



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

**FRANCIMÁRIO FAUSTINO DE SOUSA**

**MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**PATOS  
2019**

**FRANCIMÁRIO FAUSTINO DE SOUSA**

**MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO NA  
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Matemática.

**Área de concentração:** Educação Matemática

**Orientador:** Prof. Esp. Sergio Morais Cavalcante Filho

**PATOS  
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S725m Sousa, Francimário Faustino de.  
Modelagem matemática como metodologia de ensino na educação básica [manuscrito] / Francimário Faustino de Sousa. - 2019.  
18 p.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas , 2019.  
"Orientação : Prof. Esp. Sergio Morais Cavalcante Filho ,  
Coordenação do Curso de Matemática - CCEA."  
1. Modelagem matemática. 2. Ensino de matemática. 3.  
Metodologias alternativas. 4. Educação básica. I. Título  
21. ed. CDD 372.7

FRANCIMÁRIO FAUSTINO DE SOUSA

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO  
NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática do Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Aprovado em 05/12/2019.

**BANCA EXAMINADORA**

*Sérgio Morais Cavalcante Filho*

Prof. Esp. Sérgio Morais Cavalcante Filho (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

*José Ginaldo de Souza Farias*

Prof. Me. José Ginaldo de Souza Farias  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

*Kaliane da Silva Gomes*

Prof.<sup>a</sup> Esp. Kaliane da Silva Gomes  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus pela força, coragem e proteção, sem a sua ajuda não concluiria esta pesquisa, a minha esposa, pais, irmãos e amigos pelo incentivo e apoio durante toda essa trajetória e ao meu orientador por toda a paciência e dedicação em suas orientações.

Que darei eu ao SENHOR por todos os  
benefícios que me tem feito? (Salmos 116.12)

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	8
<b>2.1.</b>	<b>História da didática</b> .....	8
<b>2.2.</b>	<b>As tendências pedagógicas e a abordagem contemporânea do professor</b> .....	9
<b>2.3.</b>	<b>A modelagem matemática como metodologia de ensino na educação básica</b> .....	11
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	12
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	13
<b>4.1.</b>	<b>A organização e realização do projeto</b> .....	13
<b>4.1.1.</b>	<i>Primeiro dia</i> .....	13
<b>4.1.2.</b>	<i>Segundo dia</i> .....	14
<b>4.1.3.</b>	<i>Terceiro dia</i> .....	15
<b>4.1.4.</b>	<i>Quarto dia</i> .....	15
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	16
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	17

## MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Francimário Faustino de Sousa<sup>1</sup>

### RESUMO

No decorrer dos anos o ensino de Matemática passou por diversas alterações como consequência dos avanços sociais, culturais e tecnológicos em convergência com as reflexões educacionais de cada época. Atualmente, a tendência pedagógica Modelagem Matemática é tida como uma metodologia profícua para o ensino de tal componente curricular. Diante disso, este trabalho visa apresentar e discutir a Modelagem Matemática como prática didático-pedagógica que pode fomentar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Para desenvolver este trabalho adotou-se uma abordagem metodológica quanti-qualitativa de natureza aplicada, tendo objetivo metodológico do tipo exploratório. O caminho metodológico foi construído a partir de um estudo bibliográfico a luz de autores como Bassanezi (2004), Biembengut e Hein (2005) D'ambrósio (1986), Libâneo (1994), entre outros, concomitantemente com uma ação prática, a qual foi realizado um projeto com a metodologia investigada com alunos do 8º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal, localizada no sertão paraibano. Como resultados da aplicação do projeto constatou-se que a Modelagem Matemática é uma metodologia que contribui significativamente para o processo de ensino, além disso, possibilita ao aluno um olhar diferenciado da realidade matemática que o cerca, fazendo-os enxerga-la além do ambiente escolar.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Ensino de Matemática. Metodologias alternativas de ensino.

### ABSTRACT

Over the years the teaching of mathematics has undergone several changes as a result of social, cultural and technological advances in convergence with the educational reflections of each era. Nowadays, the pedagogical tendency Mathematical Modeling is considered as a useful methodology for teaching such curricular component. Given this, this paper aims to present and discuss Mathematical Modeling as a didactic-pedagogical practice that can foster the improvement of the process of teaching and learning of Mathematics. To develop this work we adopted a quantitative and qualitative methodological approach of an applied nature, with an exploratory methodological objective. The methodological path was built from a bibliographic study in the light of authors such as Bassanezi (2004), Biembengut and Hein (2005) D'ambrósio (1986), Libâneo (1994), among others, concomitantly with a practical action, which a project was carried out with the methodology investigated with students of the 8th grade of the final years of elementary school of a municipal public school, located in the

---

<sup>1</sup> Graduado do curso de Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, mazim.4508@gmail.com.



sertão paraibano. As a result of the application of the project it was found that Mathematical Modeling is a methodology that contributes significantly to the teaching process, in addition, allows the student a differentiated look at the mathematical reality that surrounds them, making them see it beyond the environment school.

**Keywords:** Mathematical Modeling. Mathematics teaching. Alternative teaching methodologies.

## 1. INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da Didática e das concepções pedagógicas o ensino de Matemática, como uma ação planejada e intencional, passou por algumas alterações, seja na transmissão do conhecimento por parte do docente, seja na construção do conhecimento por parte do discente, por meio da assimilação. O processo de assimilação de acordo com Piaget (1976) significa resolver novas situações através de conhecimentos prévios, ou seja, conhecimentos anteriormente adquiridos sem precisar construir ou formular novas maneiras para resolver o problema, o que ocasionaria o processo de acomodação, como é classificado pelo respectivo autor, onde a criança diante de novas experiências cria um novo meio de solucionar o problema ou transforma um já existente.

Estas alterações influenciaram significativamente o ensino de matemática, deixando explícita a necessidade de se utilizar novas ferramentas didáticas como metodologia de ensino, ou seja, recursos diferenciados que venham contribuir para o ensino e aprendizagem desta disciplina que muitas vezes é bastante temida pelos alunos. Com base em pesquisa realizada em uma escola pública na cidade de Brasília no ano de 2005, foi constatado que 54% dos alunos afirmaram não gostarem ou terem dificuldade na matéria (REIS, 2005).

Ferramentas didáticas, tais como, resolução de problemas, Etnomatemática, jogos didáticos, Modelagem Matemática, entre outras, visam à realização de trabalhos diversos, com o intuito de despertar no aluno o interesse e a curiosidade pela matéria, transformando assim a sala de aula em um ambiente mais propício para a aprendizagem.

Dentre as diversas ferramentas e metodologias que poderiam ser abordadas para um repensar do ensino matemático, optamos pela Modelagem Matemática – MM, que surge como uma importante ferramenta de ensino, pois de acordo com D’Ambrósio (1986, p 11) a mesma “é um processo muito rico de encarar situações e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial”. Seu uso na resolução de problemas possibilita ao aluno um olhar crítico e reflexivo sobre a realidade matemática que o cerca, pois o mesmo participa de forma direta na coleta, organização, interpretação e resolução dos problemas, gerando assim, uma participação dinâmica entre o aluno, a matemática e a realidade, além de desenvolver seu raciocínio lógico e sua análise crítica.

Este presente trabalho pretende como objetivo geral mostrar que a utilização da Modelagem Matemática pode facilitar o aprendizado da Matemática na investigação e resolução de problemas, sendo empregue como uma ferramenta didática de mediação entre a informação e a construção do conhecimento. Através dela o docente pode encontrar uma maneira distinta de mediar o conhecimento, desprendendo-se do modelo tradicional de ensino, classificado por Paulo Freire (1987) como sendo uma concepção bancária, onde os alunos apenas recebem o conhecimento, sem ter a possibilidade de um olhar crítico e reflexivo sobre o conteúdo em si.

Para atingir o objetivo principal da pesquisa formularam-se três objetivos específicos: (a) realizar uma revisão bibliográfica sobre a prática do professor de matemática perante a utilização do método de Modelagem Matemática como ferramenta de ensino; (b) aplicar um projeto com a utilização da Modelagem Matemática com alunos do ensino fundamental e (c) analisar os resultados do projeto confrontando com a literatura investigada.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Esta seção tem como intuito apresentar a partir da literatura uma base histórica sobre a história da didática, bem como uma revisão bibliográfica da Modelagem Matemática de forma resumida e sistematizada, além disso, faz-se necessário abordar seus principais pensadores que contribuíram significativamente durante todo o seu processo de construção.

### **2.1. História da didática**

A história da Didática está interligada ao surgimento do ensino. Ao longo da história diversas civilizações produziram seu próprio conhecimento, através de processos de ensino produzidos pelas suas próprias comunidades e de acordo com a cultura que era vivenciada por elas. Esse tipo de ação planejada com o intuito de atingir objetivos, contribuiu significativamente para o surgimento da didática.

De acordo com Libâneo (1994, p.57) “a história da didática está ligada ao aparecimento do ensino como atividade planejada e intencional dedicada à instrução”, ou seja, com base nas ideias do autor devemos compreender o processo de ensino, que é objeto de estudo da Didática, como um conjunto de atividades organizadas do professor e dos alunos, pretendendo atingir os objetivos anteriormente traçados.

Ainda que a intencionalidade do ensino possa ser vista no decorrer da história, tal como a prática de ensino dos jesuítas no início da educação no Brasil que se deu por volta do ano 1549, foi apenas em 1649, com a publicação da primeira obra clássica a Didática Magna escrita pelo pastor protestante e educador João Amós Comênio (1592-1670), conhecido como o Pai da Didática, que a Didática passou a ser classificada como uma área do conhecimento.

Um dos principais objetivos do autor era mostrar que todos os homens tinham direito à educação, seu maior desígnio era ensinar tudo a todos, esta era a principal meta da obra, que se dividia em duas principais fundamentações: uma teológica e outra voltada para os procedimentos didático-metodológicos. Albuquerque (2005, p.40) afirma que “a burguesia abandonou a fundamentação teológica da Didática magna e se apropriou dos seus procedimentos didático-metodológicos, para atingir suas próprias finalidades”.

A Didática apresentada por Comênio servia para a burguesia da época, onde a mesma era caracterizada como uma classe que estava em ascensão. Dessa forma, Comênio realizou uma grande influência para o surgimento da Didática em sua época, não só pelos processos-metodológicos criados por ele, mas também por sua ideia e comprometimento em defender que a educação é um direito natural de todos.

Com o passar dos anos aconteceram diversas mudanças em relação à política, economia e sociedade da época. Houve uma grande disputa pelo poder entre a nobreza, o clero e a burguesia, esta última por sua vez crescia economicamente ganhando perceptível fortalecimento. Com isso, também iam surgindo as necessidades educacionais voltadas ao mundo de produção e aos negócios da época. Diante desta perspectiva de evolução e destas novas necessidades, surge o pedagogo Jean Jacques Rousseau (1712-1778) que segundo Libâneo (1994, p.59) “foi um pensador que procurou interpretar essas aspirações, propondo uma concepção nova de ensino, baseada nas necessidades e interesses imediatos da criança”.

As principais ideias de Rousseau estavam relacionadas em primeiro lugar, a que o desenvolvimento e a organização dos estudos dos alunos estavam interligadas às suas necessidades próprias. Em segundo lugar, que todos os alunos possuem uma tendência natural para se desenvolverem, já que para o autor, todas as crianças são boas por natureza.

No entanto, Rousseau não conseguiu colocar suas ideias e teorias em prática, quem deu continuidade às suas ideologias foram outros pedagogos, dentre eles se destaca como um dos mais importantes o pedagogo suíço Henrique Pestalozzi (1746-1827), que defendia a ideia de que o desenvolvimento da criança acontece de dentro para fora.

As ideias dos grandes educadores citados anteriormente influenciaram diversos pedagogos. No entanto, não podemos deixar de falar sobre o pedagogo alemão Johann Friedrich Herbart (1766-1841) classificado por Libâneo (1994, p.60) como o mais importante entre eles. Herbart acreditava que o fim da educação é a moralidade, e esta é alcançada por meio da instrução educativa. O pedagogo alemão além de ter tido muitos discípulos, também desenvolveu quatro passos didáticos, passos estes que deveriam ser precisamente seguidos:

o primeiro seria a preparação e apresentação da matéria nova de forma clara e completa, que denominou clareza; o segundo seria a associação entre as idéias antigas e as novas; o terceiro, a sistematização dos conhecimentos, tendo em vista a generalização; finalmente, o quarto seria a aplicação, o uso dos conhecimentos adquiridos através de exercícios, que denominou método (LIBÂNEO, 1994. p.61).

Todas estas ideias e teorias produzidas pelos educadores anteriormente citados formaram a base da Didática e do pensamento pedagógico europeu, que posteriormente espalhou-se por todo o mundo, gerando embasamentos para a consolidação de diversas tendências pedagógicas. Tendências estas que procuramos abordar na próxima seção, fazendo com que possamos refletir acerca das práticas pedagógicas adotadas pelo professor na sala de aula.

## **2.2. As tendências pedagógicas e a abordagem contemporânea do professor**

Com o passar dos anos, um novo ambiente educacional vem sendo formado, diante de um processo de efetivo avanço científico e tecnológico, o que resulta em uma gradativa globalização pela qual o mundo vem passando. A realidade educacional vem recebendo influências o que a torna cada vez mais complexa e heterogênea. Diante destas mudanças no decorrer da história, as tendências pedagógicas surgem como um meio de orientar e compreender a prática pedagógica.

As tendências pedagógicas são divididas e organizadas conforme Libâneo (1985) em dois grupos: a *Pedagogia liberal*, que está subdividida em tradicional, renovada progressivista, renovada não-diretiva e tecnicista e a *Pedagogia progressista* que está subdividida em libertadora, libertária e crítico-social dos conteúdos.

A pedagogia liberal surgiu diante de um sistema político-econômico totalmente capitalista, onde o lucro era o principal objetivo, esta pedagogia se baseia na ideia de que a função da escola é preparar os indivíduos para desempenhar papéis sociais, de acordo com as competências e habilidades que cada um possui (LIBÂNEO, 1985).

Dentro da pedagogia liberal temos a tendência tradicional, nesta tendência a escola não se mostra preocupada com os problemas e desigualdades sociais, para ela os problemas sociais pertencem à sociedade, ou seja, o papel da escola é tão somente preparar os alunos para assumir sua posição diante da sociedade. Na tendência tradicional, o professor é a autoridade máxima e os alunos são apenas receptores do conhecimento, ou seja, não possuem

o direito de indagar acerca do assunto, mas devem apenas receber os conteúdos como verdades absolutas.

Outras tendências que fazem parte da pedagogia liberal são as renovadas que se dividem em progressivista e não-diretiva, diferentemente da tendência tradicional, as renovadas têm o aluno como centro do processo de conhecimento e não o professor. Na progressivista o processo de aprendizagem é o ponto mais importante, “trata-se de aprender a aprender, ou seja, é mais importante o processo de aquisição do saber do que o saber propriamente dito” (LIBÂNEO, 1985, p.25). Nesta tendência o professor aparece como mediador do conhecimento e o interesse e a motivação do aluno dependerá do estímulo que ele receberá. A tendência não-diretiva por sua vez se encontra mais preocupada com os problemas psicológicos que envolvam o processo de aprendizagem, deixando de lado os problemas pedagógicos e sociais, o professor nesta tendência surge como um facilitador do conhecimento.

Para finalizarmos a pedagogia liberal, temos a tendência tecnicista que possui como objetivo principal produzir mão de obra para o mercado de trabalho, através de um ensino de formação objetiva e rápida. Nesta tendência o professor “é apenas um elo de ligação entre a verdade científica e o aluno, cabendo-lhe empregar o sistema instrucional previsto” (LIBÂNEO, 1985, p.30), ou seja, o professor transmite as informações e o aluno age apenas como um ouvinte que está sendo preparado para “aprender a fazer” e não para refletir acerca dos conhecimentos que lhe é exposto.

Em contraposição à Pedagogia liberal temos a Pedagogia progressista, que está direcionada a uma análise crítica das realidades sociais, ou seja, busca estimular os alunos a desenvolverem a criticidade. Como já mencionamos, a Pedagogia progressista possui três tendências: a libertadora, a libertária e a crítico-social dos conteúdos.

A tendência libertadora, também conhecida como pedagogia de Paulo Freire, procura questionar ou refletir acerca da realidade social, assim como as relações que estão presentes nessa mesma realidade. Nesta tendência “o importante não é a transmissão dos conteúdos específicos, mas despertar uma nova forma de relação com a experiência vivida” (LIBÂNEO, 1985, p. 33).

A tendência libertária defende a importância das experiências vividas, pois elas possibilitam a aquisição do conhecimento. Perante a vida cotidiana o aluno se depara com problemas a serem resolvidos, essa necessidade de solucionar estes problemas e as exigências que o meio lhes impõe faz com que o aluno ao resolver determinadas situações adquira o conhecimento, fazendo com que a experiência vivida tenha significativa importância no processo de aprendizagem.

As tendências libertadora e libertária defendem a ideia do antiautoritarismo, contrapondo-se assim a pedagogia tradicional, também possuem em comum o reconhecimento da importância das experiências vividas e a valorização do pensamento crítico.

Para concluir, temos a tendência crítico-social dos conteúdos, que trata da difusão dos conteúdos, conteúdos estes que devem estar vinculados a realidade social. Nesta perspectiva a escola surge com uma tarefa primordial: “contribuir para eliminar a seletividade social e torná-la democrática” (LIBÂNEO, 1985, p.39). Para isso, a escola deve possibilitar o acesso e a permanência do aluno na escola, oferecendo uma educação de qualidade a todos os envolvidos com o processo educativo, formando através da difusão dos conteúdos alunos preparados para enfrentar as dificuldades e exigências do mundo adulto. Na tendência crítico-social dos conteúdos o professor desempenha um papel de fundamental importância, pois ele desempenha o papel de mediador, sendo o responsável em fornecer ao aluno o acesso aos conteúdos, interligando-os à experiência concreta da prática social e possibilitando ao aluno a análise crítica do conteúdo abordado.

Os educadores que participam diretamente na atividade docente enfrentam a realidade escolar continuamente, tendo sempre que se adaptar às exigências impostas por ela. Cada professor aborda sua prática educativa de maneira individual, muitos tomando por base as ideias das tendências pedagógicas, não necessariamente apenas uma, mas aquelas que ele como docente acredita representar e favorecer melhor o contexto no qual está inserido.

### **2.3. A modelagem matemática como metodologia de ensino na educação básica**

O ensino da Matemática no Brasil apesar ter sofrido influências no decorrer da história por meio dos movimentos que aconteceram na educação nacional e internacional, como o movimento da Escola Nova que ganhou força no século XX, continua sendo considerada por parte dos alunos como uma ciência difícil de entender e de associar seus conceitos abstratos para posteriormente aplicá-los em seu cotidiano.

A Modelagem Matemática surge como uma importante ferramenta metodológica para o ensino da Matemática, pois procura despertar no aluno o senso e a análise crítica, visando uma melhor compreensão do contexto social, político e econômico no qual o aluno está inserido. Para Bassanezi (2002, p.16) “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”.

O professor de Matemática tem a MM como uma alternativa pedagógica que possibilita fazer a interligação entre o conteúdo e a experiência vivida, entre o aluno e o meio externo. Assim, proporcionando ao aluno uma compreensão significativa do real e concedendo-lhe a chance de enxergar os conteúdos matemáticos além da sala de aula, perpassando as paredes do ambiente escolar e alcançando uma significação matemática dos conteúdos de ensino em seu contexto social, porque “não basta que os conteúdos sejam apenas ensinados, ainda que bem ensinados; é preciso que se liguem, de forma indissociável, à sua significação humana e social” (LIBÂNEO, 1985, p.39).

A utilização da MM consiste no estudo e resolução de situações problemas que possam partir de um contexto social real, ou seja, do interesse do aluno, e por meio da coleta, análise e organização dos dados os alunos sejam capazes de investigar matematicamente determinada situação e além disso possam criar modelos matemáticos que as resolva, seja por meio da assimilação, através de conhecimentos anteriormente adquiridos, ou por meio da acomodação, que consiste em criar novos meios para solucionar o problema ou transformar um conhecimento já existente, ou seja, sua utilização para o ensino da Matemática “é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la” (BASSANEZI, 2002, p.17).

Os modelos matemáticos são criados através da percepção e análise individual de cada sujeito envolvido no processo, podendo surgir diferentes modelos matemáticos que resolvam e explicam uma mesma situação, do mesmo modo, pode existir um único modelo matemático que resolva e explique situações diversas.

Biembengut (2011, p.12) define modelo matemático como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir de alguma forma, um fenômeno em questão, ou problema de situação real”. É importante destacar, como já foi dito, que a criação de modelos e sua utilização em determinada situação não significa que o modelo criado servirá tão somente para a dada situação, pelo contrário, Biembengut (2011, p.13) afirma que “a modelagem matemática é, assim, uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias”.

Através da investigação matemática e da criação dos modelos matemáticos os alunos passam a refletir melhor sobre a realidade matemática, pois participam de maneira direta na investigação bem como na criação do modelo, o que desperta no aluno um maior interesse pela disciplina, pois observam a aplicabilidade da Matemática em seu contexto social, e passam a enxergar a Matemática não apenas como uma disciplina rígida, com exercícios repetitivos e dotada de fórmulas para memorização, mas começam a enxergá-la como um meio para solucionar determinados problemas e situações que possam surgir ao longo da sua vida, ou seja, o aluno passa a questionar a realidade da qual faz parte, desenvolvendo sua análise crítica.

Durante o processo de investigação e resolução de problemas por intermédio da MM, o aluno tem um contato direto com o meio externo, como também com outras áreas do conhecimento, o que facilita a interligação entre a Matemática e as demais ciências, contemplando assim o que trata a Resolução nº 3 em seu Art 7º e parágrafo 2º das Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio,

O currículo deve contemplar tratamento metodológico que evidencie a contextualização, a diversificação e a transdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos, contemplando vivências práticas e vinculando a educação escolar ao mundo do trabalho e à prática social e possibilitando o aproveitamento de estudos e reconhecimento de saberes adquiridos nas experiências pessoais, sociais e do trabalho (BRASIL, 2018, on-line).

Segundo Bassanezi (2002, p.16) “a modelagem pressupõe multidisciplinariedade. E, nesse sentido, vai ao encontro das novas tendências que apontam para a remoção de fronteiras entre as diversas áreas de pesquisa”. Portanto, podemos concluir que, a utilização da MM além de facilitar a aprendizagem e estimular o aluno a ter um maior interesse pela disciplina, também quebra as barreiras existentes entre as diversas áreas do conhecimento, propiciando um ambiente educacional mais interativo e interdisciplinar.

### 3. METODOLOGIA

Com base nessas ideias, adentramos ao tema por meio de uma abordagem qualitativa, para conseguir através desta relação, analisar a realidade escolar de uma maneira geral, conhecendo os aspectos qualitativos existentes durante o processo. A pesquisa realizada foi de natureza aplicada, pois a mesma possui como intuito, produzir conhecimentos para a aplicação prática, visando a solução dos problemas específicos.

Com isso, este trabalho utilizou como objetivo de estudo a pesquisa exploratória que segundo Selltiz (1967)

[...] têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão. (SELLTIZ. et al., 1967, p.63, *apud* GIL. p. 41)

O procedimento técnico adotado aconteceu por meio de pesquisa bibliográfica, que é fundamentada através de materiais já publicados, bem como mediante a pesquisa-ação, que

procura estabelecer uma relação com uma ação ou um problema coletivo, gerando assim uma auto reflexão.

A obtenção dos resultados referente à pesquisa aconteceu por meio da aplicação de um projeto intitulado “Modelagem Matemática: uma maneira de enxergar a Matemática além da sala de aula”, o mesmo foi aplicado com alunos da educação básica, mas especificamente em uma turma de oitavo ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública localizada no sertão da Paraíba. A turma era composta por dezessete alunos, com idades entre doze e dezessete anos.

Da mesma forma, foi utilizada a observação participante, que de acordo com Correia (1999) nesse tipo de observação o investigador participa ativamente e diretamente na coleta dos dados, sendo o próprio investigador instrumento de pesquisa, o que possibilita uma maior compreensão dos resultados obtidos durante o processo.

Desta forma, o intuito da pesquisa foi de familiarizar-se com o tema, para posteriormente produzir indagações e reflexões sobre os obstáculos enfrentados durante o processo de ensino, além de gerar conhecimentos para possíveis aplicações práticas. Para alcançar tais objetivos a pesquisa aconteceu por meio de buscas em fontes secundárias como livros, artigos, monografias e trabalhos acadêmicos.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O projeto com MM foi realizado durante quatro dias, sendo duas aulas em cada dia resultando em um total de oito aulas voltadas para aplicação do projeto, tendo cada aula 45 minutos de duração. O pesquisador já trabalha como professor da rede de ensino, o que facilitou a realização e execução do projeto.

##### **4.1. A organização e realização do projeto**

Esta seção trata-se de como o projeto com Modelagem Matemática foi realizado com alunos da educação básica, na seção é apresentado o passo a passo da aplicação do projeto, bem como as observações que aconteceram durante esta etapa da pesquisa.

###### **4.1.1. Primeiro dia**

O projeto iniciou-se da seguinte forma, primeiramente foi exposto para a turma o que seria trabalhado e quais as finalidades que pretendemos alcançar com a aplicação do projeto, além de apresentar o cronograma que seria adotado para o decorrer das aulas.

Em seguida, foi proposto que a turma se dividisse em grupos, não necessariamente tendo um número fixo para quantidade de participantes, sendo apenas sugerido que cada grupo fosse formado com no mínimo dois e no máximo cinco integrantes, ou seja, aos alunos foi concedida a autonomia e a liberdade de formar os grupos. Após a decisão dos mesmos, foi obtido um total de cinco grupos, tendo entre dois e cinco participantes cada, assim como foi proposto no início da aula.

Para finalizar as duas aulas concernentes ao primeiro dia, seguindo as orientações de Bassanezi (2004) foi solicitado a cada grupo que os mesmos escolhessem para si temas dos seus interesses pessoais para trabalhar a MM. Os temas escolhidos por cada equipe encontram-se apresentados no quadro abaixo:

**Quadro 1** - Temas escolhidos para realização projeto

<b>GRUPO DE ALUNOS</b>	<b>TEMA ESCOLHIDO</b>
Grupo A	Depressão
Grupo B	Futebol
Grupo C	Basquete
Grupo D	Bullying
Grupo E	Feminicídio

**Fonte:** Dados da pesquisa (2019).

Por fim, foi requerido que cada equipe pesquisasse informações e dados sobre os temas escolhidos para expor e discutir nas aulas subsequentes referentes ao projeto.

Foi observado durante o primeiro dia da aplicação do projeto que a maior parte dos alunos demonstrou estar motivados com a possibilidade de explorar e investigar a Matemática além da sala de aula, de início percebeu-se que a nova experiência proposta a eles despertou um interesse de querer participar e realizar o projeto, também foi observado durante a divisão dos grupos que cada aluno dirigiu-se a outros, com os quais demonstravam possuir maior afinidade, o que os deixou mais livres para expor suas ideias diante do grupo.

#### **4.1.2. Segundo dia**

A aula iniciou-se com a discussão sobre os temas escolhidos no dia anterior. Como esperado, cada equipe pesquisou dados e informações sobre seus respectivos temas, com isso, o debate foi iniciado com as seguintes perguntas direcionadas para cada um dos grupos: “por qual motivo vocês escolheram esse tema?”; “vocês acham que vão encontrar algo relacionado a matemática dentro do tema que vocês abordaram?”; “quais conteúdos matemáticos vocês acham que poderão trabalhar?”. Estas perguntas serviram de base para o restante da discussão na sala de aula.

Todas as equipes afirmaram que conseguiriam encontrar algo para se trabalhar matemática em seus determinados temas. Percebeu-se, como esperado, que a maioria dos alunos tinham pesquisado informações referentes aos seus temas, alguns permaneceram calados durante a discussão, no entanto, outros se demonstravam ansiosos para falarem sobre seus temas. No decorrer da discussão foram citados conteúdos matemáticos como estatística, geometria e porcentagem para possíveis conteúdos que poderiam ser abordados.

Ao serem questionados acerca do por que escolheram determinados temas, as respostas obtidas foram bastante interessantes. O grupo A afirmou que escolheram o tema depressão pelo fato de que a doença pode levar o indivíduo a praticar o suicídio e também por conhecerem pessoas que já sofreram ou sofrem com isso. O grupo D, na qual o tema era o bullying, disse que escolheram o tema porque era algo que acontecia dentro do ambiente escolar e na maioria das vezes passava despercebido. Os grupos B e C tiveram a mesma resposta para a pergunta, ambos afirmaram que escolheram seus respectivos temas voltados a algum tipo de esporte por se tratar de um assunto mais fácil para se trabalhar a Matemática.

Por fim, após os questionamentos e discussões sobre as temáticas abordadas, foi solicitado que todas as equipes através dos temas abordados gerassem conteúdos matemáticos e elaborassem problemas que envolvesse a Matemática dentro dos seus temas. Com o auxílio do professor o estudo dos conteúdos foi feito, o que se pôde notar foi que cada equipe estava



trabalhando com conteúdos distintos, os quais eram estatística, porcentagem, geometria plana, ângulos e as quatro operações.

Houve uma surpresa por parte do pesquisador com a distinção entre os conteúdos matemáticos gerados a partir dos temas dos alunos, o que também provocou motivação e curiosidade de como os próprios alunos iriam aplicar os conteúdos dentro de seus respectivos temas, já que alguns dos conteúdos não tinham sido trabalhados na série em que estavam. O que causou nos alunos um desafio de resgatar assuntos matemáticos que os mesmos tinham estudado nas séries anteriores à que estavam e outros tiveram o desafio de aplicar aquilo que estavam estudando no presente fora do ambiente escolar.

#### **4.1.3. Terceiro dia**

Como os conteúdos matemáticos que cada equipe iria adotar foram decididos na aula anterior, iniciamos o terceiro dia com a aplicação prática dos conteúdos dentro de seus respectivos temas.

As equipes tinham a autonomia e liberdade de decidir como iriam trabalhar seus conteúdos, por outro lado o professor se posicionava como um mediador na análise crítica da situação juntamente com os alunos, pondo-se numa perspectiva progressista como afirma Libâneo (1985) “tal esforço praticado pelo professor a fim de orientar e abrir novas perspectivas, implica em um envolvimento com a vida dos alunos, e o professor não se contentará apenas a isso, mas buscará outros meios para fazer com que o aluno participe de forma ativa durante todo o processo”.

O que se pôde perceber foi que cada equipe estava aplicando a Matemática de modos distintos, alguns elaborando situações problemas e outros tendo a ideia de usar os conteúdos matemáticos para investigar matematicamente os temas que escolheram.

Os grupos B e C estavam elaborando situações problemas, onde suas resoluções se davam por meio de conceitos matemáticos da geometria plana, por outro lado os grupos A, D e E estavam investigando seus temas através de conhecimentos estatísticos, alguns deles estavam realizando pesquisas dentro do ambiente escolar, tanto com funcionários como com alunos de outras séries.

Ao fim da aula todos os grupos já tinham decidido como explorar seus temas por meio da Matemática, alguns já estavam com seus trabalhos praticamente concluídos. Ficou estabelecido que na aula de conclusão do projeto, cada grupo iria apresentar e expor seus trabalhos através de seminários para o restante da turma.

#### **4.1.4. Quarto dia**

O quarto e último dia do projeto foi o momento de cada grupo mostrar e apresentar para o restante da turma seus trabalhos. As apresentações dos trabalhos aconteceram da seguinte maneira: o grupo A iniciou as apresentações, eles trabalharam conhecimentos matemáticos de estatística e porcentagem. Primeiramente fizeram uma pesquisa dentro do ambiente escolar acerca do tema abordado por eles, onde a mesma foi realizada com professores e funcionários da própria escola. A pesquisa realizada tinha como base duas perguntas, as quais eram: “você conhece alguém que já teve ou tem depressão ?” e “caso resposta seja sim, como essa pessoa está hoje em dia?”. Por meio destas duas perguntas eles coletaram os dados e os organizaram, em seguida, através de conhecimentos sobre cálculos de porcentagem, calcularam as porcentagens equivalentes de cada resposta para cada uma das perguntas e apresentaram os dados por meio de gráficos.

Em seguida tivemos a apresentação do grupo B, o grupo ministrou seu seminário por meio de exposição em cartolina e utilizaram o quadro branco para a resolução das situações

problemas, os conteúdos matemáticos utilizados foram ângulos e conhecimentos sobre estatística. Na situação problema elaborada a qual envolvia ângulos os alunos calcularam a soma das medidas dos ângulos internos das traves do campo de futebol, além disso foram feitas observações sobre a classificação dos ângulos internos da trave, os alunos fizeram a observação que todos os ângulos eram retos, ou seja, ângulos de  $90^\circ$ . Na situação problema envolvendo estatística, foi feito um levantamento numérico acerca de quantos gols foram feitos no campeonato brasileiro de 2018 e qual a quantidade de gols feito por cada time que participou do mesmo, posteriormente foi calculado a média de gols que aconteceram durante todo o campeonato.

O grupo D foi o terceiro a se apresentar, o mesmo realizou um trabalho semelhante ao do grupo A, também utilizando conhecimentos estatísticos. Do mesmo modo, os alunos realizaram uma pesquisa dentro do ambiente escolar, no entanto desta vez a pesquisa foi realizada com alunos da própria escola. A pesquisa teve como base algumas perguntas relacionadas ao seu tema, as quais eram: “você sofre ou já sofreu bullying?”; “você já praticou o bullying?” e “o que você acha que pode levar uma pessoa a praticar o bullying?”. Em seguida, depois de coletar e organizar os dados a equipe efetuou cálculos para calcular as porcentagens das respostas dos alunos correspondentes a cada pergunta, o grupo também expôs os resultados de sua pesquisa por meio de gráficos.

O grupo C, utilizou a geometria para calcular as medidas da quadra de basquete, além de criar situações problemas envolvendo o cálculo de distância, um dos problemas elaborados pela equipe foi o seguinte: “qual a distância percorrida por um jogador de basquete ao sair de um lance livre ao outro?”. O grupo utilizou o quadro branco para resolver as questões elaboradas. Para finalizar, o grupo E fez uma pesquisa do total de casos de feminicídio registrados entre os anos de 2016 e 2018, em seguida efetuaram cálculos para analisar se o percentual estava diminuindo ou aumentando.

Cada grupo mostrou-se confiante em suas apresentações, alguns alunos revelaram estar tímidos diante da situação de se apresentarem em frente à turma, mas todos participaram, percebeu-se que todos os alunos estavam se esforçando, já que para alguns era muito difícil estar ali. Ao fim da aula, todos estavam felizes pelo dever cumprido e também pelas notas recebidas com realização do projeto e o mais importante todos eles estavam convictos que poderiam utilizar a Matemática além do ambiente escolar, enfim poderiam utilizá-la para tudo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da presente pesquisa se deu por meio da realização de revisão bibliográfica sobre a prática contemporânea do professor de Matemática e sobre a utilização da Modelagem Matemática como ferramenta de ensino para a educação básica, durante o processo de investigação notamos que sempre é necessário utilizar-se de novas ferramentas para auxiliar no ensino, pois as mesmas possibilitam aos alunos um olhar crítico para o conteúdo estudado.

A aplicação do projeto com MM possibilitou tanto aos alunos como ao pesquisador enxergar com uma ótica diferenciada os conteúdos matemáticos, ou seja, ir além dos limites da sala de aula, perpassando as paredes do ambiente escolar e indo de encontro com o ambiente, o cotidiano, o interesse e a cultura dos próprios alunos. Além disso, proporcionou à todos os participantes um contato direto com outras áreas do conhecimento por meio da MM, com isso, ocorre uma estimulação para que os alunos sejam capazes de investigar situações de outras áreas do conhecimento através da Matemática, ou seja, que os mesmos possam

conviver mais com a interdisciplinaridade, desenvolvendo assim a reflexão e a criticidade da realidade matemática que os cerca.

Analisando os resultados obtidos com a aplicação do projeto por meio dos dados e da observação participante, podemos concluir que a Modelagem Matemática é uma importante ferramenta metodológica de ensino para os professores de Matemática, pois através da sua utilização o docente é capaz de mostrar aos alunos os conceitos matemáticos presentes no seu dia a dia, como também proporcioná-los a convivência grupal durante todo o projeto, o que resultou em uma troca de experiências e de conhecimentos contínuos. Diante disso, acreditamos termos alcançado os objetivos específicos da pesquisa bem como o objetivo geral.

Queremos esclarecer que também é nossa intenção com a aplicação desta pesquisa despertar outros professores a utilizar a MM como ferramenta metodológica de ensino em suas aulas, ou seja, queremos contribuir para melhoria de sua prática docente.

É importante destacar que o projeto que foi aplicado com alunos da educação básica, também poderia ter sido realizado em um número maior de aulas e com uma quantidade maior de alunos, no entanto o mesmo foi resumido o máximo possível para não prejudicar o cumprimento da grade curricular da série participante, da mesma forma o projeto poderia ter sido aplicado em horário extraescolar com a participação de outras séries, já que o mesmo não segue obrigatoriamente um conteúdo matemático específico, pelo contrário os alunos quem decidem quais conteúdos matemáticos serão utilizados no decorrer do projeto. Isso ocasionaria uma junção de turmas distintas, culminando em uma interação maior entre todas as séries da escola e não se resumindo apenas a uma única turma. Posteriormente, é intuito do pesquisador realizar o mesmo projeto com alunos do ensino médio, bem como aplicá-lo em um horário extraescolar, o que possibilitará uma comparação com este projeto que já foi aplicado.

## REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo, Contexto, 2004.

BIEMBENGUT, M. S. & HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 4º ed. São Paulo, Contexto, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 17ª. Ed. Rio de Janeiro, Paz e terra, 1987.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo, Atlas, 2002.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**, São Paulo, Loyola, 1985.

PILETTI, N.; ROSSATO, S. M. **Psicologia da aprendizagem: da teoria do condicionamento ao construtivismo**. São Paulo: Contexto, 2011.

REIS, L. R. **Rejeição à matemática: causas e formas de intervenção.** 2015. 12 f.  
Monografia (Graduação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.