



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA

MAURO LAURENO DO AMARAL

**MODELAGEM MATEMÁTICA E INTERCONEXÕES COM TECNOLOGIAS
NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA**

CASTANHAL - PA

2022

MAURO LAURENO DO AMARAL

**MODELAGEM MATEMÁTICA E INTERCONEXÕES COM TECNOLOGIAS
NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de curso submetido à Faculdade de Matemática, do Campus Universitário de Castanhal, da Universidade Federal do Pará, para a obtenção do grau de licenciado em Matemática. Orientadora: Profa. Dra. Roberta Modesto Braga

CASTANHAL - PA

2022

MAURO LAURENO DO AMARAL

**MODELAGEM MATEMÁTICA E INTERCONEXÕES COM TECNOLOGIAS
NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Grau de Licenciado em Matemática.

Data Defesa 12/12/2022

Banca examinadora

Profa. Dra. Roberta Modesto Braga
FACMAT/UFPA - Orientadora

Profa. Doutoranda Eliana Lima Soares
SEDUC - Avaliadora externa

Profa. Dra. Kátia Liége Nunes Gonçalves
FACMAT/UFPA - Avaliadora interna

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me deu o Dom da vida e força para prosseguir e concluir essa pesquisa, tornando esse momento possível. A Universidade Federal do Pará (UFPA) e principalmente a Faculdade de Matemática que me proporcionaram uma educação de qualidade e momentos incríveis ao lado de professores e amigos de turma, minha orientadora professora Dra. Roberta Modesto Braga pelas contribuições que foram essenciais para o desenvolvimento da minha pesquisa, agradeço ao Programa de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) pelo aprendizado adquirido no período que fui bolsista.

Agradeço aos professores avaliadores por aceitarem participar da minha banca de defesa de TCC. A minha mãe Márcia Verônica do Amaral aos meus irmãos Paulo Amaral, Lauro Amaral e Olga Thaise que sempre me ajudaram de maneira direta e inteiramente, fazendo o possível para que eu tivesse uma boa educação.

A minha namorada Bárbara Ivo que foi essencial e companheira durante a pesquisa e por estar ao meu lado em todos os momentos. Aos meus amigos de turma que apesar de todas as adversidades vivenciadas foi uma turma unida e batalhadora, e todos que passaram em minha vida acadêmica fazendo desse ciclo uma conquista inesquecível.

Dedico este trabalho a minha mãe Marcia Verônica do Amaral e minha namorada Bárbara Ivo que sempre apoiaram e incentivaram minha jornada acadêmica, obrigado por acreditarem no meu sucesso. E a Deus por me conceder o dom da vida e perseverança para seguir em frente.

RESUMO

A presente pesquisa discorrerá sobre o uso da Modelagem Matemática e Tecnologias na Educação Básica Brasileira. Essa temática é de fundamental importância, pois, as pesquisas e discussões acerca das possibilidades que o ensino da Modelagem atrelada as TICs podem trazer se tornam cada vez mais frequente. Justifica-se a importância dessa pesquisa para compreender as estratégias utilizadas por professores que atuam na Educação Básica Brasileira e como eles atrelam a Modelagem Matemática e Tecnologias em suas práticas, uma vez que essa aplicação poderá trazer vários benefícios para os estudantes. O trabalho foi desenvolvido através da seguinte problemática: Como a Modelagem Matemática e Tecnologias podem auxiliar no desenvolvimento dos estudantes, e como essas ferramentas são utilizadas dentro da sala de aula? Diante disso, a pesquisa teve como objetivo geral investigar o uso e aplicação da Modelagem Matemática e Tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. As análises de dados indicaram que a pesquisa alcançou os objetivos propostos, de acordo com as informações obtidas identificamos que a o uso da Modelagem e Tecnologias pode melhorar significativamente o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática; Tecnologias; Educação Básica.

ABSTRACT

This research will discuss the use of Mathematical Modeling and Technologies in Brazilian Basic Education. This theme is of fundamental importance, since research and discussions about the possibilities that teaching modeling linked to ICTs can bring become more and more frequent. The importance of this research is justified to understand the strategies used by teachers who work in Brazilian basic education and how they link mathematical modeling and technologies in their practices, since this application can bring many benefits to students. The work was developed through the following problem: How can mathematical modeling and technologies help in the development of students, and how is this tool used in the classroom? Therefore, the general objective of this research is to investigate the use and application of mathematical modeling and technologies in the teaching and learning process of mathematical modeling. Data analysis indicated that the research achieved the proposed objectives, according to the information obtained, we identified that the use of modeling and technologies can significantly improve the teaching and learning process.

Keywords: Mathematical Modeling; Technologies; Basic education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
CAPÍTULO I – PERCURSO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	10
1.1 O percurso da Educação Matemática no Brasil.....	10
1.2- A transição dos Parâmetros Curriculares Nacionais para a Base Nacional Comum Curricular.....	14
Capítulo II – Interconexões: Modelagem Matemática e Tecnologias...18	
2.1- Modelagem Matemática.....	18
2.2- Tecnologias na Educação Matemática.....	22
2.3- Interconexões no ensino e aprendizagem da Matemática.....	25
CAPÍTULO III – MODELAGEM MATEMÁTICA E INTERCONEXÕES COM TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA.....	28
3.1- Metodologia da Pesquisa.....	28
3.2- Resultados e Discussões.....	29
CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS.....	40
APÊNDICE.....	42

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa discorre sobre o uso da Modelagem Matemática e Tecnologias na Educação Básica brasileira e como ocorre esse processo nas aulas de Matemática e quais resultados podemos obter quando utilizamos a interconexão entre a Modelagem Matemática e as Tecnologias da Informação. Essa temática é de fundamental importância, pois, as pesquisas e discussões acerca das possibilidades que o ensino da Modelagem atrelada as TICs podem trazer e se tornam cada vez mais frequentes, com isso buscarei demonstrar como essa prática pode ser aplicada em aula de Matemática e seus principais desafios e possibilidades.

Justifica-se a importância dessa pesquisa para compreender as estratégias utilizadas por professores que atuam na Educação Básica Brasileira e como eles atrelam a Modelagem Matemática e Tecnologias em suas práticas, uma vez que essa aplicação poderá trazer vários benefícios para os estudantes. As Tecnologias estão em constante evolução, logo, o âmbito educacional deve criar estratégias para se adequar e utilizar esta ferramenta a seu favor buscando uma melhor interação dos estudantes com as Tecnologias da Informação e Comunicação.

Destacamos o uso da Modelagem Matemática e Tecnologias como uma ferramenta que pode auxiliar o ensino e aprendizagem e aumentar o interesse dos alunos. Essa interconexão é responsável por esse incentivo, pois será através do ensino da modelagem atrelado com as TICs que os estudantes terão um contato diferenciado com a matemática e serão cada vez mais instigados a encontrarem soluções para diversos problemas encontrados no seu dia a dia, isso fará com que o processo de ensino e aprendizagem seja cada vez mais significativo. Em vista disso, o trabalho foi desenvolvido através da seguinte problemática: Como o a Modelagem Matemática e Tecnologias pode auxiliar no desenvolvimento dos estudantes, e como essa ferramenta é utilizada em aulas de Matemática?

Diante disso, a pesquisa tem como objetivo geral investigar o uso e aplicação da Modelagem Matemática e Tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da Modelagem Matemática. Para alcançar este objetivo a pesquisa realizaremos leituras em artigos da Conferência Nacional de Modelagem Matemática (CNMEM), a partir disso buscaremos identificar as diversas estratégias que os professores da Educação Básica

utilizam para aplicar a Modelagem Matemática e as TICs nas aulas de Matemática, através de uma pesquisa bibliográfica em artigos da Conferência Nacional de Modelagem na Educação Matemática - CNMEM.

Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa apresentaram-se a partir de três fases, no primeiro e segundo capítulo analisamos diferentes autores como: (MIORIM, 1998), (VALENTE, 2021); (BURAK, 1992), (BIEMBENGUT, 2014); (BORBA, 2020), assim como diversas fundamentações em documentos oficiais referentes ao assunto, esse primeiro e segundo capítulo deu-se através de uma pesquisa bibliográfica acerca da temática.

O relatório da pesquisa foi dividido em três capítulos: O primeiro capítulo teve como objetivo citar um breve histórico sobre o percurso da Educação Matemática e Modelagem Matemática no Brasil, trazendo conceitos; características e importância, bem como se dá a sua utilização em sala de aula e como ela pode melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Conseqüentemente, o segundo capítulo objetivou analisar as interconexões entre a modelagem matemática e tecnologias., esse capítulo versará sobre a evolução das Tecnologias da Informação e sua utilização no âmbito educacional e teve como objetivo analisar as Interconexões entre a Modelagem Matemática e Tecnologias.

O terceiro capítulo teve como objetivo tem como objetivo identificar as diversas estratégias que os professores da Educação Básica utilizam para aplicar a Modelagem Matemática e as TICs em aulas de Matemática, através de uma pesquisa bibliográfica em artigos da Conferência Nacional de Modelagem na Educação Matemática – CNMEM.

Essa filtragem deu-se a partir de uma pesquisa nos anais deste evento no período de 2013 a 2019 sendo estes do 8º ao 11º CNMEM, após a filtragem e análise dos textos realizamos um estudo aprofundado dos trabalhos, tendo como base cinco perguntas direcionadas a temática.

CAPÍTULO I – PERCURSO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

1.1 O percurso da Educação Matemática no Brasil

Este primeiro capítulo tem como objetivo citar um breve histórico sobre o percurso da Educação Matemática e Modelagem Matemática no Brasil buscando novas metodologias para o ensino e aprendizagem da Matemática, vários estudiosos começam/começaram a vivenciar experiências inovadoras, transformando os indivíduos que fazem parte do âmbito escolar os tornando cada vez mais ativos na sociedade, enriquecendo a pesquisa e o estudo para ressignificar o ensino e aprendizagem da Matemática constituindo um saber matemático mais fortalecido dos estudantes. (MENDES, 2012)

A história do ensino da Matemática no Brasil mesmo que muito complexa se dá a partir da necessidade de melhorar as práticas pedagógica usadas pelos professores que mantiveram o mesmo método por décadas, dentre vários aspectos surgiu alguns movimentos como pré-reforma (antes 1931), esse período relata como era tida o ensino da Matemática nessa dada época em que era conhecido por MATEMÁTICAS no qual se estudava apenas áreas específicas da disciplina que conhecemos hoje, se destacando Álgebra, Aritmética e Geometria mesmo tendo esses campos base da Matemática não era considerada uma disciplina escolar e sim vista como uma área do conhecimento, “é somente a partir de finais da década de 1930, tendo em vista o surgimento das faculdades de filosofia, que se passa a ter professores formados em matemática” (VALENTE, 2021, p. 164).

Também na década de 1930, o ensino como um todo era voltado apenas para elite econômica e para os militares, de uma forma geral era limitado os estudantes que tinham acesso a escola nesse momento da história, tornando-se o começo de um novo ciclo do currículo escolar no Brasil.

Após esse episódio surgiu a Reforma Campos (1931) dispendo desse nome devido o programa criado pelo Ministro da Educação e Saúde Francisco Campos com objetivo formar cidadãos atribuindo ao ensino secundário e marcante na implantação da Matemática como disciplina escolar, passando por modificações impulsionadas por movimentos estrangeiros que antecederam o Brasil sendo inspiração para professores brasileiros no decorrer das décadas , com isso estabeleceu o ensino secundário, equivalente hoje como Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio.

Outro momento dessa evolução da Educação no Brasil foi durante a Reforma Capanema (1942), criada pelo também Ministro da Educação e Saúde Gustavo Capanema conhecida como “Legislação Escolar”, tendo como objetivo formar em prosseguimento do ensino primário para acentuar e elevar a consciência patriótica e humanística dos adolescentes fortalecendo sua personalidade dos alunos e a preparação intelectual como base para estudos mais avançados.

A Matemática vem se consolidando, e se tornando cada vez mais importante e valorizada, os estudos voltados para o ensino dessa disciplina mostra a preocupação de como se dá o ensino da Matemática e também o que pode ser melhorado de acordo com as novas metodologias propostas, a mesma passou por reformulações nas legislações educacionais formando a Educação Básica composta por Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, delimitando o espaço da trajetória no ambiente pedagógico e vida escolar dos estudantes.

Diante disso, D’ Ambrósio (1996, p. 29) enfatiza que:

A percepção da história da matemática é essencial em qualquer discussão sobre a matemática e o seu ensino. Ter uma ideia, embora imprecisa e incompleta, sobre porquê e quando se resolveu levar o ensino da matemática à importância que tem hoje são elementos fundamentais para se fazer qualquer proposta de inovação em educação matemática e educação em geral. Isso é particularmente notado no que se refere a conteúdos. A maior parte dos programas consiste de coisas mal-acabadas, mortas e absolutamente fora do contexto moderno. Torna-se cada vez mais difícil motivar alunos para a ciência cristalizada. Não é sem razão que a história da matemática vem aparecendo como um elemento motivador de grande importância.

O autor ressalta que é necessário que conheçamos ao percurso histórico da Matemática no Brasil para que se possa compreender a importância que ela tem hoje, a Matemática que buscamos ver é aquela que valoriza os saberes dos estudantes e que deixe de ser uma disciplina que visa apenas resultados, mas sim reflexões acerca das soluções que foram encontradas, formando assim um estudante autônomo e crítico.

A trajetória da Educação Matemática no Brasil teve vários acontecimentos no seu decorrer, assim como os já relatados o Movimento de Matemática Moderna (MMM1960-1980), a partir de uma sequência lógica de eventos surge esse movimento, diferente dos anteriores que foram reformas decretadas por governo, acontecendo de forma mais orgânica o Movimento de Matemática Moderna diante uma sucessão de acontecimentos, onde se destaca como primeiro o Congresso Nacional do Ensino da Matemática que aconteceu em Salvador-BA (1955) mostrando que a Matemática já estava sendo debatida em âmbito nacional impulsionada diretamente por professores.

Outro fato importante e dentro desse contexto de foi o lançamento do foguete soviético em 1957 o Sputnik.

Miorim (1998) ressalta que:

A nova preocupação em modernizar o ensino de Matemática, entretanto, teria sido originalmente motivada por acontecimentos ocorridos fora do campo científico-tecnológico, mas a ele totalmente vinculados. [...] Durante os primeiros anos da década de 50, vários projetos começaram a ser desenvolvidos, tendo em vista a melhoria do ensino secundário, especialmente por meio da adequação à realidade da universidade e aos avanços tecnológicos. Mas foi um fato não ligado diretamente à situação escolar dos Estados Unidos que acabou acelerando as propostas pedagógicas americanas e desencadeando um movimento internacional de modernização. O lançamento, em 1957, do primeiro foguete³ soviético – o Sputnik – levou o governo americano a tomar consciência de que, para resolver o problema da clara desvantagem tecnológica existente em relação aos russos, era necessário repensar o ensino de matemática e o de ciências (p. 108).

No mesmo ano aconteceu o II segundo Congresso Nacional do Ensino da Matemática dessa vez acontecendo em Porto Alegre-RS, e em 1958 surgiu o SMSG(school mathematics study group) que foi um grupo que criado com a estratégia de enfrentamento, e a partir das discussões feitas sobre a Matemática e como ela poderia ser melhor ensinada, pode-se observar que a preocupação dos professores pesquisadores com o ensino dos estudantes se tornava cada vez maior.

De modo geral todos esses fatos estão interligados e com o mesmo intuito de ensinar a Matemática de forma crítica, mostrando assim a sua importância para o desenvolvimento da humanidade e progredindo na sua organização e efetivação como uma das áreas mais importantes do conhecimento. Sendo esses acontecimentos de grande importância para a reformulação e implementação de novos paradigmas para ensino de Matemática no Brasil.

Nessa perspectiva, Mendes (2012) enfatiza que:

A Educação, entretanto, surge no meio desse processo histórico-social como uma tentativa de estabelecer diálogos que pudessem constituir-se em renovação, reinvenção e manutenção dos conhecimentos já produzidos, o que faz surgir a necessidade de uma renovação dentro dos próprios modos de ver e fazer quando se trata da Educação Matemática. Esse momento significou apontar para a possibilidade de um novo diálogo entre os conhecimentos emergentes e as matemáticas existentes, o que possivelmente justifica a preocupação dos estudos e pesquisas voltados para a história da Matemática e da Educação Matemática (p. 73).

Diante disso observamos que o processo histórico – social está interligado com o avanço da Matemática no Brasil, e que a junção dos conhecimentos já existentes e com os novos se fazem necessários para que o ensino da Matemática esteja em constante

progresso. Nessa linha cronológica em 1959 aconteceu o III Congresso Nacional do Ensino da Matemática acontecendo no Rio de Janeiro, mostrando que esse movimento estava cada vez mais fortalecido, no ano seguinte vindo uma importante década para o ensino da Matemática no Brasil em 1960, alguns professores brasileiros foram convidados para um curso nos Estados Unidos entre eles Osvaldo Sangiorgi, e logo em sua volta fundou o GEEM (Grupo de Estudo do Ensino de Matemática), tendo como principal objetivo trazer a matemática moderna para o Brasil, fortalecendo e incentivando a criação de grupos de estudos promovendo mudanças nas metodológicas e curriculares.

Foi a partir dessas preocupações com o processo de ensino e aprendizagem que surgiu a Educação Matemática uma área das ciências sociais que dedica a estudar a aprendizagem dos estudantes de acordo com as suas vivências e experiências. Com isso, a autonomia dos mesmos é cada vez mais estimulada a partir do amplo campo educacional que a Educação Matemática pode nos proporcionar.

Valente (2021) ressalta que:

Assim, em finais da década de 1980, surge um novo campo disciplinar e profissional: a Educação Matemática. A emergência desse novo campo tem, no Brasil, como marcos referenciais a realização do Encontro Nacional de Educação Matemática (I ENEM), em 1987, em São Paulo, e, no ano seguinte, no Paraná, a reunião entre professores que criaram a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) (p. 165).

Foi a partir desse momento que surgiram diversos estudos voltados para a Educação Matemática como: Etnomatemática, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática dentre outros. Essas tendências foram o marco para transformar o ensino da Matemática no Brasil cada uma delas tem sua especificidade e trata da matemática de forma específica, abrangendo e relacionando a Matemática com o nosso dia a dia, logo a Matemática passa a ser uma ciência que visa relacionar o saber empírico com o científico.

É nesse momento que o ensino da matemática passa a ter a finalidade de se ter estudantes com senso crítico aguçado e cada vez mais preocupado em compreender e relacionar o que se tem aprendido com a sua realidade. A partir do reconhecimento da Educação Matemática como prioridade percebemos que é necessário ter documentos e leis que institucionalizem o ensino da Matemática para que essa prática seja efetivada pelos professores, no entanto é preciso conhecer e compreender o que esses documentos tem em sua redação e como essas teorias podem ser colocadas em prática em prol de um processo de ensino e aprendizagem significativo.

Nessa perspectiva, utilizaremos os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular para embasar essa pesquisa, e compreender como as dimensões dos currículos de Matemática tem se desenvolvido no Brasil.

1.2 A transição dos Parâmetros Curriculares Nacionais para a Base Nacional Comum Curricular

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados na segunda metade da década de 1990, constituindo uma proposta do Estado na busca de atingir uma uniformização do currículo nacional, são guias para a educação básica brasileira. Eles foram um dos primeiros documentos oficiais a serem criados, sendo um guia indiscutível para a elaboração de novas propostas curriculares no Brasil.

Nesta perspectiva, Galian (2014) ressalta que:

Em outubro de 1997, o então presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, anunciou que todos os professores do Brasil receberiam o material produzido, para o Ensino Fundamental I. O material referente ao Ensino Fundamental II foi disponibilizado pouco menos de um ano depois (p. 652)

Esse material abarca tanto o Fundamental I quanto o Fundamental II, ambos conhecidos hoje como Fundamental anos iniciais e Fundamental anos finais, o PCN traz em sua introdução premissas básicas que norteiam este documento como “a intenção de provocar debates a respeito da função da escola e reflexões sobre o que, quando, como e para que ensinar e aprender, que envolvam não apenas as escolas, mas pais, governo e sociedade” (BRASIL, 1997, p. 9).

A discussão de temas importantes da sociedade brasileira como questões ligadas a ética, meio ambiente, orientação sexual, pluralidade cultural, saúde, trabalho dentre outros tiveram mais visibilidade a partir da criação desse documento onde traz em sua redação tópicos que ditam a importância de se estudar sobre cada um desses tendo seguimento com a criação da Base Nacional Comum Curricular.

De acordo com Santos; Rosa e Souza (2021):

A BNCC fornece orientações curriculares que valem para toda a Educação Básica, definindo inicialmente que, ao longo desse nível de ensino, os alunos devem desenvolver dez competências gerais a partir das aprendizagens essenciais estabelecidas pelo documento. (p.103)

De acordo com as autoras a BNCC é um documento Oficial Nacional que deve ser seguido pelas escolas de Educação Básica Nacional, onde cada sistema de ensino público ou privado possa readequar para a realidade local.

A respeito disso podemos observar que o avanço das Tecnologias fez com que houvesse maiores preocupações com o Ensino Médio e a inserção destas no âmbito educacional, essa incorporação de novas Tecnologias no ensino mostrou que é necessária uma mudança tanto nas metodologias utilizadas em sala de aula quanto nos professores que buscarão refletir e compreender a importância da mesma.

Desse modo podemos ver que o uso das Tecnologias tem sido um grande aliado para o processo educacional dos estudantes, no entanto é necessário analisar diversos documentos que confirmarão a importância desta ferramenta. Adiante analisaremos o que a Base Nacional Comum Curricular traz em sua redação a respeito do uso das Tecnologias com enfoque na Educação Matemática.

É explícito que o ensino escolar no Brasil perpassou por várias mudanças ao longo das últimas décadas, logo, compreender o ensino da matemática se tornou uma necessidade para que possamos compreender como essa ciência se encontra no cotidiano dos nossos estudantes. Os documentos oficiais são de suma importância para o processo de desenvolvimento dos estudantes e para a prática do professor regente, e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) busca desenvolver as habilidades do ensino fundamental e das competências e habilidades para o ensino médio sendo referência obrigatória para a elaboração curricular de escolas públicas e privadas.

Nesta perspectiva acerca do ensino da matemática nos Ensino Fundamental anos finais a BNCC destaca que:

Para o desenvolvimento das habilidades previstas para o Ensino Fundamental – Anos Finais, é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas. Essas situações precisam articular múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos, visando ao desenvolvimento das ideias fundamentais da matemática, como equivalência, ordem, proporcionalidade, variação e interdependência. a aprendizagem em Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais também está intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos. Esses significados resultam das conexões que os alunos estabelecem entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares. (BRASIL, 2016, p. 298)

Diante disso, observamos que os componentes curriculares dispostos na BNCC estão visando desenvolver as habilidades com intuito de proporcionar aos estudantes um processo de ensino e aprendizagem buscando a interação do aluno com assunto estudado e as ações do seu cotidiano. É nesse momento que os estudantes passam a compreender que quando conseguimos correlacionar o assunto estudado com as

experiências estamos sendo críticos e autônomos frente aos desafios que lhes foram impostos.

Nesse ponto de vista, Brasil (2016) ressalta que:

A área de Matemática e suas Tecnologias propõe a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental. Para tanto, propõe colocar em jogo, de modo mais interrelacionado, os conhecimentos já explorados na etapa anterior, a fim de possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade (p.527).

Essa preocupação com o desenvolvimento do saber matemático nos faz pensar como está sendo ensinada a Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio, pois, sabemos que com o crescimento tecnológico e com o reconhecimento da importância da Educação Matemática para o ensino o uso dessas novas ferramentas metodológicas se faz necessárias para que o processo de ensino e aprendizagem seja relevante para os alunos e também para o professor que verá mais resultados.

É a partir dessas reflexões que:

A BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas. Em continuidade a essas aprendizagens, no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. (BRASIL, 2018, p. 528)

Diante dessas considerações, podemos observar que a área da Matemática e suas Tecnologias têm uma importância fundamental para aproveitar o que já veio sendo construído desde o ensino fundamental até o ensino médio, onde haverá uma melhor ampliação do letramento matemático que veio sendo construído desde a infância até os anos finais do ensino médio. Isso nos mostra que os conhecimentos já adquiridos devem ser estimulados para que os estudantes possam refletir sobre a matemática que os cerca e que cada vez mais reinventem o seu modo de pensar e de resolver problemas nos diversos contextos e com diferentes recursos.

Para que esse saber matemático se concretize é necessário que o estudante seja cada vez mais instigado a refletir, buscar alternativas e principalmente relacionar o seu saber com as suas atividades do dia a dia, para que assim o desenvolva as competências e habilidades que envolve o raciocinar, no entanto será um percurso que precisará de

diferentes pontos de vista e a interação com os colegas e professores se torna necessário para que esse processo se dê de forma eficaz.

Nessa perspectiva, se faz necessário apresentar-lhes as principais competências específicas para o ensino da Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio (BRASIL, 2018, p. 531):

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Desse modo, as competências específicas servem como um guia de como utilizar a matemática e suas tecnologias ao favor dos discentes possibilitando uma interação com as ferramentas que o mundo atual oferece, possibilitando que os estudantes estejam aptos a interpretar e compreenderem diversas situações do seu cotidiano. Essas competências contribuirão não somente com os saberes matemáticos, mas formarão sujeitos críticos e reflexivos que estarão preocupados em compreender tudo que acontece ao seu redor, tendo sempre autonomia para dar seu ponto de vista perante qualquer assunto que lhes for apresentado.

Portanto, indispensável relacionar as competências observadas na BNCC com outros documentos oficiais já estudados a fim de relacionar diferentes pensamentos acerca do ensino da Matemática e suas Tecnologias, logo, vemos a importância de se

colocar em prática o que esses documentos apresentam com intuito de fazer com que o estudante passe a compreender a Matemática e que saiba utilizar as Tecnologias a seu favor em prol de sua aprendizagem.

CAPÍTULO II – INTERCONEXÕES: MODELAGEM MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS

2.1 Modelagem Matemática

Este segundo capítulo tem por objetivo analisar as Interconexões entre a Modelagem Matemática e tecnologias. O uso da Modelagem Matemática vem sendo utilizada cada vez mais em sala de aula, mesmo que ainda seja complexa em alguns termos essa tendência se encaixa de forma positiva para o processo de ensino e aprendizagem, e sua utilização evidencia a importância de trabalhar novas metodologias aguçando os saberes dos estudantes e os deixa mais embasados sobre a problematização que o dia a dia proporciona.

O processo de Modelar Matematicamente dispõe do empenho dos professores para mudar alguns paradigmas acerca do ensino da Matemática onde envolve sua formação, habilidades, currículo, relação professor/estudante entre outros aspectos que torna essa prática mais desafiante, mas não menos importante durante o processo formação dos estudantes.

A idealização da Educação Matemática se concretiza no decorrer das décadas essa tendência se consolida ainda mais e mostra que seu progresso depende da constante pesquisa e debate sobre sua aplicação e suas particularidades que cada autor aborda, fazendo com que tenhamos um melhor entendimento sobre essa ferramenta de ensino.

De acordo com Biembengut, buscar nas situações do cotidiano estimula as deduções e saberes matemáticos já existentes na construção e demonstração de conceitos matemáticos:

O impulso à criação é inerente ao ser humano. Breve olhar ao redor, percebem-se variados exemplos da criatividade humana. Isso ocorre, em especial porque a natureza é pródiga em criações e a razão humana ao buscar compreender e expressar uma sensação, provocada por imagem, som, ou manifestação qualquer, procura relacioná-la com algo conhecido, efetuando deduções, formando na mente uma imagem, uma representação, isto é, um modelo. (BIEMBENGUT, 2014, p. 200)

Partindo dessa concepção de vivência humana onde tudo ao redor se mostra importante para seu desenvolvimento de criatividade e seu cognitivo na constituição e

expressão de conhecimento mais ousados e avançados, fazendo que o processo de modelar seja mais natural possível no qual está construção esteja cada vez mais presentes para a articulação no desenvolvimento cognitivo do estudante.

Conceitualmente o processo de Modelagem Matemática se dispõe de algumas etapas para a validação do modelo desejado onde se torna possível a explicação e compreensão desse fenômeno natural, onde essas etapas consiste em definir o problema, coleta de dados, a partir daí elaborar um modelo matemático, verificar o modelo, Otimização e tomada de decisão, Comunicação do modelo e a Implantação do modelo, dados esse processo os estudantes podem ter certa autonomia diante uma situação problema abordada.

A Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e tomar decisões. (BURAK, 1992, p. 62).

Seguindo essa linha de raciocínio o autor mostra que se o estudante atrelar seu dia a dia e os procedimentos explanados aos conceitos matemáticos seu progresso diante a situação problema se torna mais compreensível de dedução explicação os deixando mais autônomos em suas decisões e aprofundando de suas habilidades de articulação para resolver e desenvolver sua matematização através da percepção de argumentos matemáticos. Possibilitar a matematização do ambiente escolar e situações problema torna o ensino mais considerável uma vez que engloba uma dinâmica diferenciada das metodologias convencionais onde vem acompanhando a evolução da humanidade no campo da Educação Matemática.

De acordo com Almeida; Silva e Venturam (2012) a matematização:

Este panorama, em certa medida, indica que a matematização é um processo dinâmico que acompanha o próprio desenvolvimento da humanidade. Além disso, a análise, a sistematização, a interação com outras ciências e a tecnologia são fatores que influenciam a matematização e incitam a sua discussão em diferentes áreas do conhecimento. (p.7)

Nesse sentido as autoras configuram esse procedimento de forma que abrange várias áreas do conhecimento na perspectiva de tornar novas práticas mais frequentes e desenvolvidas em sala de aula para ressignificar o ensino e torna os estudantes mais ativos e autônomos e expandindo a linha de pesquisa e estudo que a Educação Matemática proporciona ajudando a construir ainda mais argumentações e implementações na

confeção de conceitos matemáticos junto ao ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática.

A Modelagem evidencia não apenas um crescimento na vida do estudante mais em conjunto com a formação profissional do professor, tornando a prática de modelar mais presente na rotina escolar sempre na busca de mobilizar os conceitos matemáticos, para ser usados com objetivos de vincular suas perspectivas na maneira de educar e aprender, e diferenciando que a Matemática vai além das fórmulas e listas de exercícios mostrando-se que pode ser construída a partir da parceria professor/estudante, no qual esta realidade fique cada vez mais nítida de ser trabalhada e aplicada mesmo com todas as adversidades impostas .

Sobre conceituar Modelagem Matemática. D' Ambrosio (1986, p. 11) afirma que a Modelagem Matemática se constitui em “um processo muito rico de encarar situações reais e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial”. Com isso quanto mais se trabalha desta forma, auxilia no entendimento da ideologia da certeza, onde se ver a Matemática provar seus conceitos presentes e sendo usados de modo que contribui a desvelar suas manipulações e aplicações ao ponto de como de ser utilizadas proporcionando com mais clareza suas idealizações e competências para o melhor entendimento dos argumentos matemáticos.

Diante de todo caminho percorrido pela Educação Matemática que se desenvolveu e perpetua em sua evolução nas tendências que colaboram no desenvolvimento do ensino da matemática e suas tecnologias é resultado do processo de grandes pesquisas e dadas importâncias na maneira de preparar e escolher inovadoras práticas e métodos de ensinar a disciplina de matemática que vai da Educação Básica ao Ensino Superior atrelando tudo isso ao crescimento da didática do professores uma que a Matemática é fundamental na formação do indivíduo.

A respeito disso é necessário que saibamos discernir sobre as diferentes fases do desenvolvimento das atividades sobre Modelagem Matemática e como os estudantes a compreendem em sua prática. Logo precisamos observar as principais características da Modelagem Matemática e o conjunto de ações que a originou.

Nesta perspectiva, observaremos o organograma que retrata esse processo de forma mais clara e explicativa.

Figura 01: Desenvolvimento de Modelagem Matemática



Fonte: AMARAL, 2022.

Podemos observar que o desenvolvimento da Modelagem Matemática se dá através de pontos de suma importância para que esse processo ocorra como a problemática que será a situação inicial onde o estudante tentará observar a mesma e a partir dela identificar o problema, a partir dessas descobertas ele buscará utilizar um modelo matemático que facilitará o processo de resolução do problema, logo, chegará aos resultados matemáticos esperados tendo assim a resposta para os problemas e por fim a comunicação e argumentação fazendo com que estudantes e professores façam uma reflexão acerca dos resultados obtidos e como o modelo matemático escolhido pode contribuir com essa resolução.

Diante disso Almeida; Silva; Venturam (2012) ressaltam que:

A caracterização da Modelagem Matemática em relação a outras atividades investigativas reside justamente na presença desse conjunto de ações. Ou seja, o “aluno modelador” se envolve com essas ações. Esse envolvimento pode ser mais ou menos intenso em algumas atividades dependendo da familiarização do aluno com as atividades de modelagem (p. 19).

De acordo com os autores o “aluno modelador” será aquele que fará o processo de modelar acontecer, a partir das suas inquietações e curiosidades o estudante buscará suas próprias soluções para alcançar o resultado dos problemas que lhes foi proposto. Essa importância do estudante como agente criador se faz necessário para que a educação

matemática atenda seus objetivos de fazer com que eles sejam seres críticos, autônomos e criativos.

O processo de autonomia se desenvolverá de acordo com as ações que levarão o estudante a ter suas próprias escolhas, logo a relação estudante – professor buscará compreender o processo através do diálogo e compartilhamento de experiências e ideias que fará com que o processo de ensino e aprendizagem seja cada vez mais significativo. Burak ao pensar no estudante autônomo e reflexivo enfatiza que:

As ideias iniciais sobre a Modelagem Matemática ainda não estavam muito claras, mas perseguiram a meta de desenvolver um trabalho que buscasse tornar o ensino de Matemática mais significativo, mais dinâmico que destacasse o aluno como construtor do próprio conhecimento. A idéia não era apenas tratar da Matemática como uma ciência, mas como um processo capaz de ajudar o aluno a construir o conhecimento matemático valendo-se do interesse que o assunto poderia despertar, tornando-os autônomos, capazes de pensar e construir estratégias próprias para resolver as situações. (BURAK, 2005, p.36)

É a partir desse momento que a Matemática passa de uma ciência que visava apenas resultados exatos, para uma que busca relacionar o cotidiano do estudante com os modelos estudados e suas experiências já existentes. Hoje essa tendência tem grande importância para a formação dos estudantes, pois, os torna autônomos e capazes de solucionar os problemas propostos de forma significativa tanto para os estudantes quanto para os professores.

2.2 Tecnologias na Educação Matemática

O conceito básico de tecnologias se dá a partir do conjunto de técnicas, habilidades, métodos e processos usados na produção de bens ou serviços, ou na realização de objetivos, como em investigações científicas. Para cada época existem suas tecnologias e sua evolução é constante como tudo que se diz respeito a humanidade onde esse desenvolvimento é traçado através de fases que sucedem no tempo.

As chamadas Tecnologias da informação e comunicação são meios técnicos de propagação da informação, incluindo computadores, softwares, redes e aparelhos móveis de comunicação. Estes métodos são utilizados na disseminação do conhecimento de forma ordenada, sendo ferramenta e meio para interação entre educadores e educandos. (PINHEIRO; SILVA, 2021, p. 219).

De acordo com os autores as TICs são diversas ferramentas observadas em nosso cotidiano e que estão em constante mudança, com esse processo as Tecnologias também se renovam, por isso a importância de reconhecer a necessidade de se ter esse recurso em prol da construção do conhecimento, logo, se faz necessário observar em quais âmbitos podemos utilizar as TICs no nosso dia a dia.

Essa evolução se dá perante o surgimento das primeiras civilizações, esse progresso refere-se às mudanças históricas na maneira de pensar, construindo e

contribuindo para uma sociedade melhor. Com isso, as Tecnologias têm uma grande inserção e uma notória presença nas atividades diárias do indivíduo.

Perante isso, Interconectar as Tecnologias Digitais com a Educação se tornou uma metodologia e prática educativa cada vez mais presentes em sala de aula, mesmo que os percalços sejam bastantes presente quando se tratar de ter acesso a essas Tecnologias o papel do professor se torna um diferencial para encurtar esse contato, propiciando junções como Modelagem Matemática e Tecnologias sempre na busca de construir ações voltadas para a formação do indivíduo, tornando uma possibilidade essencial para o ensino e aprendizagem.

Segundo Dias et al (2020):

na atualidade os alunos vivem em meio a uma sociedade permeada de recursos tecnológicos, tendo a possibilidade de tornarem-se hábeis manipuladores da tecnologia e de dominar com rapidez e desenvoltura o uso das TICs. Dessa forma, o uso das TICs permite o alcance de uma gama de informações capazes de contribuir substancialmente nos processos de ensino e de aprendizagem (p.10)

Os autores ressaltam a necessidade de se utilizar as TICs no âmbito escolar, compreendendo as possibilidades de crescimento profissional e pessoal visto que as Tecnologias estão inseridas em nosso cotidiano e diariamente surge novos recursos tecnológicos que podem ser utilizados a nosso favor.

Nessa perspectiva o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) está paulatinamente mais atuante paralelamente com a educação fazendo que o professor e os estudantes saiam de sua zona de conforto e descubram um ambiente mais desafiador e tornando mais interessante a maneira de trabalhar a Matemática.

Diante disso, Santos (2020) destaca que:

ao trabalhar com as TIC, emerge um entendimento sobre o ato de ensinar, despertando no professor e no aluno o desejo em aprender e ensinar Matemática de forma interativa e inovadora ao utilizar-se de softwares que mediam a compreensão de diversos temas trabalhados em sala de aula (p.3)

É de suma importância utilizar as Tecnologias a favor do ensino da disciplina de matemática, essa inovação no modo de ensinar fara com que os estudantes aprendam de forma diferenciada e os professores ao verem que essas novas metodologias podem trazer resultados positivos verão que é necessário incorporar novas formas de pensar e sua prática, para que o ensino dessa disciplina seja cada vez mais relevante para os estudantes.

Em muitos casos as crianças têm esse contato ainda na infância através da utilização de tablets e smartphones isso faz com que esse acesso as informações se deem instantaneamente, logo, esse contato com a Tecnologia pode fazer com que o estudante

tenha mais autonomia frente as situações do seu cotidiano tanto no ambiente familiar quanto no escolar, por isso, é necessário observar como essas metodologias podem ser inseridas no processo de escolarização dos estudantes.

De acordo com Pinheiro; Silva (2021):

Nesse momento as TICs está sendo uma ferramenta facilitadora de grande importância para o desenvolvimento das práticas dos educadores, o entendimento sobre ela vem sendo questionado por educadores, de modo a tentar entender qual a melhor forma de aplicar esta ferramenta as atividades didáticas, bem como, garantir que o processo de aprendizagem seja beneficiado por meio do uso destes recursos (p.4).

Essa preocupação acerca do uso das Tecnologias é recorrente, pois, de nada adianta usar as TICs e não ter um objetivo proposto ou usá-las somente para dizer que insere as novas ferramentas em suas aulas. Os professores devem estar cientes de que é preciso compreender a ferramenta que ele está utilizando e se qualificar para que assim ele possa atingir seus objetivos com excelência.

O professor está cercado de diversificadas formas de ensinar, e o uso das tecnologias com o passar dos anos vem sendo implementado de maneira considerável nas metodologias usadas na educação básica, uma vez que, qualquer indivíduo tem o mínimo contato com as TICs, nesse sentido “a forma acelerada com que inovações tecnológicas vem tomando corpo é, atualmente, uma característica marcante de nossa sociedade”(BORBA,2020, p.18), alinhar esses ciclos se faz necessária, sendo uma maneira de inserir nas atividades propostas nesse cenário para a Educação, principalmente, para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Nessa concepção, debater sobre o uso de tecnologias em sala de aula sempre será um ponto positivo mesmo com as divergências, sabendo que jamais substituirá a forma de ministrar uma aula, porém atrelar as tecnologias no currículo e nas metodologias e práticas dos professores não irá solucionar as adversidades do âmbito escolar, mas com o comprometimento ajudará a amenizar os impactos de uma realidade dos estudantes, tanto individualmente quanto coletivamente.

Diante disso, Santos (2018) enfatiza que:

é fundamental que se note como o ensino da matemática precisa ter significado no ato de ensinar, a partir de uma prática docente interativa, dinâmica, e corrobore para ser compreendida como competência no reconhecer e interpretar a matemática como atividade social e institucional tornando-se importante numa dimensão crítica e social (p.7).

Dando ênfase a autora, observamos que a Matemática vai muito além de um ensino voltado somente para a sala de aula, quando a Matemática é desmitificada através

das TIC's vemos que há possibilidades dos estudantes desenvolver certa autonomia e criticidade visando uma compreensão de mundo e valorização da Matemática.

2.3. Interconexões no ensino e aprendizagem da Matemática

As contribuições em relacionar esses procedimentos (Modelagem Matemática e tecnologias) com intuito de reorganizar sua prática de lecionar se faz indispensável no que diz respeito ao ensino e aprendizagem, uma vez que, sua utilização está cada vez mais forte e efetiva nos discursos de professores. Essa preocupação de relacionar a modelagem com as Tecnologias se deu a partir do avanço tecnológico que vivenciamos em nosso dia a dia, então pensou-se em como essas tecnologias poderia auxiliar o ensino da modelagem na Educação Matemática.

Menezes; Braga e Espírito Santo (2018) ressaltam que:

Com o advento e desenvolvimento do computador e da informática, o homem passou a relacionar-se com o seu meio natural via interfaces digitais, podendo simular situações e experiências sem entrar em contato direto com o que se está investigando. Desta forma, o poder da simulação surge como um importante instrumento utilizado em diversas áreas de atuação humana (p.288).

A respeito disso, podemos observar que a inserção das tecnologias no processo educacional tem sido de suma importância para o desenvolvimento dos estudantes, o ensino mais atrativo fará com que o aluno prenda a sua atenção ao assunto estudado. Esses recursos auxiliarão o professor a utilizar essas ferramentas a fim de inserir a modelagem no cotidiano dos alunos, transformando assim problemas do cotidiano em problemas matemáticos buscando considerar a Modelagem como um ambiente de aprendizagem dos cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000).

De acordo com Diniz (2007),

Cada vez mais é possível notar a presença da informática no nosso cotidiano. Para aqueles que têm acesso às TIC, elas podem ser notadas de modo direto, como no acesso a computadores com o uso da Internet. Mesmo para aqueles que ainda não podem adquirir um computador, pode-se acessar numa lan house (p.16).

No entanto é necessário observar como a Modelagem é trazida nos currículos e se ela está sendo inserida na vida escolar dos estudantes Borba e Villarreal (2005, p. 56) afirmam que “[...] o que é importante observar é que tal possibilidade [a Modelagem] rompe com uma regra intocável: os estudantes têm pequena ou nenhuma participação nos currículos”, diante dessa afirmação é necessário buscar esse ensino nos currículos escolares fazendo com que o professor consiga trazer de fato a Modelagem para a aula

de Matemática proporcionando aos estudantes um olhar crítico acerca das situações do seu cotidiano.

O uso das Tecnologias deve ser pensadas e analisadas de acordo com o objetivo que se busca alcançar, pois a Informática pode abrir novas possibilidades para a Educação, mas não basta só ensinar Matemática e disponibilizar computadores na sala de aula, mas sim compor um movimento de repensar a Educação e fazer atividades que busquem relacionar essa ferramenta com os modelos matemáticos.

Com isso é necessário que os professores observem como podem inserir as Tecnologias no dia a dia dos alunos tornando o ensino da Modelagem Matemática cada vez mais significativo trazendo para o cotidiano vivências e experiências que quando relacionadas com as ferramentas dispostas podem trazer um grande avanço no avanço no desenvolvimento dos estudantes.

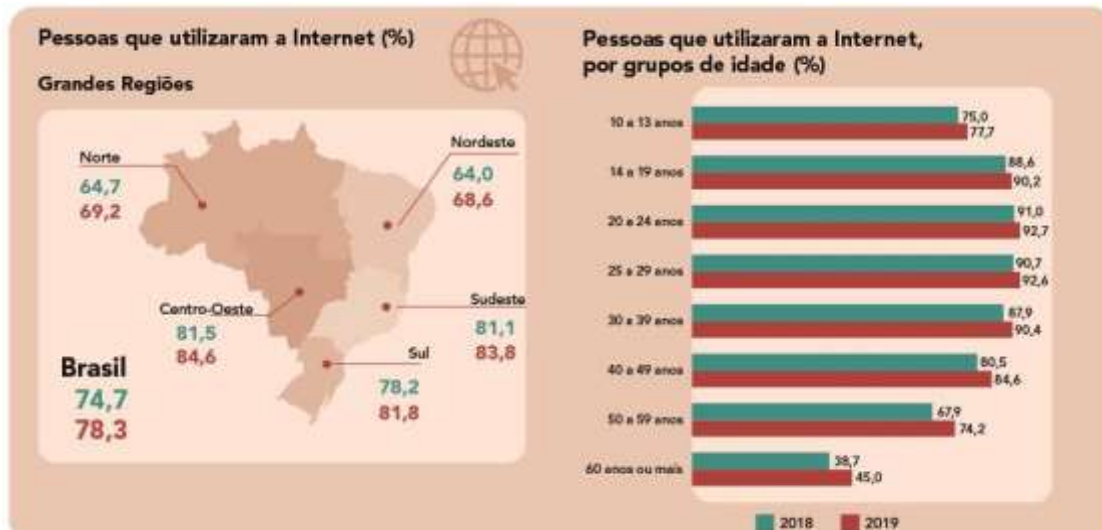
Nessa perspectiva, Diniz (2007) destaca que:

Desta forma, os professores devem propiciar o ambiente de aprendizagem das TIC (em Educação Matemática) focando na constituição de novos coletivos, de atores humanos e mídias para a produção de conhecimentos, de modo investigativo e não [...] apenas apresentando uma fachada de modernidade, remodelando o 'velho' em novos artefatos (p. 19).

O autor ressalta a importância do professor nesse processo de inclusão das TICs no ambiente educacional, objetivando sempre o pleno desenvolvimento dos estudantes e a compreensão dos assuntos estudados. Esse entendimento levará em consideração todo o processo de ensino e aprendizagem juntamente com suas vivências e experiências buscando aprender a Matemática de forma inovadora e diferenciada.

Ainda que várias escolas no Brasil não dispõem de uma estrutura mínima para o uso das tecnologias digitais que poderiam auxiliar na Interconexão com o ensino da Matemática entre outras atividades escolares, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2019 mostra que 82,7% dos domicílios brasileiros possuem internet, onde a maioria encontra-se nos grandes centros urbanos, dentre os dados o equipamento mais utilizado é o celular:

Figura 02: Utilização da internet de acordo com as regiões



Fonte: IBGE, Diretoria de pesquisa, Coordenação de trabalho e Rendimento. Pesquisa Nacional por amostra de domicílios contínua 2018-2019.

A Partir destes dados, vemos que boa parte dos cidadãos que utilizam a internet estão na faixa etária que frequentam a Educação Básica, nessa concepção não se pode desconsiderar o uso e as possibilidades que as Tecnologias podem favorecer no ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática, autores como ALMEIDA, SILVA E VIRTUAN, enfatizam que :

A dinamicidade de inúmeros softwares livres, hoje disponíveis no mercado, pode auxiliar alunos e professor na construção de gráficos e na observação da influência dos parâmetros bem como na realização de cálculos. Nesse sentido, a possibilidade de experimentar, de visualizar e de coordenar de forma dinâmica as representações algébricas, gráficas e tabulares, são vantagens da interação de atividades de modelagem com as mídias informáticas (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 31).

De acordo com os autores, destaca-se a importância da atitude do professor tornar construção e utilização da modelagem nas salas de aula, uma vez que os dados favorecem essa realidade, buscando nessa interconexão as tecnologias digitais mais acessíveis a realidade da escola e do aluno, visto que o trabalho será desafiador, porém necessário nessa busca de novas práticas e metodologias para o ensino da Matemática na Educação Básica

No terceiro capítulo observaremos os dados obtidos através da pesquisa sobre o uso da modelagem na educação básica e como se dá o ensino da Modelagem Matemática nas escolas brasileiras.

CAPÍTULO III – MODELAGEM MATEMÁTICA E INTERCONEXÕES COM TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA

3.1. Metodologia da pesquisa

Neste terceiro capítulo, observaremos a metodologia utilizada na pesquisa, os principais autores utilizados e os resultados obtidos.

A princípio, analisamos diferentes autores como: (MIORIM, 1998), (VALENTE, 2021); (BURAK, 1992), (BIEMBENGUT, 2014); assim como diversas fundamentações em documentos oficiais referentes ao assunto, essa primeira fase deu-se através de uma pesquisa bibliográfica acerca da temática.

A respeito disso Lakatos e Marconi (1991, p. 43- 44) relatam que:

A pesquisa bibliográfica ou de fontes secundárias trata-se de levantamento de toda a bibliografia já publicada em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa ou escrita. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto[...].

A partir disso, consideramos que para se ter entendimento sobre a temática é necessário que se obtenha a coleta de dados e conseqüentemente compreender como se dá a Interconexão entre Modelagem Matemática e Tecnologias, com o intuito de observar como os professores utilizam a informática e quais estratégias são utilizadas para que isso ocorra.

A produção do trabalho efetuou-se em três etapas, a primeira, segunda e terceira fase foi estabelecida através de uma investigação bibliográfica, na qual guiou todo este estudo até obtermos os resultados esperados.

Este capítulo tem como objetivo descrever o uso da Modelagem Matemática e as TICs nas aulas de Matemática por professores da Educação Básica, através de uma pesquisa bibliográfica em artigos da Conferência Nacional de Modelagem na Educação Matemática – CNMEM.

Em seguida, realizou-se a análise de conteúdo feito através de um mapeamento de trabalhos publicados na Conferência Nacional Sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), “a análise de conteúdo é uma técnica de investigação que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática quantitativas ou não do conteúdo manifesto da comunicação, através de três fases a pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.” (BARDIN, 1994, p. 18.)

Essa filtragem deu-se a partir de uma pesquisa nos anais deste evento no período de 2013 a 2019 sendo estes do 8º ao 11º CNMEM. As pesquisas ocorreram baseadas nas

observações e verificações nos resumos e palavras-chave levando em consideração as seguintes palavras (Modelagem Matemática, Tecnologias e Educação Básica) apenas em trabalhos identificados como Relato de Experiência (RE) e Comunicação Científica (CC). Como resultado, foram selecionados 8 trabalhos de 279 textos analisados da CNMEM, sendo um da edição de 2013, três de 2015, três de 2017 e um de 2019. A partir daí, realizou-se um estudo aprofundado dos trabalhos, tendo como base cinco perguntas direcionadas a temática.

3.2. Resultados e Discussões

O resultado do levantamento é evidenciado em 5 quadros relacionados a 5 perguntas direcionadas ao tema da pesquisa, analisando cada trabalho e atribuindo os resultados a cada pergunta tendo gerado a contribuição necessária para a melhor compreensão do uso da Modelagem Matemática e Tecnologias na Educação Básica a partir dos mesmos, vale ressaltar que todos os textos selecionados discutem sobre a Modelagem Matemática e o uso de Tecnologias na Educação Básica.

Esse levantamento tem grande contribuição para o enriquecimento de metodologias que podem ser desenvolvidas em sala de aula, levando o professor a introduzir o uso de TICs em suas aulas na disciplina de Matemática, evoluindo seu processo formativo de forma que possa melhorar a interação entre professor e estudante. Sempre aprimorando o conhecimento de ambos os deixando mais parceiros no processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 1: Suportes para o uso da modelagem matemática e tecnologias.

CNMEM	TÍTULO	TECNOLOGIA ASSOCIADA
2013	MODELAGEM MATEMÁTICA DE OBJETOS CAMPEIROS: O FREIO	Foram utilizados nesta pesquisa Gravador; Internet; Laboratório de informática; Mídias para gravação e reprodução de vídeos e Software.
2015	1- O TRABALHO DE PROJETO DIGITAL NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O CARREGADOR FOTOVOLTAICO	No texto 1 podemos identificar o ambiente virtual, internet e laboratório ou sala de aula; já no texto 2 tivemos o uso da internet,
	2- UMA EXPERIÊNCIA DE MODELAGEM GEOMÉTRICA ORIENTADA POR UMA PROFESSORA QUESTIONADORA	
	3- O PAPEL DA INTERNET NO FAZER MODELAGEM A PARTIR DE EXPERIÊNCIAS VIVIDAS NO ENSINO FUNDAMENTAL	papel quadriculado, lápis, computador e sala de aula; já no 3 Internet, Gravador de voz e vídeos e rede social.

2017	1- ANÁLISE COMBINATÓRIA: UM ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS	No texto 1 encontramos dispositivos de áudio, fotos e anotações e jogo digital. No 2 fotografias, gravações de áudio e vídeos produzidos pelos alunos, laboratório de informática e computador e no 3º trabalho observou-se a utilização de gravador de áudio e vídeo, ambiente virtual e ambiente virtual colaborativo.
	2- AS AÇÕES COGNITIVAS E A ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES	
	3- CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS PARA AMBIENTES DE APRENDIZAGEM DE MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO	
2019	MODELAGEM MATEMÁTICA E JOGOS: ARTICULAÇÕES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	Conceitos matemáticos e jogo digital.

Fonte: Autoria Própria (2022)

O uso das Tecnologias pode tornar aulas de Matemática mais atrativas, deixando os estudantes mais familiarizados com os instrumentos para o uso das mesmas fazendo com que esse contato seja cada vez mais frequente ou o necessário para o perceber que tem um grande aliado na sua evolução no processo de aprendizagem, transfigurando esse recurso para impulsionar novas práticas e metodologias.

Leite; Ribeiro (2012) ressaltam que:

A inserção das TICs na educação pode ser uma importante ferramenta para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Essas tecnologias podem gerar resultados positivos ou negativos, dependendo de como elas sejam utilizadas. Entretanto, toda a técnica nova só é utilizada com desenvoltura e naturalidade no fim de um longo processo de apropriação (2012, p. 173).

Os autores buscam mostrar que o uso de Tecnologias nos dias atuais é necessário, pois vivemos em um mundo tecnológico, logo, o uso das TICs na Educação se faz necessário, no entanto ao se trabalhar com as diversas tecnologias em sala de aula o professor deve ter bem definido os objetivos a serem alcançados com as atividades que envolvam essa ferramenta.

Quando trabalhada de forma correta as Tecnologias podem trazer diversos benefícios tanto para os estudantes quanto para os professores. No quadro abaixo veremos diferentes softwares e/ou aplicativos encontrados nos trabalhos selecionados do CNMEM.

Quadro 2: Aplicativos e Softwares utilizados para o auxílio da Modelagem Matemática.

CNMEM	TÍTULO	TECNOLOGIA ASSOCIADA
2013	MODELAGEM MATEMÁTICA DE OBJETOS CAMPEIROS: O FREIO	Foi utilizado o Software Geogebra.

2015	1- O TRABALHO DE PROJETO DIGITAL NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O CARREGADOR FOTOVOLTAICO	No texto 1 utilizou-se dos Softwares Geogebra e Moodle; no 2º se fez presente o programa GrafEq e no 3º texto a rede social Facebook.
	2- UMA EXPERIÊNCIA DE MODELAGEM GEOMÉTRICA ORIENTADA POR UMA PROFESSORA QUESTIONADORA	
	3- O PAPEL DA INTERNET NO FAZER MODELAGEM A PARTIR DE EXPERIÊNCIAS VIVIDAS NO ENSINO FUNDAMENTAL	
2017	1- ANÁLISE COMBINATÓRIA: UM ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS	No 1º texto observamos o uso do Jogo Senha; o 2º trabalho trouxe o software Geogebra e no 3º utilizouse o Google Docs.
	2- AS AÇÕES COGNITIVAS E A ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES	
	3- CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS PARA AMBIENTES DE APRENDIZAGEM DE MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO	
2019	MODELAGEM MATEMÁTICA E JOGOS: ARTICULAÇÕES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	Utilizaram o Jogo Hay Day.

Fonte: Autoria Própria (2022)

Na atualidade é inegável que a maioria dos cidadãos teve algum tipo de contato com Tecnologias Digitais e Comunicação como computador, celular, televisão, etc. Acompanhando essas ferramentas vem os softwares e aplicativos que podem se tornar grande aliado no desencadeamento para o uso de Modelagem Matemática e Tecnologias.

Essa inserção além de trabalhosa é necessária para despertar nos estudantes o hábito de usar esses aplicativos/programas ao seu favor, como o GEOGEBRA que abrange ferramentas que vai da geometria á álgebra, rede social FACEBOOK que encurta e dinamiza a troca de informações, o GRAFEQ que trabalha equações entre outros recurso que engloba tópicos da Matemática, tornando-se um suporte positivo para o ensino e aprendizagem desse disciplina.

Nesta perspectiva Ferreira (2016, p. 146) ressalta que:

As tecnologias viabilizam o trabalho com problemas diversos que envolvem diferentes níveis de complexidade algébrica e grande quantidade de dados, possibilita uma ampla visualização de imagens, contribui tanto para a melhor aprendizagem de conceitos e para operacionalização de algoritmos quanto para aplicações diversas da Matemática.

A autora ressalta as contribuições que o uso de Tecnologias pode trazer para a sala de aula, esse contato com novos saberes e métodos de se utilizar as TICs aliada a

Modelagem Matemática e mesmo com as dificuldades que os professores podem encontrar ao colocar em prática esse ensino observamos que o uso das Tecnologias pode trazer diversos benefícios para os estudantes, pois o mesmo é incentivado a buscar informações e formular seus problemas Matemáticos.

Partindo desse pressuposto, veremos adiante que trabalhar com as tecnologias no desenvolvimento da Modelagem Matemática não é tão simples, no quadro abaixo 3 temos algumas das principais dificuldades encontradas.

Quadro 3: Principais dificuldades encontradas no uso das TICs atribuída ao desenvolvimento da Modelagem Matemática.

CNMEM	TÍTULO	OBSERVAÇÕES
2013	MODELAGEM MATEMÁTICA DE OBJETOS CAMPEIROS: O FREIO	<p>Os alunos apresentaram mais dificuldades na atividade com lápis e papel, pois tiveram que descobrir quais funções poderiam representar cada parte do objeto.</p> <p>No trabalho com o software foi observado que os estudantes tiveram dificuldades nos comandos utilizados para representar as funções previamente definidas.</p>
2015	<p>1- O TRABALHO DE PROJETO DIGITAL NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O CARREGADOR FOTOVOLTAICO</p> <p>2- UMA EXPERIÊNCIA DE MODELAGEM GEOMÉTRICA ORIENTADA POR UMA PROFESSORA QUESTIONADORA</p> <p>3- O PAPEL DA INTERNET NO FAZER MODELAGEM A PARTIR DE EXPERIÊNCIAS VIVIDAS NO ENSINO FUNDAMENTAL</p>	<p>No trabalho de nº 1 a dificuldade encontrada foi na coleta de dados para o cálculo devido uma reforma no campus onde a pesquisa foi realizada. Houve também dificuldades na elaboração dos protótipos, após várias tentativas os tiveram êxito.</p> <p>No 2º trabalho a professora propôs a apresentação e exploração do software para os alunos, no entanto os estudantes ficaram tão empolgados com a atividade que preferiram investigar o programa no decorrer da atividade.</p> <p>O 3º texto traz como principal dificuldade o acesso à internet, a falta de Tecnologias Digitais de Comunicação por conta da chegada recente da internet na escola e também pouca familiaridade com as tecnologias.</p>

2017	1- ANÁLISE COMBINATÓRIA: UM ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS	O texto 1 teve como principal dificuldade a quantidade de participantes para a avaliação e aplicação do jogo, no entanto ao término da atividade pode ser observado que os estudantes conseguiram compreender de forma significativa. No texto 2 a dificuldade encontrada pelos estudantes foi relacionar as medidas do Homem Vitruviano com as medidas do corpo real e adicioná-las ao software utilizado. No 3º texto as dificuldades foram quanto ao contexto escolar rígido, avaliações padronizadas sem abertura para atividades diferenciadas e classes com grande número de alunos.
	2- AS AÇÕES COGNITIVAS E A ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES	
	3- CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS PARA AMBIENTES DE APRENDIZAGEM DE MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO	
2019	MODELAGEM MATEMÁTICA E JOGOS: ARTICULAÇÕES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	Mesmo o texto atendendo os aspectos da pesquisa sobre Modelagem e Tecnologias na Educação Básica, não foi possível identificar as dificuldades pois é um texto de cunho bibliográfico que ainda não foi aplicado.

Fonte: Autoria Própria (2022)

Apesar de todo crescimento no uso de Modelagem Matemática e Tecnologias, as dificuldades que surge nesse processo acontece de forma natural pelo fato de que nem todos os estudantes tem a mesma frequência ou acesso as Tecnologias, fazendo com que o professor esteja bem capacitado durante sua formação afim de que estejam preparados para as possibilidades e limitações da utilização dessa Interconexão.

É necessário auxiliar de maneira positiva a compreensão do estudante no dia a dia em sala de aula, proporcionando um ensino e aprendizagem mais significativo fazendo com que esses recursos amenize as deficiências que a disciplina de Matemática apresenta, concretizando a importância da Modelagem e Tecnologias, no entanto também é necessário observar porque são tão raras a aplicação da Modelagem e Tecnologias na Educação Básica.

Bassanezi (2013, p.43) enfatiza que:

A maior dificuldade que notamos para a adoção do processo de modelagem, pela maioria dos professores de matemática, é a transposição da barreira naturalmente criada pelo ensino tradicional onde o objeto de estudo apresentase quase sempre bem delineado, obedecendo a uma sequência de pré-requisitos e que vislumbra um horizonte claro de chegada – tal horizonte é muitas vezes o cumprimento do programa da disciplina.

De acordo com o autor vemos que essas dificuldades muitas vezes vêm do cumprimento de um currículo fechado a novos métodos de ensino, onde o professor acaba seguindo os moldes do Sistema Educacional que trabalha. Logo, pensar em uma inclusão da Modelagem Matemática e Tecnologias no currículo escolar das escolas de Educação Básica brasileiras seria a melhor opção para se ter a Modelagem Matemática com mais frequência na sala de aula.

No quadro 4, destacamos como os estudantes interagiram com o conhecimento Matemático ao utilizar a Modelagem Matemática e Tecnologias.

Quadro 4: A interação dos estudantes com o conhecimento Matemático ao utilizar a Modelagem e Tecnologias.

CNMEM	TÍTULO	OBSERVAÇÕES
2013	MODELAGEM MATEMÁTICA DE OBJETOS CAMPEIROS: O FREIO	Foi possível observar que os alunos tiveram um ótimo desenvolvimento, pois relacionaram atividades do seu dia a dia e colocaram em prática a partir do software utilizado.
2015	1- O TRABALHO DE PROJETO DIGITAL NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O CARREGADOR FOTOVOLTAICO	O texto 1 dá ênfase que a modelagem matemática aliada com o uso de tecnologias ajuda os estudantes a buscar soluções para problemas atuais da sociedade, uma vez que os mesmos oferecem importantes benefícios ao processo de ensino e aprendizagem;
	2- UMA EXPERIÊNCIA DE MODELAGEM GEOMÉTRICA ORIENTADA POR UMA PROFESSORA QUESTIONADORA	
	3- O PAPEL DA INTERNET NO FAZER MODELAGEM A PARTIR DE EXPERIÊNCIAS VIVIDAS NO ENSINO FUNDAMENTAL.	
		A 2ª proposta tornou os estudantes mais autônomos e participativos, a curiosidade foi o que instigou os estudantes a conhecerem e trabalharem com o software utilizado; No 3º trabalho a interação dos estudantes foi muito importante porque a internet ainda era algo novo, então eles tiveram oportunidade de conhecer novas possibilidades de compreender a modelagem matemática.

2017	1- ANÁLISE COMBINATÓRIA: UM ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS	O texto 1 fez com que os estudantes relacionassem a Modelagem e Tecnologias a partir de um jogo lúdico onde cada vez mais eles eram instigados a elaborar perguntas e soluções em conjunto; No texto 2 a utilização de Modelagem Matemática e Tecnologias permitiu constatar que se constitui em uma alternativa pedagógica para a sala de aula e através das atividades foi evidenciada as ações cognitivas dos estudantes; O 3º trabalho favoreceu o envolvimento dos estudantes com o tema tratado, o desenvolvimento da autonomia na busca de informações e no seu desenvolvimento crítico e reflexivo.
	2- AS AÇÕES COGNITIVAS E A ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES	
	3- CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS PARA AMBIENTES DE APRENDIZAGEM DE MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO	
2019	MODELAGEM MATEMÁTICA E JOGOS: ARTICULAÇÕES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	De acordo com o autor a proposta da pesquisa pode desencadear debates que vão desde a compreensão da sua dinâmica(jogo) até as tomadas de decisões e atitudes do conhecimento matemático.

Fonte: Autoria Própria (2022)

A utilização de Modelagem Matemática e Tecnologias permite que o envolvimento do estudante seja mais aguçado e desvelando o “novo”, salientando seus conceitos matemáticos para relacionar com a prática utilizada em sala de aula os tornando progressivamente mais autossuficiente na disciplina de Matemática, descobrindo as qualidades que os softwares/aplicativos favorecem na sua aprendizagem, mesmo que para muitos o contato e o manuseio das tecnologias possa ser embaraçoso pela pouca familiaridade, a partir que o contato fique mesmo que minimamente mais frequente na vida escolar desse estudante desencadeia inúmeras possibilidades para suas ações e formação enquanto cidadão entre outros benefícios nas relações no âmbito escolar e em sociedade.

Segundo Barbosa (2004)

A modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática e

tecnologias, situações com referência na realidade. A Modelagem oportuniza ao aluno, portanto, entrar em contato com uma matemática que pode ser aplicada às situações reais, que utilize dados verídicos e cujas soluções são consideradas pertinentes inclusive no contexto inicial em que o problema emergiu (p.3).

O autor ressalta a importância da Modelagem Matemática em sala de aula e como os estudantes vislumbram a autonomia e usam sua criticidade com mais frequência, pois, o próprio estudante é instigado a analisar e buscar soluções para problemas presentes no seu dia a dia. Adiante veremos como a Modelagem Matemática e Tecnologias é assistida na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

De maneira geral nos trabalhos analisados a BNCC não é citada de maneira específica, o que pode ser justificado pelo ano de homologação da mesma em 2018. Os trabalhos foram embasados em documentos oficiais que abrangem a LDB, PCN, BNCC dentre outros, como os temas das pesquisas relatam experiências com abordagem em modelagem matemática e tecnologias, destacam-se habilidades que a BNCC enfatiza para assegurar o ensino Básico, salienta-se que a Modelagem Matemática é mencionada de maneira sucinta uma vez que, é apenas uma parte das novas tendências da Educação Matemática, com isso suas etapas são incorporadas por professores/pesquisadores em atividades em sala de aula baseados nos autores que discutem Modelagem Matemática que colaboram para o alinhamento e desenvolvimento junto a BNCC.

A BNCC sugere que a Matemática seja trabalhada em suas unidades temáticas na Educação Básica de forma que esteja alinhada com as Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação (TDCI), onde essa competência é bastante citada nesse documento, porém a Modelagem Matemática é descrita de maneira breve fazendo com que os professores busquem autores que discutem e produzem sobre a interconexão entre Modelagem e Tecnologias para equiparar os conceitos matemáticos relacionando entre os níveis de ensino contribuindo para os estudantes desenvolverem a organização das habilidades da área com sua realidade, elevando seus pensamentos matemáticos contribuindo para sua evolução pessoal.

De acordo com Castro et al, 2016, p. 27, a BNCC traz alguns desafios:

No que tange à área de Matemática e suas tecnologias, os desafios são: 1) em estimular as práticas sociais desenvolvidas para levar para uma proposta de liderança do aprendiz em suas distintas averiguações, aplicando o conhecimento do contexto, tendo como ferramentas a Modelagem Matemática, e a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, que facilitem essa aprendizagem; 2) Todas as habilidades exigem do professor o desafio de articular as diferentes linguagens da matemática a fim de mostrar a relação entre os distintos campos da disciplina e deste com as demais.

Esses desafios de acordo com os autores podem acabar interferindo na prática dos professores, uma vez que essa temática pouco aparece nesse documento oficial, fazendo com que o professor busque de maneira mais constante atrelar a Modelagem e Tecnologias como forma de facilitar a aprendizagem.

De maneira geral observamos que a BNCC é o documento que rege a educação básica do país e assegura o desenvolvimento das habilidades e competências, logo cada região poderá readequar o seu currículo de acordo com suas necessidades e especificidades para que o ensino seja incorporado na realidade que os cercam.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados e análises dos trabalhos da pesquisa, percebeu-se a evolução do ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática e atribuir todo esse avanço que utiliza novas práticas como Modelagem Matemática juntamente com o uso das Tecnologias em prol da Educação Matemática desafiando os professores e estudantes estimular os saberes matemáticos que excedem os muros das escolas e as barreiras sociais trazendo contribuições para a compreensão e soluções para os desafios que a matemática impõe no cotidiano.

Durante a promoção deste trabalho tornou-se possível observar diante de todo contexto histórico do ensino da Matemática seu desenvolvimento e como as novas práticas e metodologias contribuíram e contribuí para o ensino, nessa perspectiva o uso da Modelagem Matemática interconectada com Tecnologias tem como objetivo torna a Educação Básica mais sólida tanto formação dos professores quanto na formação dos estudantes deixando-os mais ativos e autônomos, fazendo que com esse conhecimento compartilhado a serviço um do outro.

No decorrer da elaboração da pesquisa evidenciou-se que os trabalhos analisados para obtenção de dados e resultados apresentou efeitos significantes e necessário para utilização da Modelagem Matemática e Tecnologias, porém mostrou também as dificuldades encontradas para a realização e produção dos trabalhos tendo consequências positivas para a socialização que geraram opiniões, observações, críticas, soluções, compartilhamento de ideias e muito mais sobre os conceitos matemáticos para um melhor desempenho na disciplina de Matemática.

Esse processo faz com que as aulas sejam mais atrativas mesmo que para os estudantes seja um contato recente, porém muito necessário para a interação e evolução dos mesmos. Isto está evidenciado em vários trabalhos publicados e essas práticas se tornando mais frequentes em sala de aula mesmo com todas as adversidades que são impostas, assim reverberando o compromisso do professor de tornar suas metodologias diferenciadas para melhorar o objetivo, sendo significativa tanto em sua aplicação quanto em discussão e reflexões para a produção da pesquisa no contexto da Educação Matemática.

Podemos observar que mesmo com todo avanço na educação e na evolução tecnológica, atrelar Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais torna-se ainda mais desafiador quando uma grande parte de escolas possui apenas o mínimo para fazer essa

interconexão, essa realidade mostra o quanto é importante a formação do professor em direção ao uso desses suportes.

Contudo, o objetivo desta pesquisa foi alcançado uma vez que as contribuições da Modelagem Matemática Interconexões com Tecnologias têm efeito positivo e satisfatório enquanto estratégia para minimizar as dificuldades e paradigmas que a disciplina de Matemática impõe.

Esta pesquisa traz contribuições significativas para minha formação enquanto futuro professor e poder utilizar esses conhecimentos e práticas tendo em vista, desvelar um ensino diferenciado para proporcionar ótimas experiências que a Matemática pode propor para todos os envolvidos tornando o ensino e aprendizagem mais atrativo e prazeroso.

Diante desse contexto a importância dessa pesquisa para minha formação mostra-se primordial para futuras propostas de ensino que poderei utilizar em sala de aula fazendo com que a disciplina de Matemática tenha a atenção necessária para ser trabalhada de forma dinâmica e disposta a mudar os paradigmas com a utilização dessas práticas. Resignificando assim as aulas de Matemática alinhada as normas que regem a Educação no Brasil, buscando trabalhar com a realidade e vivências dos estudantes para que o processo de ensino e aprendizagem seja cada vez mais representativo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Pessôa da; VERTUAN, Rodolfo. **Modelagem Matemática**. 2012.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática na Sala de Aula. Perspectiva, Erechim (RS), v. 27, n. 98, p. 65-74, junho/2003.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 3ed, 2013.

BIEMBENGUT, Maria Salett. Modelagem matemática & resolução de problemas, projetos e etnomatemática: pontos confluentes. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 197-219, 2014.

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

BURAK, Dionísio. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. 1992. 139 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

BARDIN, I. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições Setenta, 1994.

BRASIL, BNCC. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, Brasília, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 16 ed. São Paulo: Papyrus, 1996.

DINIZ, Leandro do Nascimento. **O Papel das Tecnologias da Informação e Comunicação nos Projetos de Modelagem Matemática**. 2007.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo. Criatividade, tecnologia e modelagem matemática na sala de aula. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 11, n. 2, p. 142-155, 2016.

GALIAN, Cláudia Valentina Assumpção. **Os PCN e a elaboração de propostas curriculares no Brasil**. Cadernos de pesquisa, v. 44, p. 648-669, 2014.

LEITE, Werlayne Stuart Soares; RIBEIRO, Carlos Augusto do Nascimento. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. 2012.

MAINART, D. A.; SANTOS, C. M. **A importância da tecnologia no processo ensinoaprendizagem.** In: congresso virtual brasileiro de administração, 7, 2010.

MENDES, Iran Abreu. **Pesquisas em história da Educação Matemática no Brasil em três dimensões.** 2012.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à História da Educação Matemática.** São Paulo: Atual 1998.

OLIVEIRA PINHEIRO, Rosane Salviano; DA SILVA, Gleydimar Pereira. **A importância do uso das tics na educação básica: uso das tics como instrumento facilitador da aprendizagem.**

SANT'ANA, Claudinei de Camargo; AMARAL, Rúbia Barcelos; BORBA, Marcelo de Carvalho. O uso de softwares na prática profissional do professor de matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 3, p. 527-542, 2012.

SANTOS, Maria Vanuzia de lima. A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO. **Revista Primeira Evolução**, v. 1, n. 12, 2021.

SANTOS, Nailys Melo Sena; ROSA, Maria Cristina; DA SILVA SOUZA, Denize. Os Sólidos Geométricos na Educação Brasileira: Comparativo Entre PCN e BNCC. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 14, n. 1, p. 99-109, 2021.

SANTOS, Katia Maria Limeira. Ensino da matemática e as TIC: uma abordagem na educação sobre a prática docente. **Revista EDaPECI**, v. 18, n. 1, 2020.

SILVA DIAS, Vagner et al. Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a inovação das políticas públicas educacionais. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 90819-90837, 2020.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação.** Bolema – Boletim de Educação Matemática. Rio Claro, n. 14, p. 66-91, set. 2000.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Euclides Roxo e história da educação matemática no Brasil.** 2005.

APÊNDICE

Repertório utilizado para a análise de conteúdos feita através de um mapeamento de trabalhos publicados na Conferência Nacional Sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM).

- 1- Suportes para o uso da Modelagem Matemática e Tecnologias.
- 2- Aplicativos e Softwares utilizados para o auxílio da Modelagem Matemática.
- 3- Principais dificuldades encontradas no uso das TIC's atribuída ao desenvolvimento da Modelagem Matemática.
- 4- A interação dos estudantes com o conhecimento matemático ao utilizar a Modelagem e Tecnologias.
- 5- A percepção da Modelagem Matemática e Tecnologias na perspectiva da BNCC para a Educação Básica Brasileira.