos sobre a temática pesquisada, instaurando-se uma zona de silêncio.

Dando continuidade, foram identificadas as Instituições de Ensino Superior (IES) com as quais estão vinculados os autores, bem como estados e regiões, estes dados foram sistematizados na Tabela 3.

Região	Estado	IES	Quantidade
Centro-Oeste	Goiás	Universidade Federal de Goiás	1
Nordeste	Paraíba	Universidade Federal da Paraíba	1
	Sergipe	Universidade Federal de Sergipe	1
Sudeste	Minas Gerais	Universidade Federal de Lavras	1
	Rio de Janeiro	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	1
Sul	Rio Grande do Sul	Universidade Federal de Pelotas	1
		Universidade Federal do Rio Grande do Sul	6
		Universidade do vale do Taquari	1
Total			13

Tabela 3. Distribuição geográfica dos trabalhos selecionados.

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

A representatividade das regiões na produção dos trabalhos é claramente desigual, mostrando que a maioria dos trabalhos foi produzida na região Sul e mais especificamente no estado de Rio Grande do Sul, representando 61,54% do total, o Nordeste e o Sudeste contribuíram com

15,38% dos trabalhos produzidos cada um, já o Centro-Oeste contribuiu com 7,7% dos trabalhos. Não foram encontradas contribuições da região Norte. O Gráfico 2 mostra a distribuição das produções acadêmicas por regiões.

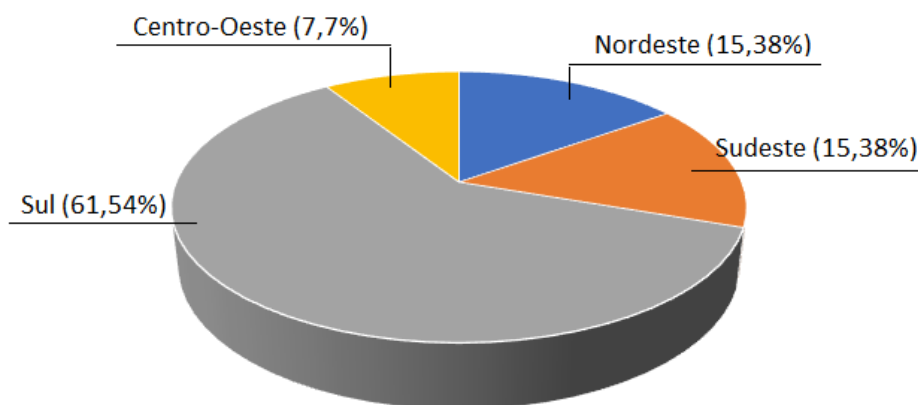


Gráfico 2. Distribuição geográfica dos trabalhos selecionados.

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Visando conhecer um pouco melhor as produções selecionadas, analisamos os resumos, palavras chaves e sumário dos trabalhos. Verificamos que todos eles utilizam de uma ou outra forma a geometria como tópico matemático para o desenvolvimento de atividades com os alunos. Procuramos identificar o uso de modelagem matemática, mas apenas duas produções registram seu uso, sendo que uma delas reconhece a contribuição da modelagem matemática para o desenvolvimento da criatividade dos alunos. A autora considera que nos ambientes de modelagem matemática os alunos têm liberdade para “[...] compartilharem suas ideias e pensamentos, bem como propor temas de outras áreas, além de permitir a espontaneidade e a iniciativa” (GIRALDI, 2020, p. 128). Em todos os trabalhos são realizadas atividades com tecnologias digitais, sendo mencionado o uso combinado de celulares, aplicativos, computadores, *softwares* e lousa digital, entre outros.

USO DA FOTOGRAFIA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES: APLICAÇÃO DA OFICINA PEDAGÓGICA

Foi discutido o desenvolvimento e a aplicação de uma oficina pedagógica para o ensino de matemática, utilizando a fotografia. A escolha por desenvolver uma oficina pedagógica visa promover a interação entre a

universidade e a escola, oferecendo “[...] um espaço formativo que gera conhecimentos para todos os envolvidos e um espaço para a discussão sobre a prática pedagógica de professores e futuros professores” (URIBE; FARIAS, 2021, p. 856).

A experiência docente dos autores mostra que funções é um tópico de matemática no qual os alunos apresentam bastante dificuldade, principalmente na elaboração e análise de gráficos; por outro lado, ele é fundamental para o aprender ou aprofundar outros conceitos. Consciência e Oliveira (2011, p. 1), destacam que

A representação gráfica é, muitas vezes, fundamental para a compreensão de noções associadas ao conceito de função e a chave para a resolução de problemas, permitindo inclusive que os alunos possam resolver problemas antes de possuírem os conhecimentos algébricos necessários para o fazer.

Sendo assim, os autores decidiram explorar o tópico funções para uma primeira oficina sobre fotografia e ensino de matemática. Foi planejada uma oficina para o ensino de funções, utilizando a modelagem matemática e o *software* GeoGebra, buscando aproximar a disciplina de matemática da realidade com exemplos escolhidos a partir de situações reais. Durante a etapa de planejamento, foi elaborada uma “Folha de Resposta do Aluno” e um “Guia do Professor”, como material de apoio que poderá ser utilizado por professores de matemática para reprodução (parcial ou total) da oficina. O foco principal da oficina é a elaboração e a análise de gráficos de funções elementares, podendo ser adaptada a diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento do tema.

Para o desenvolvimento da oficina buscamos apoio na concepção de Almeida e Brito (2005), entendendo a modelagem matemática como uma alternativa pedagógica que aborda por meio da matemática, problemas não essencialmente matemáticos e incentivando o uso de imagens capturadas pelos próprios alunos em ambientes do seu cotidiano. Assim, a oficina foi pensada para ser dividida em dois momentos:

- Um primeiro momento motivacional e de apresentação, que pode ser acompanhado de uma avaliação diagnóstica, seguida de uma revisão de conteúdo; a apresentação do *software* GeoGebra e da ferramenta *capture*, com o uso de funcionalidades para a inserção de imagens e posicionamento da figura na janela de visualização; posicionamento de eixos coordenados;

sobreposição de gráficos de funções, utilizando a imagem como pano de fundo e ajustando as curvas por variação dos coeficientes da função escolhida. Estes processos estão exemplificados nas Figuras 1 e 2, utilizando imagens com licenças que permitem o acesso e compartilhamento das imagens gratuitamente.

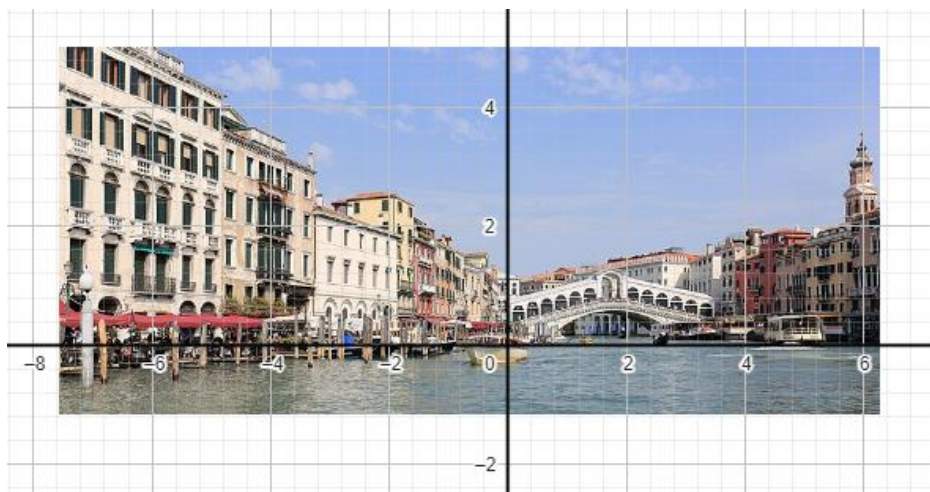


Figura 1. Inserção de imagem no GeoGebra

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panorama_of_Canal_Grande_and_Ponte_di_Rialto,_Venice_-_September_2017.jpg#file (2024).

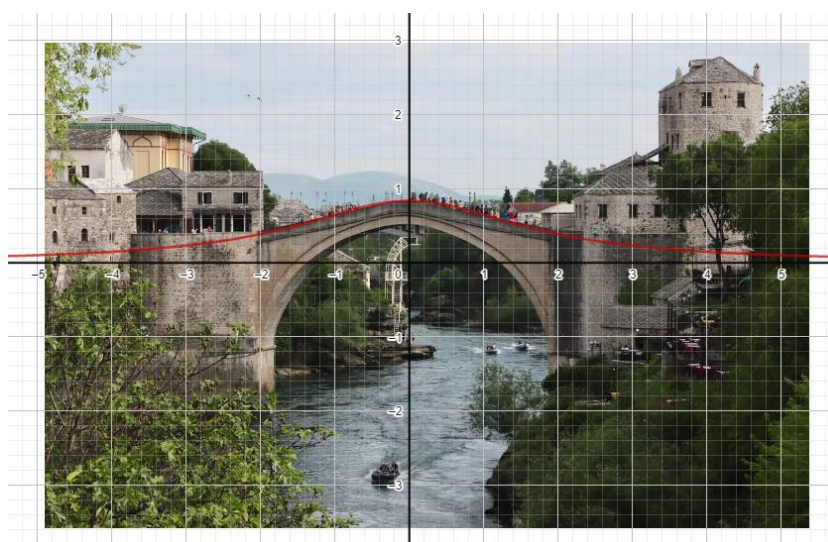


Figura 2. Ajuste do gráfico de uma função para modelar a curvatura da ponte.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de <https://unsplash.com/pt-br/fotografias/uma-ponte-sobre-um-rio-com-um-barco-sobre-ele-T6CIC6zfBO0> (2024).

- Um segundo momento em que os alunos trabalham de forma individual ou em grupo para realizar a etapa denominada “praticando” na qual os alunos têm a possibilidade de explorar o *software* para uma revisão rápida de

funções e seus gráficos, para posteriormente fazerem a análise e a discussão de fotografias propostas pelo ministrante e de algumas capturadas por eles no cotidiano.

A oficina descrita foi aplicada para alunos de cursos de Licenciatura em Matemática de 4 universidades públicas em 3 estados diferentes, durante o ano de 2023 e primeiro semestre de 2024, alcançando quase uma centena de participantes, detalhes tais como formato da oficina, tempo utilizado e tipo de instituição que recebeu a apresentação em cada caso foram registrados no Quadro 1.

Formato	Tempo	Público-alvo
Oficina presencial Teórico/Prática	2 encontros Tempo Total: 3h25min	Alunos de Licenciatura em Matemática em uma universidade pública do Centro-Oeste
Oficina <i>online</i> Expositiva	2 encontros Tempo Total: 4h	Alunos de uma Universidade Federal do Estado da Bahia
Oficina presencial Teórico/Prática	1 encontro Tempo Total: 2 horas	Participantes da Semana da Matemática em uma universidade pública do Centro-Oeste
Oficina presencial Teórico/Prática	1 encontro Tempo Total: 2h	Participantes da Semana da Matemática em uma universidade pública do estado de São Paulo.
Palestra <i>online</i> Expositiva	1 encontro Tempo Total: 1h30min	Alunos de Licenciatura em Matemática em uma Universidade Estadual da Bahia

Quadro 1. Aplicação da Oficina Pedagógica planejada.

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Inicialmente, a oficina foi desenvolvida de maneira presencial no laboratório de informática, com alunos do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Centro-Oeste, todos eles matriculados na disciplina Prática de Ensino I. Foram realizados dois encontros, totalizando um tempo total de 3h25min, durante o qual houve um primeiro momento expositivo e um segundo momento prático, em que os alunos tiveram a oportunidade de exercitar as ideias, conceitos e ferramentas explorados na exposição dos ministrantes, tanto em fotografias sugeridas pelos ministrantes como em algumas capturadas por eles no seu cotidiano, com o objetivo de identificar gráficos de funções presentes nas imagens. A avaliação diagnóstica permitiu identificar algumas imprecisões e erros conceituais, bem como falta de rigor no registro de respostas, mostrando a

necessidade de incluir uma pequena revisão de conteúdo, reforçando a importância de formalização na hora de registrar respostas com conteúdos matemáticos. Mais detalhes podem ser encontrados em (SILVA; ALMEIDA; URIBE; ROSA, 2023).

Uma segunda apresentação foi desenvolvida *online* para alunos de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Federal do estado da Bahia, foram realizados dois encontros preparados de forma expositiva e que incluiu demonstrações práticas para atender dúvidas de alguns participantes. Os alunos responderam um questionário online sobre a atividade desenvolvida, por meio do qual foram consultados sobre possíveis dúvidas no conteúdo apresentado e os motivos pelos quais procuraram a oficina; além disso, avaliaram e deixaram comentários sobre o trabalho realizado. A análise das respostas mostrou que 51,9% dos participantes manifestaram dúvidas em algum dos conceitos explorados; 55,6% dos participantes responderam que procuraram a oficina para aperfeiçoar conhecimentos ou por interesse na temática, enquanto 44,4% dos participantes queriam aprender mais sobre o GeoGebra; 96,3% dos participantes avaliaram a oficina como satisfatória ou muito satisfatória e apenas 3,7% manifestou se manter indiferente frente ao trabalho desenvolvido.

Houve duas apresentações em eventos acadêmicos de cursos de Licenciatura em Matemática de universidades públicas, sendo uma do Centro-Oeste e uma do estado de São Paulo. Nestes casos, foi necessário fazer um recorte importante no conteúdo desenvolvido e atividades propostas, já que a apresentação em evento é restrita a um encontro de 2 horas. As apresentações também aconteceram em laboratórios de informática, de maneira que foi possível fazer uma apresentação teórico/prática para que os participantes possam ter a oportunidade de exercitar o trabalho com imagens no *software* GeoGebra, infelizmente nestes casos foi impossível aplicar avaliação diagnóstica e avaliação final, porque o tempo fica muito limitado. Finalmente, foi feita mais uma adaptação para fazer uma apresentação no formato de palestra para alunos de um curso de Licenciatura em Matemática, como parte das atividades do Laboratório de Ensino de Matemática de uma universidade estadual do estado da Bahia.

A abordagem teórico/prática realizada permitiu que os participantes conectassem o mundo real com a matemática, por meio da análise detalhada

e crítica das imagens utilizadas e sua relação com funções conhecidas e seus gráficos, criando assim representações visuais das funções identificadas. Ao mesmo tempo o apelo visual das apresentações motivou bastante os participantes que interagiram continuamente com os ministrantes por meio de perguntas e comentários, demonstrando familiaridade com o uso de tecnologias digitais. Os participantes que desenvolveram a experiência prática, demonstraram habilidade para trabalhar com o *software* e desenvolveram as tarefas propostas rapidamente, transformando suas observações em modelos matemáticos, por meio da inspeção de coeficientes das funções escolhidas e o ajuste de curvas. Finalizar a oficina com imagens fotografadas pelos próprios participantes, ressignifica o olhar deles sobre o seu cotidiano, permitindo que cada um deles conecte a matemática com sua própria realidade, trazendo mais interesse para a reflexão e análise das imagens, tornando mais atraente o estudo dos conteúdos matemáticos estudados.

Cabe destacar que a apresentação inicial aguça a curiosidade dos participantes por meio da exposição de imagens com sobreposição de gráficos de funções que modelam objetos, levando os participantes a refletir e querer investigar novas fotografias e novas funções para analisar diversas possibilidades. O trabalho prático descontraído no laboratório de informática promove a discussão, o compartilhamento de conhecimentos e o trabalho colaborativo entre os participantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O texto buscou descrever e refletir os resultados de um trabalho que associa ensino, pesquisa e extensão relacionando a modelagem matemática e a utilização de fotografia para o ensino de matemática, com o apoio do *software* GeoGebra; sendo realizado um trabalho de mapeamento na BDTD com os descritores “Fotografia” e “Ensino de Matemática” utilizados de maneira conjunta, selecionando as produções acadêmicas até dezembro de 2023.

O trabalho de mapeamento permitiu selecionar inicialmente 94 trabalhos, dos quais foram retirados os textos que apresentavam problemas no *link* de acesso, que estavam repetidos ou cujos arquivos estavam

embargados. Posteriormente as produções foram organizadas de acordo com a forma de uso da fotografia, o que permitiu escolher 13 textos que efetivamente utilizavam a fotografia para o ensino de matemática. Estes textos tiveram seus resumos, palavras chaves e sumários analisados para identificar os tópicos matemáticos utilizados, estabelecer uma distribuição temporal e geográfica, assim como, identificar o uso (ou não) de tecnologias digitais e de modelagem matemática. Foi possível perceber que existem poucas produções que pesquisam o uso de fotografia como uma ferramenta para o ensino de matemática e que 100% das produções acadêmicas selecionadas utilizaram a geometria como tópico matemático estudado. Todos os trabalhos mencionam a importância do uso das tecnologias digitais e combinam o uso de celulares e aplicativos com o uso de computadores e softwares, o que reafirma a necessidade de um Laboratório de Informática com conexão à internet na escola. Apenas dois trabalhos utilizam a modelagem matemática como uma alternativa pedagógica para o desenvolvimento de atividades de matemática, sendo que um deles reconhece a contribuição da modelagem matemática para o desenvolvimento da criatividade dos alunos.

O trabalho de pesquisa realizado permitiu planejar e desenvolver uma oficina pedagógica para o ensino de funções, de forma adaptativa, permitindo que o ministrante consiga adequar os conceitos explorados e a profundidade de acordo com o grupo participante e o tempo disponível para aplicação. Para o desenvolvimento foi utilizado o *software* GeoGebra e a modelagem matemática como uma ferramenta pedagógica. A oficina planejada foi aplicada de forma presencial e com algumas adaptações no formato *online*, para alunos de cursos de Licenciatura em Matemática de 4 universidades públicas em 3 estados diferentes, durante o ano de 2023 e primeiro semestre de 2024, alcançando quase uma centena de participantes. Durante a execução das oficinas realizadas foi possível perceber o entusiasmo dos alunos com a temática fotografia, tornando-os mais curiosos e interessados nas atividades de modelagem, bem como em buscar possíveis conexões da realidade com conceitos matemáticos.

A escolha do *software* GeoGebra para realizar intervenções nas fotografias se mostrou acertada, já que é uma ferramenta computacional livre, de fácil acesso, manuseio intuitivo e que pode ser utilizada para o ensino

de diversos conceitos matemáticos. Além disso, muitos dos alunos participantes conheciam algumas funcionalidades do *software* o que facilitou aprender a forma de inserir imagens, sobrepor gráficos de funções e explorar os coeficientes para produzir variações, incentivando as discussões, questionamentos e o trabalho colaborativo.

Entendemos que o uso de fotografia no ensino de matemática possui um grande potencial para ser explorado, com temas variados de matemática, buscando apoio nas tendências da Educação Matemática como a modelagem matemática, a resolução de problemas e o uso de tecnologia digitais, entre outros.

Por fim, entendemos que a participação no programa e a experiência adquirida pelos petianos egressos, que fazem parte do corpo de autores deste texto, contribuiu de forma significativa na vida acadêmica e profissional, favorecendo a criticidade, reflexividade e autonomia, incentivando o trabalho de pesquisa como motor dos processos de ensino e extensão, fundamental para o dia a dia do professor de matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, D. S. Atividades de modelagem matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir?. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 11, n. 03, p. 483-498, 2005. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ciedu/v11n03/v11n03a11.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2024.

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. 1 ed. 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2021.

BALAU-ROQUE, Marina Mercante. A experiência no Programa de Educação Tutorial (PET) e a formação do estudante do ensino superior. Porto alegre: Unicamp, 2012. 119p. Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2013.

BASSO, M. V. A.; SERRES, F. F.; CORTI, F. Matemática e Fotografia: uma proposta para o ensino/aprendizagem de Funções. In: X ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 02 a 05 de junho de 2009, **Anais...** Ijuí/RS.

CARLOS, E. J. O uso pedagógico da imagem na educação de jovens e adultos. **Conceitos**, João Pessoa. v. 8, p. 15-22, 2009. Disponível em:

<https://www.adufpb.org.br/site/wp-content/uploads/2009/09/REVISTA-CONCEITOS-15.pdf> Acesso em: 05 nov. 2024.

CARRILLO DE ALBORNOZ TORRES, A. El dinamismo de GeoGebra. Unión. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, v. 29, 2012. Disponível em: <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/871/575>. Acesso em: 08 mai. 2024.

CENAPET. Comissão Executiva Nacional dos Grupos do Programa de Educação Tutorial (PET). Minuta do Manual de Orientações Básicas do Programa de Educação Tutorial. Brasília: Comissão de Avaliação, 2014. Disponível em: <https://cenapet.files.wordpress.com/2014/10/minuta-mob-09-12-14.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2024.

CONSCIÊNCIA, M.; OLIVEIRA, H. Conexões entre Representações, em Funções não Familiares, Mediadas pela Calculadora Gráfica: O caso do Diogo. Actas do XXII SIEM: Seminário de Investigação em Educação Matemática (pp. 1-15). Lisboa: APM. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/7079> Acesso em: 12 nov. 2024.

FRANTZ, D. S. F. S.; DALCIN, A. Fotografia e Matemática em uma escola do campo: ampliando olhares, construindo saberes. **REMATEC**, [on-line], ano 12, n. 25, p. 121-140, mai-ago. 2017.

GIRALDI, O. C. P. **Um Estudo sobre a Criatividade em um Ambiente de Aprendizagem de Modelagem Matemática**. 142f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/214289> Acesso em: 22 jun. 2024.

MACIEL, A. M.; RÊGO, R. G.; CARLOS, E. J. Possibilidades Pedagógicas do Uso da Imagem Fotográfica no Livro Didático de Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 57, p. 344 - 364, abr. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/D9VJMPS7nT85rcjk6j9Hhzzq/?lang=pt>. Acesso em: 16 mai. 2024.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO. GeoGebra São Paulo. Disponível em: <https://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html> Acesso em: 15 nov. 2024.

ROCHA, J. **Modelagem Matemática com Fotografias**. 164f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/75810>. Acesso em: 11 mai. 2024.

ROSA, C. C. Modelagem Matemática e Formação de Professores: Um Diálogo entre Ensinar e Aprender. Perspectivas da Educação Matemática. **INMA/UFMS**, v. 11, n. 26, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/6614>. Acesso em: 12 mai. 2023.

SILVA, A. R. **Experimentação com Tecnologias Digitais em Atividades de Modelagem Matemática: possíveis encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática**. 2024. 207 p. Dissertação (Pós-Graduação em Educação Matemática) – UFMS, Campo Grande/MS.

Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/8514>

Acesso em: 05 nov. 2024.

SILVA, A. R.; URIBE, E. B.O.; ROSA, C. C. Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais: o que mostram as pesquisas sobre esta nova alternativa pedagógica para o ensino e aprendizagem de matemática. **Revista Diálogos em Educação Matemática**, v. 1, n. 1, e202207, 2022. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/redemat/article/view/14594>.

Acesso em: 11 mai. 2024.

SILVA, A. R.; URIBE, E. B.O.; ROSA, C. C. Uso de Tecnologias Digitais nas Atividades de Modelagem para o Ensino e Aprendizagem nas Aulas de Matemática. In: IX ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. União da Vitória, **Anais...** SBEM, 2022. Disponível em: <http://sbemparana.com.br/ixepmem/anais/CC04.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2024.

SILVA, A. R.; ALMEIDA, C. G.; URIBE, E. B.O.; ROSA, C. C. Fotografia e modelagem matemática: uma experiência para o ensino de funções. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2023, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre, 2023. 1-2.

SETTI, E. J. K. Modelagem Matemática no Curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio: um trabalho interdisciplinar. 2017. 261 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2498/1/LD_PPGMAT_M_Setti%2C%20Elenice%20Josefa%20Kolancko_2017.pdf Acesso em: 05 nov. 2024.

SETTI, E. J. K.; WAIDEMAN, A. C.; VERTUAN, R. E. A Pesquisa em Modelagem na Educação Matemática nos periódicos da Área de Ensino de Matemática no período de 2013 a 2018. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2019, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/ocs/index.php/cnmem/2019/paper/viewFile/813/950> Acesso em: 05 nov. 2024.

SOUZA, D. C. **Representações Sociais e Modelagem Matemática**: Um Estudo Envolvendo o Ensino de Matemática na Formação de Pedagogos. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2020. Disponível em: <https://sigpos.ufms.br/portal/trabalho/arquivos/download/7884>. Acesso em: 16 mai. 2024.

SOUZA, V. A.; MOURA, E. M.; OLIVEIRA, J. F. S.; SOUZA, A. J. A interação entre o trabalho educativo com software de geometria dinâmica e fotografia no ensino e aprendizagem de figuras geométricas. **REVEMAT**, Florianópolis (SC), v.12, n. 1, p. 114-132, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2017v12n1p114> Acesso em: 05 nov. 2024.

URIBE, E. B. O.; FARIAS, G. S. Oficinas Pedagógicas: uma alternativa metodológica para o ensino de matemática. In: **VII Congresso Nacional de Educação-Escola em tempos de conexões**. Vol. 3, 2021. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2021/ebook3/TRABALHO_EV150_MD7_SA100_ID1528_14102021201315.pdf. Acesso em: 15 jun. 2024.

VOSGERAU, D. S. A. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Rev. Diálogo Educ**, p. 165-190, 2014. Disponível em:

http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1981-416x2014000100009&script=sci_abstract&tlng=en. Acesso em: 15 mai. 2024.