



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO MATEMÁTICA-LICENCIATURA

VIVIANE GESUINO DA SILVA

**O QUE DIZEM AS PESQUISAS DO ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA DE 2019 SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA?**

Caruaru

2021

VIVIANE GESUINO DA SILVA

**O QUE DIZEM AS PESQUISAS DO ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA DE 2019 SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada/o em Matemática.

Área de concentração: Ensino (Matemática)

Orientador: Prof^o. Dr^a. Cristiane de Arimatéa Rocha.

Caruaru

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Viviane Gesuino da .

O que dizem as pesquisas do Encontro Nacional de Educação Matemática de 2019 sobre modelagem matemática? / Viviane Gesuino da Silva. - Caruaru, 21.

36p. : il., tab.

Orientador(a): Cristiane de Arimatéa ROCHA

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Matemática - Licenciatura, 21.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Modelagem matemática. 2. Educação matemática. 3. Ensino matemático. I. ROCHA, Cristiane de Arimatéa . (Orientação). II. Título.

510 CDD (22.ed.)

VIVIANE GESUINO DA SILVA

**O QUE DIZEM AS PESQUISAS DO ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA DE 2019 SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA?**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Matemática-
Licenciatura da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial
para a obtenção do grau de Licenciada/o
em Matemática.

Aprovada em: 04 DE SETEMBRO DE 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Cristiane de Arimatéa Rocha (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Marcilio Ferreira dos Santos (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Ms^a. Luana Rafaela da Silva Costa (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho em especial aos meus filhos, meu esposo, meus irmãos, minha mãe e meu pai (*in memoriam*), que sempre me motivaram e incentivaram a lutar pelos meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

Primeiramente à Deus por me ajudar alcançar mais um estágio da minha vida, pois ele esteve sempre ao meu lado, me dando forças que muitas vezes me faltaram.

Ao meu pai, infelizmente não estando presente neste momento, sempre me incentivou desde pequena a ser uma grande profissional e a me dedicar a área da matemática. A minha mãe, que mesmo sendo analfabeta sempre me apoiou e participou da minha educação da melhor forma que pode e sempre esteve presente em tudo.

Aos Meus irmãos, que tenho certeza que se orgulham muito dá pessoa que me tornei e que se espelham em mim, para alcançar seus sonhos e objetivos, com toda força e determinação.

Meus filhos, a razão de me fazer capaz de vencer barreiras e de me tornar o maior orgulho deles, pois, luto por isso a cada dia. Eles são minha inspiração e força. Ao meu esposo que sempre esteve ao meu lado dando-me apoio.

A professora Cristiane Rocha por toda ajuda e paciência, pelo acolhimento e orientação. Por ter me feito chegar até a conclusão (sem falar as palavras de conforto e incentivo).

A todos os meus professores que se dedicaram a espalhar seus conhecimentos de tal forma que me incentivaram a seguir a mesma carreira, na educação.

E por fim, aos meus amigos, por todas as palavras de incentivo e conforto e por estarem presente em toda essa jornada, sempre ajudando uns aos outros. Sou imensamente grata a todos de coração, que mesmo longe se fizeram perto, vocês fazem parte de tudo isso, muito obrigada!

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo analisar as atividades de modelagem matemática descrita nos artigos publicados nos anais do Encontro Nacional da matemática (ENEM) do ano de 2019. Como o ensino de matemática vem evoluindo a cada dia e uma das tendências de ensino é a modelagem matemática, achamos importante a realização dessa análise. Trazemos várias concepções de autores desempenhados ao ensino da modelagem matemática como D'Ambrosio, Bassanezi, Bienbengut, Barbosa, Burak e entre outros. Nossa análise tem como proposito, pesquisar documentos realizados e publicados nos anais do ENEM. Sendo assim foi analisado os trabalhos apresentados com relação a modelagem matemática no evento de 2019 por ser os trabalhos mais recentes sendo o último apresentado até então. A partir das observações das pesquisas pudemos perceber que a aplicação da modelagem em diferentes utilizações nos conteúdos matemáticos foi um método que facilitou o entendimento dos educandos nos conteúdos aplicados tendo mais pontos positivos que negativos. Ouve pesquisas que foram realizadas para facilitar o ensino de matemática, colaborando com a importância dessa tendência de ensino como facilitadora no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Modelagem matemática; Educação matemática; Ensino matemático.

ABSTRACT

This research aims to analyze the mathematical modeling activities described in the articles published in the proceedings of the National Meeting of Mathematics (ENEM) of the year 2019. As the teaching of mathematics is evolving every day and one of the tools to support traditional teaching is mathematical modeling, we found it important to perform this analysis. We bring several conceptions of writers dedicated to the teaching of mathematical modeling like D'Ambrosio, Bassanezi, Bienbengut, Barbosa, Burak, and others. Our analysis has the determination to research papers performed and published in the annals of ENEM. Thus, we analyzed the papers presented in relation to mathematical modeling at the 2019 event. From the observation of the research we can see that the application of modeling in different uses in mathematical content was a method that facilitated the understanding of students in the applied content having more positive than negative points. The research was conducted to facilitate and increase our investigation, addressing the importance of mathematical modeling in the teacher's work and in the student's performance.

Keywords: Mathematical modeling; Mathematics education; Mathematical teaching.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	12
2.1	GERAL	12
2.2	Específicos	12
3	MODELAGEM MATEMÁTICA	13
4	METODOLOGIA	15
5	ANALISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	17
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Há tempos que pesquisas buscam aspectos para referendar uma nova forma de ensino da matemática, percebendo a necessidade de lidar com os desafios que se apresentam no século XXI, ou ainda buscando formas para atender a realidade social. Nessa perspectiva a Educação Matemática está sempre em busca de conhecimentos para embasar metodologias ou ainda tendências que auxiliem processos de ensino e aprendizagem de Matemática para diferentes alunos. Entretanto, para um professor dar um “primeiro passo” para trabalhar uma nova tendência de Educação Matemática, que vise uma alternativa para os recursos frequentemente utilizados por grande parte dos professores (quadro branco, livro didático, piloto), precisa ter conhecimentos que vai além da teoria, e que fundamente suas escolhas didáticas de modo a conseguir aplicá-la com segurança e bons resultados.

De acordo com Ubiratan D’Ambrosio (1997)

A educação ainda se mantém naquele estilo velho; ainda se mantém com aquele paradigma que se estabeleceu no tempo de Newton, segundo o qual para aprender é necessário que se seja ensinado e que ensino tem como consequência aprendizagem. (D’AMBROSIO, 1997, p. 9).

O livro “Na vida dez na escola zero” de Terezinha Nunes e outros autores traz diversos estudos que apontam a dificuldade dos educandos na compreensão da matemática escolar, inclusive apontando que estudantes não conseguem resolver os problemas na escola, mas resolvem mentalmente problemas semelhantes em suas práticas diárias.

Esse resultado apresenta certo distanciamento entre o uso dos conhecimentos: seja em contextos reais, que podem trazer significados para o estudante; seja em conhecimentos trabalhados na escola que podem ser implementados de forma alheia as realidades, o que por vezes pode ser encontrado nos questionamentos de estudantes sobre a matemática, como por exemplo, para que serve isso? Quais usos e aplicações posso fazer com esse conteúdo?

Biembengut e Hein (2009, p. 9) afirmam que “a matemática, alicerce de quase todas as áreas do conhecimento é dotada de uma arquitetura que permite desenvolver os níveis cognitivos e criativos, tem sua utilização defendida nos mais

diversos graus de escolaridade”. No entanto, nem sempre podemos, ou mesmo, enquanto professores sabemos, propor atividades que auxiliem a desenvolver habilidades de estudantes, sejam cognitivas ou criativas.

Por este motivo o professor deve procurar meios para ajudar no desenvolvimento dos alunos buscando outras fontes que estão além do livro didático. A Modelagem Matemática é uma tendência que pode ajudar na construção de práticas que possibilitem novas habilidades para os estudantes. Acreditamos que o uso dessa tendência pode potencializar o ensino de matemática à medida que poderão visualizar uma aplicação para o conteúdo.

Pesquisas afirmam que a modelagem matemática é uma tendência importante que pode ser usada para auxiliar o professor em sala de aula. Ao longo da minha pesquisa por algo que pudesse ser apoio para o ensino tradicional e que pudesse auxiliar o professor a ajudar o aluno entender melhor determinados conteúdos matemáticos e diante de tantas temáticas, surgiu meu interesse em analisar o ensino de modelagem matemática pois pesquisas apontam sua eficácia e a forma como ela é trabalhada mostrando o conteúdo de acordo com a realidade do estudante e também através de outras disciplinas me despertou uma grande apreciação.

Segundo pesquisas no livro de modelagem em educação matemática (2011), a história da modelagem matemática no Brasil teve início no final da década de 1970 a partir da iniciativa de professores e “porque não dizer alunos, de diferentes níveis de escolaridades passaram a ser os personagens principais dessa história”. Nessa perspectiva, Bassanezi e outros professores passaram a conduzir suas aulas e atividades que utilizava a modelagem matemática e também passaram a defender e a divulgar tal metodologia por meio de palestras e encontros que discutiam sobre Matemática e Educação Matemática.

A modelagem é uma técnica importante e eficaz para o aluno compreender o conteúdo pois para entender o assunto é necessário que ele seja “explorado” e estudado pelos alunos.

Do mesmo modo que há pessoas que gostam da matemática há pessoas que não gostam, da mesma forma que há pessoas que acham inútil há pessoas que relatam que quem sabe de matemática sabe tudo. (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011, p.24).

A maioria das pessoas não conseguem relacionar matemática com outros conteúdos ou com coisas cotidianas por este motivo muitas pessoas não gostam da matemática e acham desnecessária além do mais muitas pessoas sentem dificuldades em resolver de contas simples a mais complicadas e por isto acabam achando complicada e desnecessária. De acordo com Meyer et al (2011)

Temos que desenvolver o cotidiano do aluno quando ele entra na sala de aula". "Mas quem nos deu o direito de tirar o cotidiano do aluno para depois devolver isto a ele? Não devemos desconsiderar as vivências de nossos alunos, pois, quando eles vêm para a escola; Seus conhecimentos adquiridos fora dos muros da escola, vem junto com ele, ou seja, o que eles são, foram, gostam ou não, de que eles trem medo, tudo está ali na hora de se dar o aprendizado, junto com eles na aula de matemática. (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011, p.26).

Muitas vezes o estudante não se sente capaz de aprender matemática pois considera tão difícil ou desnecessária a ponto de não poder compreendê-la, a modelagem ajuda o estudante a interagir com o conteúdo pois ela age de outra forma, cada sujeito vai atribuir seu significado diante dos "próprios meios", é necessário que o aluno consiga aprender e ter confiança que irá conseguir resolver determinadas atividades e que com elas consigam fazer uma constatação de que irá servir para sua vida cotidiana.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Descrever e analisar atividades de modelagem matemática descritas nos artigos publicados nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) do ano de 2019.

2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar nos trabalhos publicados nos anais do ENEM em que nível de ensino a modelagem matemática mais se apresenta.
- Analisar quais conteúdos matemáticos são mais trabalhados na aplicação de modelagem matemática.
- Apresentar quais modelos são mais usados nos artigos para analisar a modelagem.

2 MODELAGEM MATEMÁTICA

Muitos professores e pesquisadores na área da educação matemática relatam e comprovam que a modelagem matemática pode melhorar significativamente o ensino e aprendizagem tanto no ensino regular como no superior. Com isso, desenvolveremos uma breve conceituação do que se trata a modelagem matemática.

A história da modelagem matemática no Brasil começou no final da década de 1970. Nesta época os professores e porque não dizer alunos, de diferentes níveis de escolaridades passaram a ser os personagens principais dessa história. Bassanezi e outros professores passaram a conduzir suas aulas e atividades através da modelagem matemática e passaram a defender a modelagem diante de palestras relatando suas experiências. De acordo com pesquisas a modelagem foi criada antes mesmo da matemática por estudiosos que acreditaram e descobriram a matemática através de seu dia a dia e de sua rotina diária. Através disso podemos perceber que ela não é tão nova quanto percebemos, mas sim vem se atualizando a cada dia.

Segundo Barbosa (2001, p.6 apud LIMA; ALBINO, 2016, p.4). A modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações diárias da realidade. Então quer dizer que os alunos irão investigar sobre uma atividade que está ligada ao seu cotidiano e que está descrita matematicamente. Para que isto ocorra o professor deve despertar este interesse do aluno pois é necessário que ele os guie por essa diferente etapa e que a partir daí os alunos despertem o gosto por esta descoberta, O uso da modelagem matemática faz com que o aluno aprenda o conteúdo porém com situações do seu cotidiano, assunto esse que eles conseguem situar em sua realidade. Para isso a modelagem serve como estratégia de ensino e aprendizagem. Mas o professor só vai conseguir colocar em prática, se tiverem um conhecimento sobre ela e assim conseguirem incluir nas suas práticas docentes.

Bassanezi (2014) é um dos grandes pioneiros na construção da modelagem matemática vale ressaltar uma de suas concepções:

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de

tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual. (BASSANEZI, 2014, p.24).

De acordo com as pesquisas de Ferreira, Silveira e Silva (2013), a modelagem matemática vem se desenvolvendo ao longo do tempo e ainda está se aprimorando. Bassanezi foi um dos principais pesquisadores sobre a modelagem matemática em nosso país e de acordo com suas palavras segundo o artigo “ A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade, em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na língua do mundo real”. (BASSANEZI, 2006, p.16 apud FERREIRA; SILVEIRA; SILVA, 2013, p.2). Contudo, claramente podemos perceber que a modelagem é algo que pode favorecer a compreensão do estudante na relação da matemática com a sua vida, já que alguns modelos partem de dados retirados da realidade desses estudantes.

No entender de Bassanezi (2006, p.15) a modelagem matemática “[...] consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na língua do mundo real”. A modelagem é uma técnica importante e eficaz para o aluno compreender o conteúdo pois para entender o assunto é necessário que ele seja “explorado” e estudado pelos alunos.

No artigo de Barbosa Cerqueira (2009) existe a discussão sobre os modelos matemáticos e a função que eles podem desenvolver na educação científica. Nesse artigo o autor define a palavra “modelo” com diferentes significados, mas o que melhor se encaixa em nosso propósito é de que o modelo é uma “representação de algo”. Podemos perceber que com o intuito de tornar os modelos uma teoria, muitos autores classificaram esses modelos como: concreto, visual, verbal, gestual e o que mais chama atenção ao nosso trabalho que é o simbólico, ele representa as fórmulas, expressões matemáticas etc. Podemos considerar o modelo simbólico, como modelo matemático, pois conseguimos utilizar diferentes representações: tabelas, gráficos, fórmulas, entre outros.

A partir das discussões de Barbosa Cerqueira (2009) podemos entender que modelos matemáticos são de essencial importância e que é utilizado na Física, Química, Biologia, Geologia esses assuntos necessitam da matemática para desenvolver um modelo e como diz a pesquisa “um modelo dá sentido ao outro”.

3 METODOLOGIA

A pesquisa tem por objetivo descrever e analisar atividades de modelagem matemática descritas nos artigos publicados nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Dessa forma, a presente investigação se caracteriza por uma pesquisa bibliográfica.

Gil (2002, p.45) discute que uma das principais vantagens desse tipo de pesquisa “reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”.

Nessa perspectiva, realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre modelagem matemática, com vistas a compreender em qual nível de escolaridade a modelagem matemática está sendo mais utilizada, em que conteúdos matemáticos está sendo aplicada, e se os resultados dessas experiências apresentam de modelos para aplicar nos processos de ensino e aprendizagem de matemática.

Escolhemos os anais de evento do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) por ser um evento consolidado na área. Desde sua primeira edição, em 1987, promove a discussão das pesquisas nessa temática entre professores da Educação Básica, professores, estudantes da Pós-graduação, pesquisadores e ainda, estudantes das Licenciaturas em Matemática, Pedagogia e outras áreas que podem ter interesse nessa temática. Em 2019, completou 13 edições e percorreu quatro das cinco regiões do país, excetuando apenas a região norte.

Todos os anais do evento estão disponibilizados no site¹ da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, que é uma sociedade que congrega professores que ensinam matemática em diferentes níveis de escolarização e possui representações em diferentes estados para congregar os profissionais da área de Educação Matemática e de áreas afins.

Selecionamos para essa pesquisa os anais do ENEM de 2019, por ser o mais recentemente publicado e por dedicar um dos subeixos do evento para Modelagem em Educação Matemática. Para selecionar os trabalhos utilizamos o sistema de busca presente em alguns anais do ENEM (2019) e utilizamos como palavras de

¹Link dos anais do ENEM no site da SBEM
<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>

busca modelagem ou modelagem matemática no título dos trabalhos. Nesse ano foram publicados 41 trabalhos que possuem essas palavras no título, dentre esses trabalhos analisados foram retirados 2 da análise por não ser coerente com a nossa pesquisa.

Após a identificação dos trabalhos, os mesmos foram classificados com relação ao conteúdo matemáticos utilizado, o nível de escolarização identificado, além de mapear o local dos autores do trabalho e o tipo de trabalho organizado.

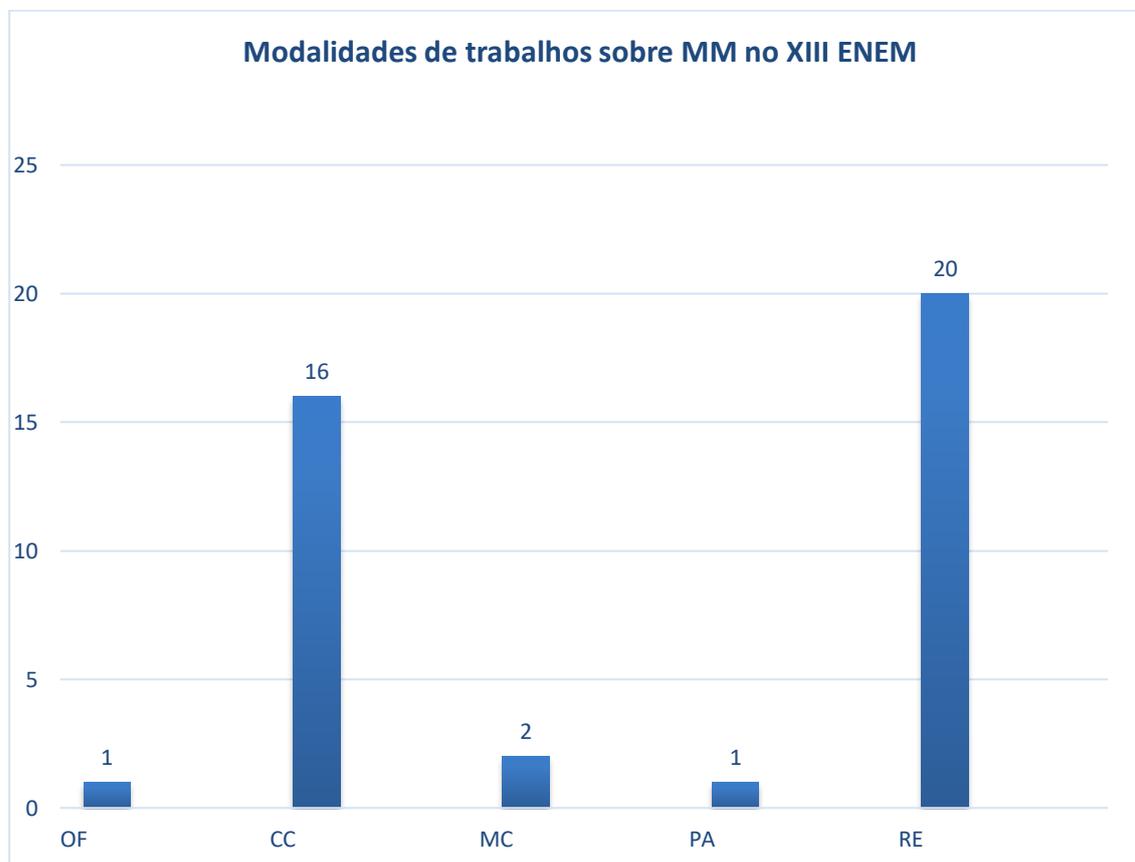
Foi realizada a leitura do resumo e a identificação do modelo aplicado ou elaborado na pesquisa e após isso, identificados recursos e contextos utilizados para implementá-lo.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesse capítulo apresentamos a análise e discussão dos resultados da presente pesquisa. A partir da seleção e organização dos 41 trabalhos sobre modelagem matemática encontrados, apresentamos algumas sistematizações sobre como os trabalhos estão distribuídos e organizamos em gráficos.

No Gráfico 1, exibimos a modalidade de trabalhos apresentados nessa edição do XIII ENEM, especificamente tratando daqueles sobre MM.

Gráfico 1 – Classificação quanto a modalidade dos trabalhos sobre MM apresentados no XIII ENEM

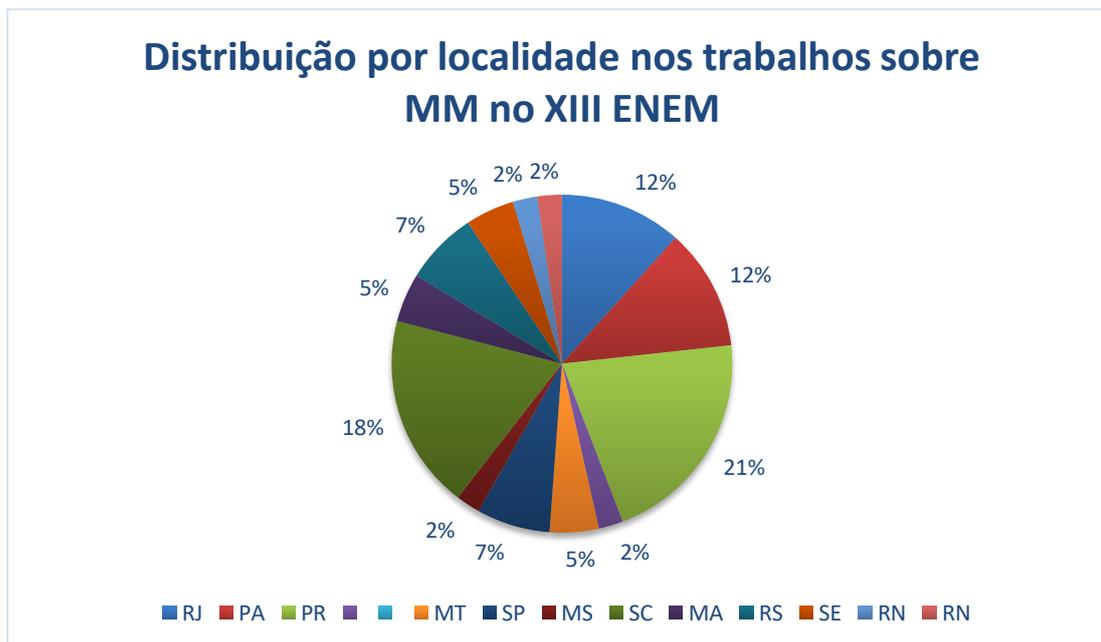


Fonte: Autoria própria

Constatamos uma maior abrangência de trabalhos que apresentam Relatos de Experiência (RE), seguidos de Comunicação Científica (CC), Oficinas (OF), Minicursos (MC) e Palestras (PA) são em menor número.

No Gráfico 2, apresentado na próxima página, indicamos a localidade dos autores dos trabalhos sobre MM no XIII ENEM, utilizando como referência os estados brasileiros

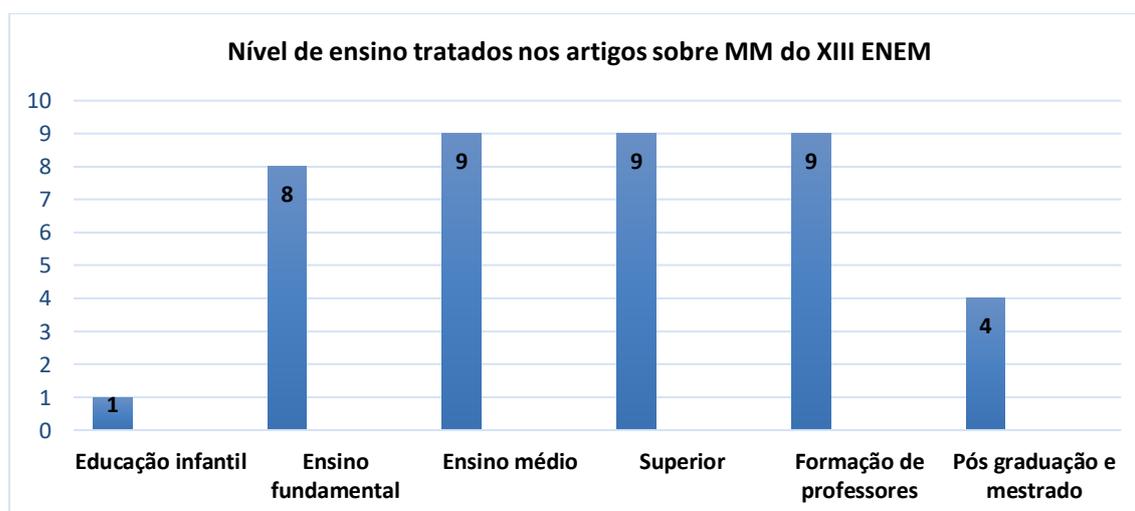
Gráfico 2: Distribuição da produção sobre MM nos estados brasileiros



A incidência de trabalhos sobre MM recai sobre a região Sul com o Paraná e Santa Catarina como seus maiores percussores.

No Gráfico 3 apresentamos o número de trabalhos sobre MM que trabalham com níveis diferentes de escolarização.

Gráfico 3 – Níveis de ensino dos artigos sobre MM apresentados no ENEM

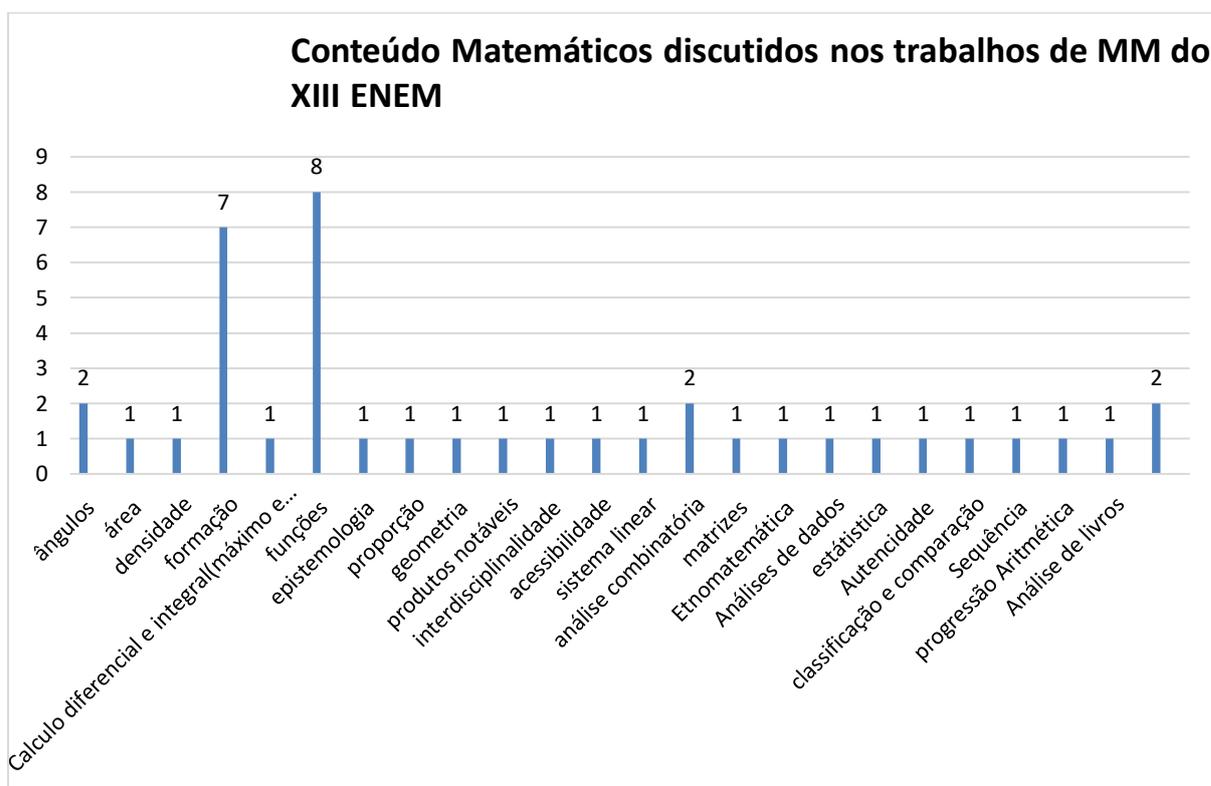


Observamos uma boa distribuição da modelagem matemática nos diferentes anos escolares. Chama atenção o fato de a Modelagem Matemática (MM) já poder

ser desenvolvida desde a Educação Infantil. A maioria das pesquisas do XIII ENEM sobre MM abordam práticas relativas ao Ensino Médio, Ensino Superior e a Formação de Professores.

No Gráfico 4 discutimos sobre a abrangência dos trabalhos de MM apresentados no XIII com relação aos conteúdos matemáticos abordados nesses trabalhos.

Gráfico 4: Conteúdos matemáticos discutidos nos trabalhos de MM apresentados no XIII ENEM



Fonte: Autoria própria

Observa-se uma preferência de trabalhos que desenvolvem o conteúdo de funções, seguidos pela discussão de formação de professores nos trabalhos com MM do ENEM. A distribuição dos conteúdos matemáticos perpassa os campos da Geometria (1), Grandezas e medidas (1), Álgebra e funções (14), Números e operações (2), Estatística e probabilidade (2), como também temáticas em Física(1), discussões sobre uso da MM em livros didáticos (1), tendencias da educação matemática(10) e temáticas do Ensino Superior(8).

Após essa consideração geral sobre os trabalhos de MM produzidos no XIII ENEM, exibimos as sistematizações das informações principais de cada trabalho

em alguns quadros subdivididos por etapa de escolarização como também aquelas desenvolvidas na formação de professores ou mesmo no Ensino Superior que apresentam e resumem nossas impressões sobre os trabalhos.

Acreditamos que a parte mais difícil da modelagem matemática para um professor é criar o modelo matemático, já que se deve ter um preparo da realidade dos educandos e do lugar em que se vive, etapas a serem analisadas e vivenciadas, para que os alunos através de todo processo consigam criar modelos relacionados ao conteúdo proposto. Apresentamos algumas evidências de modelos retiradas dos artigos publicados nos anais do ENEM de 2019.

No quadro 1 apresentamos um relato de experiência desenvolvido na Educação Infantil no Estado do Paraná com o uso de Modelagem matemática.

Quadro1 – Modelagem Matemática na Educação Infantil

Autor, ano	Título	Conteúdo matemático	Estado	Tipo de trabalho
Rezende, Coutinho, Tortola (2019)	Depois de brincar, vamos guardar! Uma atividade de modelagem matemática na educação infantil	Crterios de classificação (comparação e classificação)	PR	RE

Fonte: Acervo da pesquisa

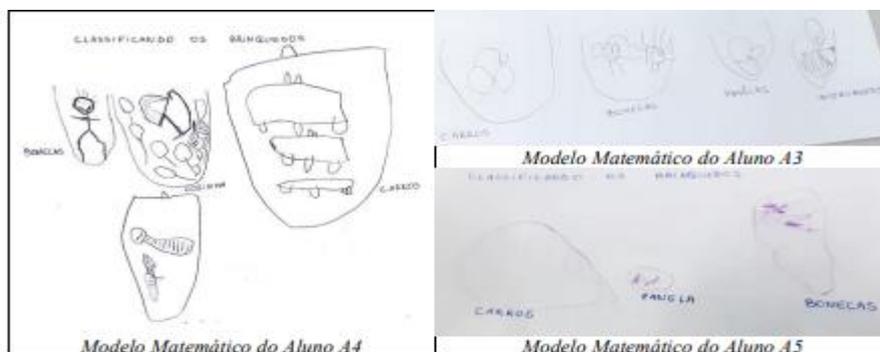
Nesse trabalho, Rezende, Coutinho e Tortola (2019) discutem uma atividade de modelagem matemática na Educação Infantil, que consistiu na aplicação de um modelo que tratava sobre ideias matemáticas elementares relacionando a comparação e a classificação em turma com 12 alunos que possuíam na época da pesquisa 4 e 5 anos de idade, em uma escola municipal.

Rezende et al (2019) apontam que é importante desenvolver nas crianças o hábito de guardar seus brinquedos e que a modelagem matemática pode ajudá-los com tudo isso.

Para aplicar a atividade, inicialmente formou-se uma roda de diálogo e assim os alunos foram conduzidos até o local dos brinquedos, e após brincar com os brinquedos escolhidos, tiveram que montar estratégias em conjunto para melhor guardar os brinquedos com maior facilidade. Juntos conseguiram chegar a uma conclusão de que organizando por classes seria mais fácil para eles poderem escolher os brinquedos quando forem brincar novamente, então separaram por

exemplo: a caixa dos carrinhos, a caixa com bonecas etc. A figura 1 na próxima página mostra o modelo criado pelos alunos.

Figura 1- Exemplo de Modelo contendo o Registro da organização proposta pelos alunos



Fonte: Rezende et al, 2019

Vale ressaltar que os autores relatam que poderiam organizar os brinquedos de outras formas como por cor e entre outros modelos, tornando assim esse tema utilizável para se trabalhar de várias maneiras e com outros métodos de raciocínio. Com esse trabalho os autores apresentam uma atividade que permite momentos de interação, de investigação e de troca de experiências com base em uma situação real em um contexto conhecido pelos estudantes.

No Quadro 2 foram organizados os trabalhos desenvolvidos no Ensino Fundamental, no qual um trabalho focava apenas os anos iniciais, quatro os anos finais e três o Ensino Fundamental como um todo.

Quadro 2 – Modelagem Matemática no Ensino Fundamental

Autor, ano	Título	Conteúdo matemático	Nível de escolarização	Estado	Tipo de trabalho
Gonçalves, Silveira (2019)	Modelagem e interdisciplinaridade nos anos iniciais do ensino fundamental	Interdisciplinaridade	Anos iniciais do Ensino Fundamental	SC	CC
Neto, Correa (2019)	Progressão aritmética e quadrados mágicos: trabalhando com modelagem e investigação	Progressão aritmética	Anos finais do Ensino Fundamental	RJ	CC
Araki; Silva (2019)	Mobilização de recursos semióticos por alunos no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática	Influência do ângulo de inclinação de um plano	Anos finais do Ensino Fundamental	PA	RE

Gross, Jocoski, Kalink, Agranionih (2019)	Rio Iguaçu: Uma atividade com modelagem matemática com crianças no sexto ano.	Quilometro e vazão	Anos finais do Ensino Fundamental	PR	RE
Giraldio, Sant`Ana (2019)	Acessibilidade e modelagem matemática na escola	Acessibilidade "rampas de acesso"	Anos finais do Ensino Fundamental	RS/SC	RE
Marchesam, Gosenheimer (2019)	Modelagem matemática na captação da água da chuva na escola	Sistemas lineares	Ensino Fundamental	SC	RE
Silva, Almeida (2019)	Utilizando a modelagem matemática para conscientizar os alunos da escola Municipal de Nossa Senhora sobre o as consequências da poluição sonora no ambiente escolar	Seqüência	Ensino Fundamental	RN	CC
Aguiar, Malheiros (2019)	Atividade de modelagem inspirada em materiais didáticos: uma possibilidade para as aulas de matemática	Figuras geométricas planas e espaciais	Ensino Fundamental	SP	RE

Fonte: Acervo da pesquisa

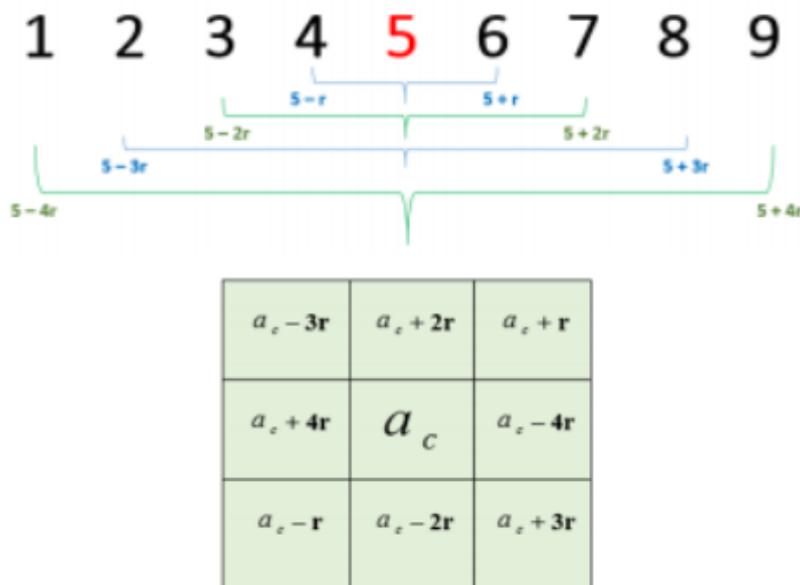
O trabalho de Neto e Correa (2019) intitulado Progressão Aritmética e quadrados mágicos: trabalhando com modelagem e investigação. Este artigo teve por objetivo investigar a matemática por meio da modelagem utilizando quadrados mágicos para desenvolver o seu modelo

Todo esse desenvolvimento foi proposto por alunos anos finais do ensino fundamental e participaram, utilizando como aporte as etapas da modelagem descrita por Bassanezi (2014), de cinco momentos que percorria a Investigação, a Exploração e Formulação, as Conjecturas, o Teste e Reformulação e, por fim, a Justificação e Avaliação.

O modelo apresentado pelos autores objetivava a discussão das Progressões Aritméticas por meio dos quadrados mágicos, as perguntas descritas no roteiro orientavam algumas observações e experimentações dos estudantes.

Na Figura 2, na próxima página, exibimos um resumo do modelo proposto relacionando as progressões com o quadrado mágico produzido pelos autores.

Figura 2- Exemplo de Modelo a relação entre Progressão Aritmética e o Quadrado Mágico



Fonte: Neto; Correia, 2019

Neto e Correa (2019) consideram que essa foi uma boa experiência já que conseguiu estimular os alunos a solucionar problemas por meio da sua própria construção de conhecimento sobre dado conteúdo, e reafirmam a possibilidade de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental serem capazes de formular um modelo e torná-lo válido.

Outro trabalho desenvolvido no Ensino Fundamental, foi o de Gross, Jocoski e Kalink (2019) denominado Rio Iguaçu: Uma atividade com modelagem matemática com crianças do sexto ano. Os autores aplicaram um modelo na região em que os alunos vivem que discutia sobre quilometragem e vazão, em turmas do sexto ano do ensino fundamental.

A análise foi feita partir dos trabalhos criados pelo pesquisador brasileiro Dionísio Burack. As turmas do sexto ano foram distribuídas em grupos e todo processo teve duração de cinco aulas de 50 minutos cada e tiveram como foco a análise o rio Iguaçu. Abaixo mostramos algumas imagens relacionadas ao desempenho dos alunos.

De acordo com os autores, essa experiência foi satisfatória por considerarem a modelagem um método que relacionou a matemática com a realidade dos alunos, além disso oportuniza a aplicação da matemática em situações do dia-a-dia. Os alunos tiveram oportunidade de realizar os cálculos de quilometragem e vazão, o

que auxiliou na construção de conhecimentos dos estudantes em sala de aula e teve uma iniciativa apresentar essa prática a outros professores, motivando-os a fazerem o mesmo.

Marchesam e Gosenheimer (2019) discutiram sobre um modelo matemático que permitia a discussão sobre a importância, os benefícios ambientais e educacionais no aproveitamento da água da chuva pela implementação e construção de uma cisterna na escola. Essa atividade foi desenvolvida por alunos dos anos finais do ensino fundamental, que tiveram como atividades observar e relatar sobre o tema da água ao longo de uma construção de cisterna, leituras de textos, pesquisas, reflexões sobre o assunto que era os cuidados e a importância da água.

Os estudantes fizeram a instalação de um pluviômetro na escola e acompanharam o índice pluviométrico da região, fazendo registros o que possibilitou a elaboração de gráficos para acompanhar o trabalho. Marchesam e Gosenheimer (2019) constataram que esse trabalho foi assertivo pois permitiu a construção de conceitos matemáticos de uma forma interativa e prazerosa, formando um positivo aprendizado para os alunos, facilitando sua compreensão sobre o conteúdo proposto.

No Quadro 3 foram organizados os trabalhos desenvolvidos no Ensino Médio, no qual dois trabalhos focalizaram no ensino médio profissionalizante e sete foram desenvolvidos no Ensino Médio como um todo.

Quadro 3 – Modelagem Matemática no Ensino Médio e profissionalizante

Autor, ano	Título	Conteúdo matemático	Nível de escolarização	Estado	Tipo de trabalho
Rocha, Silva (2019)	Diferença de densidade: Uma abordagem interdisciplinar com modelagem com modelagem matemática	Densidade diferença de densidade entre álcool e água.	Ensino médio	PA	RE
Jesuz, Oliveira, Tortola, Leal (2019)	Uma experiência com a modelagem matemática para o ensino de funções trigonométricas.	Funções trigonométricas com auxílio do Geogebra	Curso técnico integrado ao ensino médio.	PA	RE
Freitas (2019)	As ideias matemáticas na construção de um modelo em um	Função	Ensino técnico interligado ao médio	RJ	RE

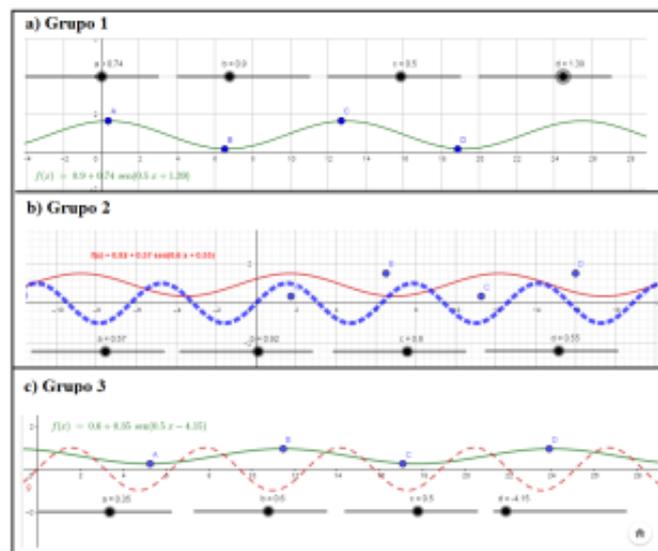
	projeto de modelagem				
Carvalho, Oliveira (2019)	Modelagem matemática no ensino médio com contribuições de Vygotsky e Leontiev	Análise combinatória	Ensino Médio	MA	RE
Rehfeldt, Neide, König, Emer, Ruthner (2019)	A exploração de uma prática de modelagem matemática envolvendo uma experiência da física	Função do segundo grau Física	Ensino médio	RS	RE
Cunha, Wagner (2019)	Enlaces entre modelagem matemática, estágio supervisionado e educação do campo: Relato de experiência formativa	Agroecologia Matrizes	Ensino Médio	SC	RE
Oliveira, Neres (2019)	Uma experiência didática na educação estatística com modelagem matemática no ensino médio	Estatística	Ensino médio	MA	RE
Teixeira (2019)	Lançamento de bolas de papel- Da indisciplina à aprendizagem: uma introdução a função quadrática por meio da modelagem matemática	Função quadrática	Ensino médio	MG	RE
Campi, Caldeira, Magnus (2019)	O livro didático e suas atividades: possíveis contribuições com a modelagem matemática	Análise de livros	Ensino médio	SC	CC

Fonte: Acervo da pesquisa

O trabalho de Jesuz et al (2019) que versava sobre funções trigonométricas, aplicou um modelo matemático que se fundamentou numa atividade adaptada de Almeida, Silva e Ventura (2012), na qual promove a investigação sobre os fenômenos de associação as ondas do mar com a auxílio do Geogebra, produção dos alunos e ponto de vista do professor.

A turma foi dividida em grupos e ao longo do desenvolvimento da turma obtiveram os seus modelos. A Figura 3 abaixo mostram alguns gráficos das situações propostas no Geogebra que ilustrava a atividade.

Figura 3- Exemplo de situações de funções trigonométricas no Geogebra para análise em diferentes grupos de alunos



Fonte: Jesuz, et al (2019)

Os autores consideram a modelagem matemática positiva a partir dos relatos dos alunos puderam perceber a cativação, desempenho e motivação desenvolvida ao longo da atividade, além de toda a aprendizagem, colaborando ainda para o desempenho crítico dos educandos.

O trabalho de Teixeira (2019) intitulado “Lançamento de bolas de papel - da indisciplina à aprendizagem: uma introdução a função quadrática por meio da modelagem matemática”, discuti um modelo matemático que tratava de uma questão indisciplinar sobre o lançamento de bolinhas de papel na sala tornando essa questão uma oportunidade para o aprendizado de modelagem matemática em turmas do primeiro ano do ensino médio.

Foram identificados 5 alunos que tumultuavam a aula e a partir disso foram questionados sobre a relação do lançamento de bolinhas de papel com a função quadrática e nenhum conseguiram responder, por este motivo foram induzidos a pesquisar na biblioteca sobre o questionamento e demonstrar através de um software. Foram sugeridos questionários norteadores sobre o conteúdo para o grupo. Depois de uma produção de vídeo e uma construção gráfica, conseguiram criar o modelo de um gráfico de função quadrática.

O autor consegue perceber através de todo desenvolvimento o desempenho e motivação dos alunos quando conseguiram descobrir a relação com o lançamento das bolinhas de papel com a função quadrática.

O trabalho de Cunha e Wagner (2019) discute um modelo matemático cujo objetivo foi destinado a “relacionar a matemática à agroecologia por meio da modelagem matemática” em turma do ensino médio. Para isso os autores propuseram às turmas de Ensino Médio alguns problemas apresentados na Figura 4 a seguir:

Figura 4 - Exemplo de problemas que envolvem a agroecologia com conteúdos matemáticos

Problema 01	Problema 02
<p>Marcella “agroecológica” em sua propriedade de 5 hectares produz a partir de uma frondosa Agrofloresta, cenoura, lichia, rúcula e pinhão. Estas culturas dependem dos seguintes insumos: sementes crioulas, mudas, matéria orgânica (Kg), irrigação (contenção de umidade, e além de mão de obra medida em horas). Com relação a cenoura, são plantadas 5 caixas de sementes crioulas, utilizada 50kg de matéria orgânica, e 50 horas de mão de obra. Com relação a lichia, são plantadas 8 caixas de sementes, utilizada 45kg de matéria orgânica, e 30 horas de mão de obra. Com relação a rúcula são plantadas 4 caixas de sementes crioulas, utilizados 40 kg de M.O. e 60 horas de mão de obra. Para o pinhão, são plantadas 3 caixas de semente crioulas, utilizado 70kg de M.O e 30 horas de mão de obra. O preço da caixa de semente é 35 reais, do Kg de M.O é 0 reais (pois a Agrofloresta produz sua própria matéria orgânica e mão de obra 10 reais. Com base nas informações construa a Matriz insumo e a matriz preço unitário. Depois realize a multiplicação entre estas matrizes e descubra qual é o valor total gasto na propriedade de Marcella com insumos e mão de obra.</p>	<p>Matheus “agrotop” também produz alimentos em sua propriedade. Porém, seu modo de trabalho é diferente de Marcela, pois ele faz uso de uma agricultura considerada tradicional. Assim, em sua propriedade de 5 hectares, Matheus produz soja e milho. Estas culturas dependem dos seguintes insumos, sementes, adubos (kg), irrigação (m³), além da mão de obra medida em horas mais custos do maquinário. Com relação a soja são plantadas 100 caixas de sementes, utilizados 90 kg de adubo, 100m³ de água e 170 horas de mão de obra e 50 horas de utilização de maquinário. Para o milho são plantadas 150 caixas de sementes, utilizados 120 Kg de adubo, 150m³ de água e 60 horas de utilização de maquinário. O preço da caixa da semente é de 40 reais, do Kg do adubo 4 reais, do metro cúbico da água 32 reais e do maquinário por hora é 20 reais. Com base nas informações construa a Matriz insumo e a matriz preço unitário. Depois realize a multiplicação entre estas matrizes e descubra qual é o valor total gasto na propriedade de Matheus Temeroso com insumos e mão de obra.</p>

Fonte: Cunha; Wagner, 2019.

De acordo com os autores, os estudantes resolveram os problemas utilizando conhecimento de matrizes, fazendo relação com produções de alimentos, promovendo a discussão sobre a agroecologia, agroflorestal e a interligação a sua realidade, tornando a matemática e o conteúdo de matrizes essenciais para a produção de alimentos e em geral o trabalho no campo, tornado assim essa experiência válida e significativamente positiva.

No Quadro 4 foram organizados os trabalhos desenvolvidos no Ensino Superior.

Quadro 4– Modelagem Matemática no Ensino Superior

Autor, ano	Título	Conteúdo matemático	Nível de escolarização	Estado	Tipo de trabalho
Mendes, Almeida (2019)	Atividade de modelagem matemática em uma disciplina de Cálculo Diferencial e Integral	Cálculo Diferencial e Integral	Ensino Superior	PR	CC

Schrenk, Setti (2019)	Construção do conhecimento em atividades de modelagem matemática: Uma reflexão epistemológica	Epistemologia	Ensino Superior	PA	CC
Sales, Pedra, Domingos (2019)	Como trabalhar modelagem em um curso de licenciatura?	Produtos notáveis, álgebra	Ensino Superior	MS	MC
Mota, Voz (2019)	Desvalorização de carros populares: Um estudo de modelagem matemática	Funções	Ensino Superior	RJ	CC
Magnus (2019)	Modelagem matemática na educação do campo: Alunos (a) em movimento	Função	Ensino Superior	SC	RE
Caldebela Ferreira (2019)	Uma análise da compreensão das incógnitas nos sistemas lineares utilizando modelagem	Sistemas lineares	Ensino Superior	RJ	RE
Santos Santos	Modelagem da demonstração da lei do sonar por meio do ciclo trigonométrico móvel em uma turma de licenciatura em matemática	Lei dos senos	Ensino Superior	SE	RE
Omadel Almeida	Uma atividade de modelagem matemática com aspectos autênticos	Autenticidade	Ensino Superior	PR	CC
Rodrigues Rocha Silva Antunes	Modelagem matemática na formação inicial de professores de matemática no estado de Mato Grosso	Análise de conteúdo	Ensino Superior	MT	CC

Fonte: Acervo da pesquisa

O trabalho de Mendes e Almeida (2019) cujo título foi “Atividades de modelagem matemática em uma disciplina de cálculo diferencial e integral” aplicou um modelo matemático que tratava sobre máximos e mínimos de uma função na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 1, em uma turma de Ensino Superior do curso de licenciatura em matemática. Foram realizadas três atividades com base em situações de diferentes assuntos para que os alunos analisassem e elaborassem seus modelos e respostas. Na Figura 5 apresentamos uma das situações propostas pelos autores.

Figura 5 - Exemplo de Situação que propõe a relação entre Cálculo com o acesso a internet

<u>DADOS:</u>		<u>SITUAÇÕES-PROBLEMA:</u>	
Ano	Usuários (em milhões)	1) <i>Quantas pessoas, no Brasil, terão acesso à internet no ano de 2038, ano do possível novo "bug do milênio"?</i>	
2006	58,68		
2007	64,8	2) <i>Qual é o máximo de pessoas que terão acesso à internet no Brasil?</i>	
2008	75,84		
2009	79,24	<u>VARIÁVEIS:</u>	
2010	89,96		
2011	96,56		
2012	105,44		
2013	113,36		
2014	121,28		
2015	123,88		
2016	129,16		
			n : tempo (anos)
			$U(n)$: número de usuários de internet no Brasil no tempo n .

Fonte: Mendes; Almeida, 2019

Os autores consideram que essa pesquisa trabalhou o conteúdo que tinha sido proposto e os alunos conseguiram ir além do que se foi planejado, pois conseguiram fazer com que os alunos a criassem seu próprio modelo e resposta.

Destacamos a pesquisa de Magnus (2019) realizada em turmas de ensino superior na disciplina de Fundamentos de ciências da natureza e matemática, no curso de Educação do Campo.

O objetivo da pesquisa foi investigar as práticas do dia a dia dos próprios alunos do curso e a partir da análise mostrar através dela como a matemática pode auxiliar nas suas produções e vendas. A atividade foi desenvolvida por dois grupos, uma relacionada a produção e venda de bolos. Através do desenvolvimento da pesquisa e os levantamentos de dados criaram os modelos relacionados a função receita e função lucro, custo de produção relacionados a atividade.

Por fim, o autor concluiu que a modelagem matemática contribui para o entendimento matemático, na realidade, além de seus diversos outros aspectos.

No Quadro 5 apresentamos alguns trabalhos que envolviam a formação de professores e MM.

Quadro 5– Modelagem Matemática na Formação do Professor

Autor, ano	Título	Conteúdo matemático	Nível de escolarização	Estado	Tipo de trabalho
Menezes; Belshoff; Bairral (2019)	Lugares geométricos mediados pelo Geogebra a partir de uma tarefa de modelagem matemática	Mediatrizes, circuncentro	Formação de professores	PA; RJ	MC

Mutto Matioli Kluber (2019)	Modelagem matemática segundo os professores de matemática do núcleo regional de educação de Foz de Iguaçu.	Formação de ação descentralizada	Formação de professores	PR	PA
Anjolim, Almeida, Santana (2019)	Receita de pão de Lú e Sô na modelagem matemática	Proporção	Formação de professores de matemática	MT	RE
Bonotto, Scheller, Lima (2019)	O trabalho do professor de matemática com modelagem na educação.	Formação de professores	Formação continuada	RS/SC	CC
Bastos, Rosa (2019)	Modelagem na educação matemática para o desenvolvimento de conceito de análise combinatória em uma escola no vale do Rio Doce	Análise combinatória	Pós-graduação	MG	CC
Montes, Caldeira (2019)	Comunidade Abiru São Carlos: O diálogo entre o conhecimento matemático acadêmico e os saberes locais por meio da etnomodelagem	Etmomodelagem	Pós-graduação	SP	CC
Silveira, Almeida (2019)	Formação do professor de matemática no contexto de atividades de modelagem matemática	Prática docente	Pós-graduação	PR	CC
Dalvi, Rezende, Boone, Lorenzoni (2019)	Reflexões acerca da importância do diálogo na escolha de um tema para uma atividade de modelagem matemática	Diálogo	Formação de professores	SC	CC
Martin, Vertuan (2019)	Aspecto de autonomia suscitado por aluno do ensino fundamental no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática	Desenvolvimento da Autonomia	Formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental	PR	CC
Fillos (2019)	Primeiro curso de especialização em modelagem matemática para professores: reminiscência da década de 1980	Especialização em modelagem	Formação continuada	PR	CC
Santos, Silva e Santos (2019)	Familiarização dos alunos com modelagem matemática: Uma experiência na licenciatura em matemática	Familiarização com a matemática	Formação de professores	PR	RE
Silveira, Malheiros (2019)	Modelagem nos anos iniciais do ensino fundamental: Um olhar dos professores	Possibilidades e Limitações da modelagem	Formação continuada para o ensino básico	SP	OF

Fonte: Acervo da pesquisa

O trabalho de Menezes, Belshoff e Bairral (2019) aplicou um modelo matemático a partir do assunto de geometria, utilizando o aplicativo do Geogebra (versão celular). Para isso foi realizado um minicurso para professores, com as seguintes etapas: ambientação, Apresentação e resolução da tarefa, Plenária das soluções encontradas e Reflexões sobre a tarefa de MM e o uso do Geogebra. Menezes et al (2019) consideram que as ferramentas do Geogebra utilizadas colaboraram para o desenvolvimento do conteúdo.

O artigo de Anjolin, Almeida e Santana (2019) aplicou um modelo histórico e cultural que tratava sobre a proporção matemática. A pergunta realizada foi “será que produzir pão em casa é mais barato e viável em termos de custo e benefícios em relação aos vendidos no supermercado?”.

De início foram feitas análises em supermercados sobre os valores dos produtos utilizados para fazer o pão e depois foram feitos os cálculos dos produtos através da proporção, fazendo também a comparação dos valores em do pão vendido em KG. Ao longo de todo procedimento feito conseguiram chegar ao resultado de que seria mais viável o pão ser produzido em casa, por meio da utilização de gráficos de barra.

Contudo, discutem aspectos positivos da experiência, pois incentivou os professores dando-lhes mais segurança e preparando-os para agir em sala de aula com seus estudantes por meio da modelagem matemática. O tema também foi algo bem interessante pois pode-se trabalhar de diferentes maneiras e pode ser utilizados outros tipos de conteúdo matemáticos além dos que foram trabalhados.

O trabalho de Martins e Caldeia (2019) intitulada “Comunidade Abiru São Carlos: O diálogo entre o conhecimento matemático acadêmico e os saberes locais, por meio da Etnomodelagem”. Foi aplicado um modelo cultural de uma comunidade com o objetivo de conhecer as habilidades matemáticas acadêmicas e o conhecimento matemático local. A pesquisa está relacionada à agricultura do local pertencente aquela comunidade. Realizaram uma pesquisa criando gráficos e através dos levantamentos de dados foram feitas reflexões sobre os mesmos.

Com essa experiência, os autores constataram que os alunos puderam entender que quando a etnologia e a modelagem matemática são trabalhadas juntas torna o conhecimento mais abrangente, se trabalhados individualmente não teriam tido um resultado tão positivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A finalidade dessa pesquisa foi investigar os documentos utilizados no XIII anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), ligadas a modelagem matemática. Através desta pesquisa realizamos um mapeamento relacionando quais conteúdos, series e quais tipos de trabalhos a modelagem matemática mais se aplicava ou eram utilizadas, além do mais observamos os pontos positivos e negativos que este método trazia. A partir desta análise percebemos que a modelagem ela vem se desenvolvendo ao longo dos anos e que existem várias pesquisas e estudos relacionadas a ela como método de ensino, podemos perceber que há muitos trabalhos que foram realizados através de formação de professores é bastante significativo, pois necessitam desta capacitação para se firmarem e poder assim passar todo seu conhecimento para os alunos.

Além das capacitações podemos perceber através das análises que os conteúdo mais utilizado foi “funções”, os artigos relacionados a este conteúdo tiveram pontos positivos e afirmaram ser um bom método de ensino onde os alunos conseguiram absorver com mais facilidade o ensino de funções através da modelagem, os tipos de trabalhos mais publicados relacionado ao nosso objetivo foram nas comunicações científicas, dando continuidade as series que mais utilizaram a modelagem foi no ensino médio e superior e como dito logo a cima nas formações.

Diante do levantamento podemos perceber que dentre os anais do ENEM, 41 artigos foram publicados sobre modelagem matemática e depois identificá-los, concretizamos que por mais que esta quantidade seja mínima para uma pesquisa pois o evento acontece a vários anos e levantamos uma análise com apenas um evento e que mesmo assim conseguimos observar que a modelagem vem sendo bastante utilizada e ultrapassando bastante obstáculos no ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos além de estar atraindo grandes quantidades de educadores para se formarem sobre esta forma de ensino e assim conseguirem formularem e passar um método mais fácil de se aprender a matemática que é usando a realidade do dia a dia dos alunos e que partir de tudo isso irão conseguir compreender com bastante firmeza tudo que for dado.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M.K. S; MALHEIROS, A.P.S. Atividades de modelagem inspiradas em materiais didáticos: uma possibilidade para as aulas de matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019.**Anais...** Mato Grosso:SBEM,2019
- ANJOLIM, L.C.; ALMEIDA, S. A; SANTANA, G.F.S. A receita de pão de lú e sô na modelagem matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019.**Anais...** Mato Grosso:SBEM,2019
- ARAKI, P.H.H; SILVA, K. A. P. Mobilização de recursos semióticos por alunos no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática. In.Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso:SBEM,2019
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Ed. Contexto, 2004.
- BASTOS, T. A; ROSA, M. Modelagem na educação matemática para o desenvolvimento de conceitos de análise combinatória em uma escola no Vale do Rio Doce. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019.**Anais...** Mato Grosso:SBEM,2019
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN. N. **Modelagem Matemática no ensino**. 5º ed. São Paulo: Contexto, 2009.
- BONOTTO, D.L.; SCHELLER,M.; LIMA, V.M.R. O trabalho do professor de matemática com modelagem na educação. In.Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019.**Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.
- CAMBI, B.; CALDEIRA, A.D.; MAGNUS, M.C.M.O livro didático como ferramenta para atividades de modelagem matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.
- CARVALHO, D.S.; OLIVEIRA, N.V.S.S. Modelagem matemática no ensino médio com contribuições de Vygotsky e Leontiev. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.
- CLARA, C.T.; GOSENHEIMER, S. M. Modelagem matemática na captação da água da chuva na escola. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.
- COLDEBELLA, G.B.N. Uma análise da compreensão das incógnitas nos sistemas lineares utilizando modelagem. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019.**Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.
- CUNHA, M.C; WAGNER, D.R. Modelagem matemática, estágio supervisionado e educação do campo: Relato de uma experiencias formativa. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

DALVI, S.C.; REZENDE, O.L.T.; BOONE, M.K.S.; LORENZONI, L.L. Reflexões acerca da importância do diálogo na escolha do tema para uma atividade de modelagem matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

DESTEFANI, W.C.D; DESTEFANI, J.A.L; MARINHO, B.M. Uso da modelagem matemática na resolução de problemas: contextualizando o conceito de função no ensino médio. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

FREITAS, W.S. Construção da ideias matemáticas em um projeto de modelagem. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

FILLOS, L.M. Primeiro curso de especialização em modelagem matemática para professores: Reminiscências da década de 1980. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

GIRALDIO, C.P; SANT'ANA, A.A. Acessibilidade e modelagem matemática na escola. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

GONÇALVES, A.J.A; SILVEIRA, E. Modelagem e interdisciplinaridade nos anos iniciais do ensino fundamental. In. Encontro Nacional de Educação Matemática, 13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

GROSS, G.F.S.; JACOSKI, J; KALINK, M.A; AGRANIONIH, N.T. Rio Iguaçu: Uma atividade com modelagem matemática com crianças no sexto ano. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso:SBEM, 2019.

JESUZ, D.A.F; OLIVEIRA, J.C.R.; TORTOLA, E.; LEAL, G.C. Uma experiência com a modelagem matemática para o ensino de funções trigonométricas. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

MAGNUS, M.C.M. Modelagem matemática na educação do campo: alunas(os) em movimento. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

MARTIM, R.W.S; VERTUAN, R.E. Aspecto de autonomia suscitados por alunos do ensino fundamental no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

MARTINS, R.B.G; CALDEIRA, A.D. Comunidade Abiru São Carlos: o diálogo entre o conhecimento matemático acadêmico e os saberes locais, por meio da etnomodelagem. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

MELO, A.F. Breve análise da modelagem na BNCC. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

MENDES, T.F.; ALMEIDA, L.M.W. Atividades de modelagem matemática em uma disciplina de cálculo diferencial e integral In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

MENEZES, R.; BELSHOFF, J.; BAIRRAL, M. Lugares geométricos medidos pelo Geogebra a partir de uma tarefa de modelagem matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MOTA, R.S.; VAZ, R.F.N. Desvalorização de carros populares: Um estudo de modelagem matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso:SBEM,2019

MUTTI, G.S.L; MATIOLI, C.E.R; KLUBER, T.E. Modelagem matemática segundo os professores de matemática do núcleo regional de educação de Foz de. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

NETO, R.V; CORREA, B. Progressão aritmética e quadrados mágicos: trabalhando com modelagem e investigação. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

OLIVEIRA, P.A. Uma experiência didática na educação estatística com modelagem matemática no ensino médio. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

OMODEI, L.B.C.; ALMEIDA, L.M.W. Uma atividade de modelagem matemática com aspectos autênticos. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

REHFELDT, M.J.H.; NEIDE, I.G.; KONIG, R.I.; EMER, S.; RUTHNER, B.Z. A exploração de uma prática de modelagem matemática envolvendo um experimento da física. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

REZENDE, M.R.; COUTINHO, L.; TORTOLA, E. Depois de brincar, vamos guardar! Uma atividade de modelagem matemática na educação infantil. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019.**Anais...** Mato Grosso:SBEM,2019

ROCHA, R.A.R; SILVA, K.A.P. Diferença de densidade: Uma abordagem interdisciplinar com modelagem matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

RODRIGUES, R.S.S.; ROCHA, D.S.; SILVA, J.M.N; ANTUNES, M.M.S. Modelagem matemática na formação inicial de professores de matemática no estado de Mato Grosso. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

SALES, A. Como trabalhar modelagem matemática em um curso de licenciatura. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

SANT'ANNA, I.M. **Por que avaliar? Como avaliar?** critérios e instrumentos. Petrópolis: Vozes: 2013

SANTOS, M.P.; SANTOS, J.E.B. Modelagem da demonstração da lei de dos senos por meio do ciclo trigonométrico móvel em uma turma de licenciatura em matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019.**Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

SANTOS, E.D.; SILVA, F.S.; SANTOS, A.H. Familiarização dos alunos com modelagem matemática: Uma experiencia na licenciatura em matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

SCHRENK, J.M. Construção do conhecimento em atividades de modelagem matemática: Uma reflexão epistemológica. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

SILVA, D.L.A; ALMEIDA, E.R.M. Utilização a modelagem matemática para conscientizar os alunos da Escola de Nossa Senhora sobre as consequências da poluição sonora no ambiente escolar. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

SILVA, K.A.P.; ALMEIDA, L.M.W. Formação do professor de matemática no contexto de atividades de modelagem matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13, 2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

SILVEIRA, E.P.C; MALHEIROS, A.P.S. Modelagem nos anos iniciais do ensino fundamental: Um olhar dos professores. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.

TEIXEIRA, E.S. Lançamento de bolas de papel de papel-da disciplina à aprendizagem: Uma introdução a função quadrática por meio da modelagem matemática. In. Encontro Nacional de Educação Matemática,13,2019. **Anais...** Mato Grosso: SBEM, 2019.