

## MODELAGEM MATEMÁTICA E ENSINO DE GEOMETRIA: MAPEAMENTO DE PESQUISAS

Maria Luísa Santos Silva<sup>1</sup>  
Zulma Elizabete de Freitas Madruga<sup>2</sup>

**Resumo:** Este artigo teve como objetivo compreender como se apresentam as pesquisas voltadas ao ensino e aprendizagem de geometria plana e espacial, que utilizam a Modelagem Matemática como método. Para tanto foi utilizado o Mapeamento na Pesquisa Educacional como princípio metodológico, o qual consiste em levantamento, classificação e organização dos dados obtidos. Sendo classificados quatro artigos, analisados a partir das seguintes categorias *a priori*: Objetivos dos artigos; Concepção de Modelagem adotada; Percursos metodológicos; Resultados e contribuições para o ensino de geometria. A partir dessas categorias de análise foi possível compreender que de modo geral, as pesquisas que utilizam a Modelagem Matemática como método, para o ensino e aprendizagem de geometria, apresentam o conteúdo matemático de forma dinâmica e contextualizada por meio de situações-problema que suprimem a percepção da matemática como uma disciplina complexa, identificando-a em diferentes cotidianos. Dessa forma, esta compreensão apresenta contribuições para uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento que tem como intuito elaborar uma proposta pedagógica que contextualize os conteúdos de geometria por meio do trabalho do arquiteto urbanista.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Modelagem Matemática. Ensino-aprendizagem de Geometria.

### 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Educação Matemática, explica, entende, maneja e convive com a realidade sensível de diferentes contextos naturais e culturais, por abranger as especificidades da matemática e da educação que tangem aspectos filosóficos e didático-pedagógicas (D'AMBROSIO, 2007). No Brasil, a Educação Matemática, segue tendências, a exemplo: Resolução de Problemas, Etnomatemática, História da Matemática e Modelagem Matemática.

As ações pedagógicas relacionadas à Modelagem Matemática (MM), nas últimas quatro décadas, têm sido recorrentes, “o número de adeptos avolumou-se, de tal forma que já não é possível saber quem são esses adeptos (BIEMBENGUT, 2020). “Este próspero interesse pela Modelagem é, sem dúvida, resultante da ação de alguns professores e seus respectivos estudantes que enveredaram pela proposta” (BIEMBENGUT, 2020, p.136).

Como precursor da MM no Brasil, para Bassanezi (2015), esta tendência constitui-se tanto em um método científico quanto como uma estratégia de ensino-aprendizagem, caracterizando a construção de um modelo, ao qual se observa um problema da realidade, se formula um modelo matemático e o devolve a realidade para resolução da problemática inicial.

---

<sup>1</sup> Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

<sup>2</sup> Docente adjunta da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Kluber e Tambarussi (2017), interpretam que as pesquisas com foco na MM têm apresentado resultados satisfatórios, indicando que, “devemos extrapolar os limites da pesquisa até então já realizada pela comunidade, redirecionando o olhar para temas tomados como dados, como a formação de professores e os benefícios advindos da Modelagem” (p. 538).

Portanto, este artigo tem como objetivo compreender como se apresentam as pesquisas voltadas ao ensino e aprendizagem de geometria plana e espacial, que utilizam a Modelagem Matemática como método. Uma vez que, ainda na perspectiva indicada por Klüber e Tambarussi (2017), de explorar limites de pesquisas já realizadas, os resultados deste artigo contribuirão para o desenvolvimento de uma dissertação, que tem como finalidade elaborar uma proposta pedagógica direcionada à Modelagem na Educação Básica, que contextualize os conteúdos de geometria plana e espacial a partir do trabalho do arquiteto urbanista.

## 2. MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO

No âmbito da Educação Matemática no Brasil, os debates em torno da Modelagem Matemática (MM) se iniciaram entre os anos 1970 e 1980, em programas de pós-graduação, com as ideias dos professores Aristides Camargo Barreto, Ubiratan D’ Ambrosio, Rodney Carlos Bassanezi, João Frederico, Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastian (BIEMBENGUT, 2009). Assim, a MM “propicia a oportunidade de exercer a criatividade não somente em relação às aplicações das habilidades matemáticas, mas, principalmente na formulação de problemas originais” (BASSANEZI, 2015, p.12).

Por meio destas ideias, alguns autores desenvolveram concepções de Modelagem a serem aplicadas na Educação, são eles: Barbosa (2001), Caldeira (2009), Burak (2005), Biembengut e Hein (2009). As diferentes concepções da Modelagem para a educação, tem como intuito orientar a aplicação dessa estratégia, podendo sugerir, ou não, etapas.

Para Barbosa (2001) a MM é caracterizada como um ambiente de aprendizagem sem etapas pré-definidas, tendo desenvolvimento guiado pela necessidade dos estudantes, podendo ser organizada por casos. “Trata-se de uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da matemática sem procedimentos fixados previamente” (BARBOSA, 2001, p.5).

Barbosa (2002) identifica três casos em que as atividades de modelagem podem ser organizadas. No primeiro caso, o problema (descrição da situação e dados) é trazido pelo professor, cabendo aos alunos resolvê-lo. No segundo caso, há um acordo entre professor e aluno no qual o professor traz o tema de outra área da realidade e cabe aos alunos coletarem as informações necessárias para a resolução do problema. Já no terceiro caso, cabe aos alunos decidirem a formulação do problema, coleta de dados e resolução do mesmo (SOUSA; ANANIAS, 2019, p.3).

Na mesma ótica, Caldeira (2009), considera que os caminhos para o desenvolvimento de trabalhos com MM são definidos a partir da necessidade dos estudantes, não sendo pré-estabelecidas etapas. “Possibilitando aos estudantes a assimilação de uma maneira mais suave, dado que tais conhecimentos, construídos pelo homem, ganham significados pelos problemas provenientes da sua realidade” (CALDEIRA, 2009, p.45).

Na perspectiva de Burak (2005), a MM se constituiu nas etapas: escolha do tema, coleta de dados, levantamento e resolução do problema, análise crítica das etapas percorridas. Considerando que a MM, “favorece, e que é importante, é a visão mais abrangente de uma situação, não somente os aspectos da Matemática, mas, também, a possibilidade de estudos interdisciplinares” (BURAK, 2005, p.45).

Biembengut e Hein (2009), definem que a modelagem se constitui como um método de pesquisa desenvolvido a partir da obtenção de um modelo, a partir das etapas: interação (reconhecimento e familiarização da situação-problema), matematização (formulação e resolução do problema), modelo matemático (interpretação e validação da solução e do modelo).

Ainda na perspectiva que a modelagem se constitui na obtenção de um modelo, Biembengut (2016), indica as seguintes para seu desenvolvimento: Percepção e Apreensão (compreensão do tema/assunto, apreensão de informações), Compreensão e Explicitação (classificação e formulação de um modelo) e, Significação e Expressão (obtenção de respostas e verificação do modelo). Podendo ser aplicada em qualquer disciplina tanto na Educação Básica, quanto no Ensino Superior “As concepções de MM destes autores para trabalhos em sala de aula podem ser definidas conforme o contexto, condições de ensino e necessidade dos estudantes” (SILVA; MADRUGA, 2020b, p. 349). Nesse sentido, o conteúdo matemático previsto nos currículos emerge em diferentes momentos, conforme a concepção adotada.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse artigo apresenta uma abordagem qualitativa na perspectiva de Bogdan e Biklen (2010). Para guiar o desenvolvimento deste estudo, optou-se por utilizar o Mapeamento na Pesquisa Educacional, prescrito por Biembengut (2008), um princípio metodológico que direciona quais caminhos a serem percorridos, que consistem em: *levantamento*, *classificação* e *organização* dos dados obtidos.

Para obter tais dados, foi utilizado como fonte de *levantamento* o *Google Acadêmico*, sendo utilizado como palavras-chave de busca “Modelagem Matemática e geometria”, com

filtros para pesquisas publicadas nos últimos dez anos (2011-2021), em seguida foram selecionadas 20 pesquisas, a partir de seus títulos.

Ao que se refere ao estudo da geometria, na Educação Básica, esta é dividida em geometria plana, geometria espacial, geometria analítica e geometria não-euclidiana. Tendo este artigo como foco a geometria plana e espacial, foi realizada a leitura dos resumos das pesquisas para *classificar* as destinadas apenas a estes conteúdos.

Silva e Madruga (2020a) identificam, por meio de documentos oficiais, que os conteúdos de geometria plana e espacial abordados na Educação Básica, são: o conceito de ponto, reta, semirreta, segmento de reta, ângulos, plano, posições relativas entre dois pontos e duas retas e cálculos de figuras em três dimensões, a exemplo, cubo, cilindro e esfera.

Após a leitura dos 20 resumos, foram classificados quatro artigos, que apresentaram como foco o ensino de geometria plana e espacial, inter-relacionados à arquitetura e/ou a percepção de espaço e forma na construção de objetos concretos. As informações dos artigos *classificados*, foram *organizadas* conforme o Quadro 1. Para identificação dos artigos, posteriormente, estes foram codificados em A1, A2, A3 e A4, sendo “A”, abreviação de artigo.

**Quadro 1:** Artigos mapeados para análise

	<b>TÍTULO</b>	<b>AUTORES</b>	<b>ANO</b>
A1	Modelagem matemática e construção de maquetes: relato de uma prática do curso de licenciatura	Camila Aparecida Lehnen, Zulma Elizabete de Freitas Madruga	2013
A2	Uma reflexão sobre a modelagem matemática como ambiente de aprendizagem de conteúdos geométricos no ensino fundamental	Danielly Barbosa de Sousa	2012
A3	Utilizando garrafas pet no estudo da geometria envolvendo a modelagem matemática	Danielly Barbosa de Sousa, Eliane Farias Ananias.	2019
A4	Modelagem matemática: uma alternativa pedagógica para o ensino de geometria por meio da construção de maquetes	Dalva Sales Molina Serrano	2011

Fonte: As autoras (2021)

Na próxima seção explicita-se a análise das pesquisas selecionadas, optou-se por utilizar categorias *a priori*, conforme a próxima seção.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Após a leitura dos artigos, foram definidas as seguintes categorias *a priori*  
 - *Objetivos dos artigos*: para compreensão dos propósitos e propensões dos autores.

- *Concepção de Modelagem adotada:* Dentre as diferentes concepções de modelagem, qual delas os autores utilizaram para o desenvolvimento das atividades propostas? Por que utilizaram esta concepção?
- *Percursos metodológicos:* Quais os caminhos percorridos para atingir o objetivo estabelecido? Como? Onde? Quando? Com quem?
- *Resultados e contribuições para o ensino de geometria:* Dentre os caminhos percorridos e os resultados obtidos, quais contribuições apresentam para o ensino de geometria?

Os resultados destas análises estão sistematizados a seguir.

#### 4.1 OBJETIVO DOS ARTIGOS

No A1, as autoras apresentam resultados de uma pesquisa, no qual foi realizada a confecção de maquetes físicas de um prédio histórico, com estudantes do segundo semestre do curso de Licenciatura em Matemática a distância da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), tendo como foco a exploração dos eixos geometrias: espaço e forma, na ótica da MM como método de ensino (LEHNEN; MADRUGA, 2013). Os resultados de uma pesquisa de mestrado são apresentados em A2, ao qual a MM como ambiente de aprendizagem foi explorada para investigar e analisar a didática do ensino de geometria para superar as dificuldades de alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental, por meio da construção de plantas baixas<sup>3</sup> e maquetes (DE SOUSA, 2012).

De Sousa e Ananias (2019), apresentam no A3, a elaboração, aplicação e análise de uma proposta didática para auxiliar o ensino e aprendizagem de entes geométricos, em paralelo a conscientização de questões relacionadas a sustentabilidade e meio ambiente, tendo a MM como recurso metodológico. No A4 a autora aborda a MM como alternativa pedagógica, objetivando investigar possíveis contribuições para o ensino e aprendizagem de conteúdos relacionados a geometria, a partir da construção de maquetes (SERRANO, 2011).

Portanto, percebe-se que os objetivos apresentados direcionam interesse para o desenvolvimento de propostas pedagógicas que visam apresentar os conteúdos de geometria de forma mais dinâmica e contextualizada a fim de despertar interesse e melhor compreensão.

#### 4.2 CONCEPÇÃO DE MODELAGEM ADOTADA

---

<sup>3</sup> Desenho técnico, em escala reduzida, que representa de uma visão “vista de cima” dos cômodos de uma construção.

No A1, as autoras compreendem que o processo de ensino e de aprendizagem podem emergir por meio da pesquisa, em prol de tornar a matemática mais interessante, dessa forma, identificam a MM como caminho para desenvolver pesquisa em sala de aula. Assim, é utilizado como referencial teórico as indicações de Bassanezi (2010), tendo a modelagem como método de pesquisa e explodadas nos percursos metodológicos as etapas de Biembengut e Hein (2009). Dessa forma, interpreta-se que as autoras já pré-definiram a concepção de MM a ser utilizadas, uma vez que não foram exploradas as perspectivas de demais autores.

No A2, a autora apresenta as primeiras ideias de MM explicitadas por Bassanezi (2002), em seguida baseia-se em Biembengut (2004) e Barbosa (2002), compreendendo a MM como um ambiente de aprendizagem, enfatizando um ponto de vista sócio-crítica de Barbosa (2002) e traduzindo situações-problema para linguagem matemática, conforme indica Biembengut (2004). A partir das indicações desses teóricos, a autora divide os percursos metodológicos em pré-teste e pós-testes, não seguindo necessariamente etapas ou caminhos prescritos pelas diferentes concepções.

As autoras do A3, exploram as percepções de Bassanezi (2002), Barbosa (2002) e Biembengut (2004), acerca da MM, optando por utilizar os caminhos do segundo caso apresentado por Barbosa (2002), no entanto, não são apresentadas justificativas para escolha desta concepção e deste caso específico.

Na A4, os autores realizam uma identificação das primeiras ideias da MM no Brasil, por meio de uma revisão de literatura. Em seguida são exploradas as concepções de Barbosa (2004), Cadeira (2009) e Biembengut e Hein (2009). Após esta identificação e exploração, para atingir o objetivo estabelecido os autores utilizam a concepção de Biembengut e Hein (2009). No entanto, não são apresentadas justificativas relacionadas aos aspectos que direcionaram os autores a adotar tal concepção para o desenvolvimento das atividades realizadas.

De modo geral, foi possível identificar qual concepção os autores adotaram para o desenvolvimento das atividades com MM na Educação. No entanto, esta identificação levou aos seguintes questionamentos, que não foram expostos pelos autores: Porque utilizaram esta concepção? Quais os critérios utilizados ao adotar uma concepção de MM e não outra? Esses questionamentos não foram respondidos nas pesquisas, tem-se como premissa que os autores identificam-se mais com as concepções utilizadas, e isso pode se dar por vários motivos, entre eles: maior aprofundamento teórico em determinadas concepções; maior identificação com as ideias de determinado autor; percepção de que a concepção escolhida pode auxiliar em maior medida para o ensino e aprendizagem dos estudantes; entre outros motivos.

### 4.3 PERCURSOS METODOLÓGICOS

No A1, já no objetivo são identificados onde, quando e com quem as atividades foram desenvolvidas. Dentre as etapas de MM, da concepção de Biembengut e Hein (2009), a interação (reconhecimento da situação-problema e análise do assunto), se constituiu na escolha do tema por parte dos alunos, sendo delimitado um prédio histórico da cidade, para a construção de uma maquete. Para a análise do assunto, foram realizados registros fotográficos de diferentes ângulos da construção, além da obtenção da planta baixa disponibilizada pela prefeitura.

Na matematização (formulação do problema e resolução em termos do modelo), foram realizados cálculos de escala e área de figuras geométricas, utilizando as fotografias e planta baixa como base, para representação de forma proporcional do prédio, sendo formulado um modelo. Após a obtenção do valor exato para construção da maquete, foram escolhidos os materiais para sua construção, em seguida o modelo idealizado foi concretizado.

Na etapa que consiste no modelo matemático (interpretação e validação do modelo), os alunos avaliaram seus trabalhos a partir dos seguintes critérios: divisão e organização das atividades, utilização de cálculos e conceitos matemáticos, referentes a geometria plana, espacial, porcentagem e proporcionalidade.

No A2, as atividades foram realizadas com estudantes do 7º Ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública do município de Lagoa Seca, no estado da Paraíba. Inicialmente foi aplicado um pré-teste com exercícios referentes ao domínio de conteúdos de geometria lecionados até o 6º Ano. Posteriormente, foi realizada uma intervenção com carga horária de 39 horas-aulas, na qual foram trabalhadas atividades com situações-problemas direcionadas à construção de plantas baixas e maquetes a partir do conhecimento de entes geométricos. Em seguida, no pós-teste, os mesmos exercícios aplicados no pré-teste foram retomados.

No A3, as atividades foram realizadas com 20 alunos de uma turma do 6ª Ano do Ensino Fundamental da rede pública do município de Lagoa Seca, ao qual o professor responsável pela turma naquele momento levantou questões ambientes e sobre sustentabilidade com os alunos e em seguida foram orientados a realizar duas atividades. Na atividade 1 foi realizada a confecção de um *puff*<sup>4</sup> e de uma mesa. Na atividade 2 foram construídos 10 sólidos geométricos, sendo

---

<sup>4</sup> É um móvel que é usado como sofá. Trata-se de uma espécie de saco, cheio de bolinhas de poliestireno, que pode ser moldado conforme a pessoa quer. Disponível em: <https://www.dicionarioinformal.com.br/puff/>. Acesso em 23 de fev. de 2021.

eles: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro, icosaedro, cilindro, paralelepípedo, cone, pirâmide de base triangular e pirâmide de base quadrada (DE SOUSA; ANANIAS. 2019).

No A4, foram realizadas atividades com alunos do 4º ano do Curso de Formação de Docentes, de um colégio Estadual, no Paraná. Seguindo as etapas de Biembengut e Hein (2009), na *interação* (reconhecimento da situação-problema e análise do assunto), a partir de um diálogo com turma, foi definido que seria desenvolvida a atividade de construção de uma maquete de uma casa, analisando os seguintes aspectos: distância da construção em relação à rua, posição em relação ao sol, economia de materiais, qualidade dos produtos, tamanho das peças, função de portas e janelas (SERRANO, 2011).

Na *matematização* (formulação do problema e resolução em termos do modelo), o professor trabalhou os conteúdos: unidade de medida, escala, ponto, reta, plano, paralelismo, perpendicularismo, perímetro e área. Realizando o planejamento de um modelo de construção sustentável com opções de energias alternativas e afins. Por fim, no *modelo matemático* (interpretação e validação do modelo), os alunos avaliaram oralmente suas opiniões acerca do trabalho desenvolvido (SERRANO, 2011).

Em suma, os percursos metodológicos apresentados pelos autores são descritos nos artigos detalhadamente, de modo que, facilitam a compreensão das etapas ou caminhos sugeridos pela concepção de MM adotada.

#### 4.4 RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

No A1, as autoras concluíram quem “os estudantes consolidam a aprendizagem de conceitos de geometria plana e espacial, tendo uma noção mais abrangente de espaço e perspectiva” (LEHNEN; MADRUGA, 2013, p.8). A construção das maquetes possibilitou explorar vários conceitos e conteúdos de geometria plana e espacial, além de escala, porcentagem e proporcionalidade.

No A2, a partir da construção de plantas baixas e maquetes, surgem os conceitos de ponto reta e plano em paralelo ao cálculo de área, perímetro, ângulos, capacidade e volume de sólidos geométricos. “Esta intervenção não apenas motivou os alunos, como também me incentivou a buscar sempre inovações e metodologias diferentes, fazendo com que os alunos tomem gosto pelas aulas de Matemática” (DE SOUSA, 2012, p.11), sendo apresentados melhores resultados no pós-testes, em comparação ao pré-teste.

No A3, “durante todo o processo de aplicação das atividades da proposta didática utilizando a modelagem matemática observamos que os alunos perceberam a presença dos conteúdos na construção dos *puffs*, mesas e dos sólidos geométricos” (DE SOUSA; ANANIS,



2019, p.8). Sendo explorados e utilizados durante a confecção dos objetos, conceitos e cálculos de área e volume de figuras geométricas.

No A4, na construção das maquetes foram utilizados cálculos geométricos, no entanto, esta construção teve com ênfase questões ambientais, os alunos, “viam o conteúdo como necessidade de atingir o objetivo que era construir as maquetes e fazer os orçamentos e planejamentos das construções real das mesmas (SERRANO, 2011, p.24).

De modo geral, é possível identificar nos resultados dos diferentes produtos educacionais voltados ao ensino de geometria, que a perspectiva da MM propicia um ambiente e atividades mais dinâmicas e interativas no processo de ensino e de aprendizagem, no qual os estudantes tendem a ser mais participativos e colaborativos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo compreender como se apresentam as pesquisas voltadas ao ensino e aprendizagem de geometria plana e espacial, que utilizem a Modelagem Matemática como método, no âmbito de uma pesquisa de mestrado que tem como intuito elaborar uma proposta pedagógica que contextualize os conteúdos de geometria por meio do trabalho do arquiteto urbanista.

A partir das categorias da análise, interpreta-se que o desenvolvimento de atividades dinâmicas e contextualização dos conteúdos de geometria a partir de situações-problema apresentadas nos artigos, suprime a percepção da matemática como uma disciplina complexa e possibilita a compreensão da sua aplicabilidade no cotidiano.

Dessa forma, na perspectiva de relacionar a aplicação de conteúdos matemáticos com o cotidiano, entende-se que a contextualização dos conteúdos geométricos a partir do trabalho do arquiteto urbanista pode apresentar resultados significantes para a apreensão e significação dos conteúdos previstos pelos currículos da Educação Básica.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. **Reunião anual da ANPED**, 2001. p. 1-15.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino –aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2009.

BIEMBENGUT, Maria Salett. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 07-32, 2009.

BIEMBENGUT, Maria Salett. Modelagem na Educação Matemática, das ideias às proposições oficiais. **Com a Palavra, o Professor**, v. 5, n. 11, p. 136-139, 2020.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Lisboa: Porto Editora, 2010.

BURAK, Dionísio. Modelagem matemática: experiências vividas. **Analecta**, v. 6, n. 2, p. 33-48, 2005.

CALDEIRA, Ademir Donizeti. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 33-54, 2009.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Papirus Editora, 2007.

DE SOUSA, Danielly Barbosa. Uma reflexão sobre a modelagem matemática como ambiente de aprendizagem de conteúdos geométricos no ensino fundamental. **VII EPBEM**. 2012.

DE SOUSA, Danielly Barbosa; ANANIAS, Eliane Farias. Utilizando garrafas pet no estudo da geometria envolvendo a modelagem matemática. **VI Congresso Nacional de Educação**. 2019.

KLÜBER, Tiago Emanuel; TAMBARUSSI, Carla Melli. A Pesquisa em Modelagem Matemática desde a VII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática-CNMEM. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, n. 23, 2017.

LEHNEN, Camila Aparecida; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Modelagem Matemática e construção de maquetes: relato de uma prática do curso de licenciatura. **VI congresso internacional de ensino da matemática**. 2013.

SERRANO, Dalva Sales Molina. modelagem matemática: uma alternativa pedagógica para o ensino de geometria por meio da construção de maquetes. **O professor PDE e os desafios da escola pública Paranaense**. v.1, p 1-27. 2010

SILVA, Maria Luísa Santos; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Geometria e arquitetura: reflexões para propostas com modelagem. **I Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências**, n. 1, 2020a.

SILVA, Maria Luísa Santos; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. As diferentes concepções de Modelagem Matemática. **RECONCITEC**, 2020b.

#### **FONTE FINANCIADORA**

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).