UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Fernanda Keli Santos de Oliveira

Concepções de professores sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática

Rio Tinto – PB
2022

Fernanda Keli Santos de Oliveira

Concepções de professores sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Profª. Dra. Cristiane Fernandes de Souza

Rio Tinto – PB
2022

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

O48c Oliveira, Fernanda Keli Santos de.
Concepções de professores sobre a modelagem matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática / Fernanda Keli Santos de Oliveira. - João Pessoa, 2022.
46 f. : il.

Orientação: Cristiane Fernandes de Souza.
Monografia (Graduação) - UFPB/ccae.

1. Modelagem Matemática. 2. Concepções de professores. 3. Recurso de ensino. I. Souza, Cristiane Fernandes de. II. Título.

UFPB/CCAE CDU 37

Fernanda Keli Santos de Oliveira

Concepções de professores sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Profª. Dra. Cristiane Fernandes de Souza

Aprovado em: 15 / 06 / 2022

BANCA EXAMINADORA

Cristiane Fernandes de Souza

Profª. Dra. Cristiane Fernandes de Souza (Orientadora) – UFPB/DCX

Profª. Dra. Maria da Conceição Alves Bezerra – UFRN/NUPHEM

Profª. Dra. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva – UFPB/DCX

Dedico este trabalho ao meu pai Josivaldo Camilo de Oliveira e a minha mãe Maria de Fatima Santos de Oliveira, pelo incentivo, carinho e apoio irrestrito, propiciando vitória nesta minha caminhada, amo vocês!!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, a Deus, por todas as vitórias na minha vida! Pois sem Ele não teria chegado até aqui.

Aos meus pais, Josivaldo Camilo de Oliveira e Maria de Fatima Santos de Oliveira, por todo apoio e incentivo para que eu conseguisse chegar até aqui, o meu muito obrigada!! E em especial a minha mãe que sempre foi minha fortaleza.

Aos meus irmãos, Josimar Santos de Oliveira, Felipe Santos de Oliveira, Natalia Santos de Oliveira, Fabricio Santos de Oliveira e Júlia Santos de Oliveira, por todo apoio e incentivo durante essa jornada.

A minha sobrinha, Maria Luiza Souza de Oliveira, que chegou para iluminar a vida de titia!

A minha orientadora, Cristiane Fernandes de Souza, por ter aceitado orientar este trabalho, por toda dedicação e paciência, pelo estímulo e colaboração nessa trajetória.

A banca examinadora deste trabalho, meu muito obrigada!!

A todos os professores da graduação, por toda contribuição que foi de suma importância para a profissional que me tornarei, em especial Cristiane Fernandes minha orientadora, por todo carinho, Agnes Liliane, Claudilene Costa, Graciana Ferreira.

Aos colegas/amigos de curso, em especial, Adriana Moura, Jocilene Soares, Tâmara Brito, Isabel Pereira, Luciano Toreto, Aleff Herminio, pelas trocas de experiências, pelo convívio, pelas alegrias e incertezas, por todos esses momentos vividos juntos e partilhados.

A todos, meus sinceros agradecimentos!!!

Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas mudam o mundo.

Paulo Freire

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso é uma pesquisa que teve como finalidade investigar quais são as concepções de professores de Matemática do Ensino Médio sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática, de uma escola Estadual do município de Mamanguape - PB. Na fundamentação teórica é apresentada a Modelagem Matemática, e em especial a Modelagem Matemática como recurso de ensino de Matemática, bem como as concepções dos professores sobre a Matemática, utilizamos como aportes teóricos Biembengut e Hein (2011), Biembengut (2012), Bassanezi (2002), Burak (1992), BNCC (2018), Ponte (1992), Thompson (1997) entre outros. Quanto a natureza metodológica desta pesquisa, tratou-se de uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória e os dados foram coletados por meio de um questionário disponibilizado no *Google Forms* para quatro professores de Matemática. Para a análise foi utilizada a técnica de análise de discurso na qual permitiu identificar nas respostas que analisadas as concepções dos professores, participantes da pesquisa, acerca da Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática. Como resultado importante, destaca-se a concepção mais presente nas respostas dos professores, na qual a Modelagem Matemática é compreendida como sendo um recurso de ensino que possibilita levar situações do dia a dia do estudante para a imersão no contexto escolar, tornando o ensino-aprendizagem prazeroso para os alunos e um ensino que desperta interesse pela compreensão da Matemática em aplicações reais.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Concepções de professores. Recurso de ensino.

ABSTRACT

The present Course Completion Work is a research that aimed to investigate what are the conceptions of High School Mathematics teachers about Mathematical Modeling as a Mathematics teaching-learning resource, in a State school in the municipality of Mamanguape - PB. In the theoretical foundation, Mathematical Modeling is presented, and in particular Mathematical Modeling as a resource for teaching Mathematics, as well as the teachers' conceptions about Mathematics, we use as theoretical contributions Biembengut and Hein (2011), Biembengut (2012), Bassanezi (2002), Burak (1992), BNCC (2018), Ponte (1992), Thompson (1997) among others. As for the methodological nature of this research, it was an exploratory qualitative research and data were collected through a questionnaire made available on Google Forms for four Mathematics teachers. For the analysis, the technique of discourse analysis was used, in which it was possible to identify in the responses that analyzed the conceptions of the teachers, participants in the research, about Mathematical Modeling as a resource for teaching and learning Mathematics. As an important result, the conception most present in the teachers' responses stands out, in which Mathematical Modeling is understood as a teaching resource that makes it possible to take everyday situations of the student to the immersion in the school context, making teaching- pleasurable learning for students and teaching that arouses interest in understanding Mathematics in real applications.

Keywords: Mathematical Modeling. Teachers' conceptions. Teaching resource.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 - Recorte do questionário do Professor A.....30
Imagem 2 - Recorte do questionário do Professor C.....30
Imagem 3 - Recorte do questionário do Professor D.....31
Imagem 4 - Recorte do questionário do Professor A.....32
Imagem 5 - Recorte do questionário do Professor C.....33
Imagem 6 - Recorte do questionário do Professor D.....33
Imagem 7 - Recorte do questionário do Professor A.....34
Imagem 8 - Recorte do questionário do Professor C.....35
Imagem 9 - Recorte do questionário do Professor D.....35
Imagem 10 - Recorte do questionário do Professor A.....36
Imagem 11 - Recorte do questionário do Professor B.....36
Imagem 12 - Recorte do questionário do Professor C.....37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
1.1 Apresentação do Tema, Justificativa e Problemática 11
1.2 Objetivos da Pesquisa 13
1.2.1 Objetivo Geral 13
1.2.2 Objetivos Específicos 13
1.3 Metodologia da Pesquisa 14
1.3.1 Caracterização da Pesquisa 14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 17
2.1 Modelagem Matemática 17
2.2 A Modelagem Matemática como recurso de ensino 20
2.3 Concepções de professores de Matemática 24
3 APRESENTAÇÃO E A ANÁLISE DE DADOS 27
3.1 Apresentação dos dados 27
3.2 Análise das perguntas sobre a Modelagem Matemática 28
4 CONCLUSÕES DA PESQUISA 39
REFERÊNCIAS 41
APÊNDICE A 42
APÊNDICE B 45

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema, Justificativa e Problemática

A Modelagem Matemática no Brasil surgiu na década de 1970, por meio de um grupo de professores, Ubiratan D' Ambrosio e Rodney Carlos Bassanezi, ambos do Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação, IMECC, da Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, São Paulo. A atribuição do termo Modelagem Matemática teve início na área de Matemática Aplicada com o objetivo de definir o processo de investigação de problemas da realidade, podendo ser utilizada como estratégia de resolução de problemas.

A presente pesquisa é uma investigação dentro da área de pesquisa de Educação Matemática, na subárea de Modelagem Matemática. Esta pesquisa está voltada para professores de Matemática do Ensino Médio de uma escola pública estadual que está localizada no município de Mamanguape-PB.

A escolha deste tema de pesquisa se deu por meio da disciplina de Laboratório de Ensino da Matemática II, em que a pesquisadora teve seu primeiro contato com o assunto Modelagem Matemática. Com base no que foi estudado, a mesma pôde compreender o papel que a Modelagem Matemática representa para uma aprendizagem mais significativa, fazendo com que o aluno desperte interesses em estudar a modelação de fenômenos reais e sociais, tendo em vista que essa metodologia enriquece as aulas de Matemática e proporciona uma aprendizagem significativa.

A Modelagem é apontada como alternativa metodológica de ensino-aprendizagem, na área de Educação Matemática.

Utilizar a Modelagem Matemática requer que o professor entre em uma zona de risco, e pesquisas apontam que muitos professores optam por se manterem em sua zona de conforto. Tendo em vista que se trata de algo novo e desconhecido, esse medo do "novo" acaba fazendo com que muitos professores prefiram situações em que quase tudo é conhecido e ou esperado por eles, em se tratando de se utilizar Modelagem Matemática há pouco espaço para imprevistos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

De acordo com Biembengut e Hein (2011) no Brasil a Modelagem Matemática começa a se configurar como uma prática educativa por volta da década de 1970. Assim, a Modelagem Matemática pode ser uma alternativa para interessar o aluno em conteúdos matemáticos que ele não conhece, possibilitando-o a aprender e a modelar matematicamente, tendo oportunidades de estudar situações-problemas que envolvam o cotidiano desse aluno através de pesquisas,

pois desenvolve seu senso crítico (SOUSA; LARA; RAMOS, 2018).

Portanto, assim como outras tendências de ensino da área de Educação Matemática, a Modelagem Matemática se mostra uma proposta significativa, pois permite o contato direto entre professor e o aluno, fazendo com que esse professor seja orientador na descoberta de explicações, permitindo o aluno e o educador fazerem investigações de determinadas situações reais. Segundo Biembengut e Hein (2011) a Modelagem traz situações do mundo real que podem apresentar problemas que necessitam de soluções e decisões.

A justificativa deste tema de pesquisa tem como ponto central trazer contribuições para formação inicial e continuada de professores de Matemática.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe para área de Matemática e suas tecnologias que na etapa do Ensino Médio os estudantes consigam ampliar e aprofundar as aprendizagens essenciais desenvolvidas durante o Ensino Fundamental, fazendo com que os mesmos consigam construir uma visão habituada da Matemática na perspectiva de aplicar a Matemática a sua realidade.

O novo Ensino Médio traz como proposta educacional que os estudantes devem desenvolver habilidades baseadas em processos de investigação, de construção de modelos e resolução de problemas (BRASIL, 2018). Ou seja, espera-se que esses estudantes consigam aprender para fazer, que construam uma aprendizagem significativa. Nessa perspectiva a Modelagem Matemática é uma proposta de ensino que estimula a sua aplicação em fenômenos da vida real, tendo em vista que dá sentido ao que se aprende, logo permite ao estudante que possa agir como protagonista do seu conhecimento.

Os autores Biembengut e Hein (2011) trazem, como orientação, que o trabalho com modelagem tem como objetivo principal dar e criar condições para que os alunos aprendam a fazer modelos matemáticos, para que assim consigam aprimorar seus conhecimentos, dessa forma os alunos têm autonomia para realizar a escolha do tema e a direção do trabalho, cabe ao professor promover essa autonomia.

No entender de Ponte (1992, p. 2) “Os professores de Matemática são os responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos. Estão, pois, num lugar chave para influenciar as suas concepções”.

De acordo com citação anterior, percebe-se que o professor enquanto responsável pela organização do conhecimento dos seus alunos, tem suas concepções acerca dos alunos com base em sua prática de ensino, tendo vista que no contexto escolar os alunos ocupam um lugar na qual influenciam diretamente as concepções dos professores. Nesse sentido, podemos dizer que os professores de Matemática por meio da sua prática de ensino-aprendizagem formam as

suas concepções de ensino.

Assim, levando em consideração que nos dias atuais ensinar Matemática de maneira tradicional (exposição de conteúdos + exemplos + exercícios de aplicação) não mais satisfaz as exigências atuais do indivíduo nessa sociedade que temos, o professor de Matemática deve buscar outras estratégias de ensino que motivem os alunos a estudarem, sendo a Modelagem uma alternativa metodológica que pode proporcionar uma aprendizagem mais dinâmica.

Os professores enfrentam dificuldades quando adotam a Modelagem Matemática em suas aulas, pois no ensino tradicional o professor já tem um plano de aula definido e com um único objetivo que é cumprir o plano da disciplina, já para trabalhar com o recurso da Modelagem Matemática, requer que o professor tenha criatividade na busca por caminhos para a construção do conhecimento.

A Modelagem Matemática é uma metodologia de ensino, que pode auxiliar os alunos no processo de aprendizagem, sendo um recurso para o professor utilizar na aula que permite que os alunos sejam autônomos na construção do conhecimento. As concepções dos professores sobre a Modelagem Matemática devem estar alinhadas com a sua prática de ensino, tendo em vista que o professor é o responsável pela introdução do recurso de ensino em suas aulas, na qual ele é o auxiliador do processo de aprendizagem dos seus alunos.

Assim, buscamos por meio dessa pesquisa, encontrar respostas que nos façam entender: Quais as concepções dos professores sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem no Ensino Médio?

1.2 Objetivos da Pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar quais são as concepções dos professores de Matemática sobre o uso da Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem no Ensino Médio.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar estudos e pesquisas científicas sobre o uso da Modelagem Matemática como um recurso para o ensino-aprendizagem da Matemática no Ensino Médio;

- Identificar quais as concepções dos professores de Matemática sobre o uso da Modelagem Matemática;
- Analisar as concepções apresentadas pelos professores sobre o uso da Modelagem no ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio.

1.3 Metodologia da Pesquisa

1.3.1 Caracterização da Pesquisa

Essa pesquisa teve como objetivo investigar quais são as concepções dos professores de Matemática sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem no Ensino Médio. Os participantes da presente pesquisa foram todos os quatros professores de Matemática do Ensino Médio de uma escola Estadual do município de Mamanguape - PB.

A presente pesquisa tem sua abordagem qualitativa, pois iremos identificar e analisar dados que não são mensurados através dos números. Para os autores Gerhardt e Silveira (2009, p. 32) "os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos".

De acordo com os objetivos que foram estabelecidos para essa pesquisa, consideramos uma pesquisa exploratória na qual iremos apresentar e analisar as concepções de professores de Matemática sobre o recurso Modelagem Matemática no ensino de Matemática. Para Gil (2002, p. 41) a pesquisa exploratória "têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses". De modo que a pesquisa exploratória tem seu objetivo principal centrado no aprimoramento de ideias ou nas descobertas de intuições (GIL, 2002).

Quanto aos procedimentos, aplicamos um questionário com os professores de Matemática participantes desta pesquisa, assim fizemos o uso do estudo de caso que, conforme Gil (2002, p. 54) consiste em um "estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, com contornos claramente definidos, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento". O estudo de caso pode ser, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 110), "uma instituição, um programa, uma comunidade, uma associação, uma experiência, um grupo de professores de uma escola, uma classe de alunos ou até mesmo um aluno diferente dos demais que apresente características peculiares".

Com relação aos instrumentos adotados nessa pesquisa, utilizamos o questionário que foi elaborado na ferramenta Google *Forms*, que é um aplicativo disponibilizado pelo Google para coleta de informações sobre outras pessoas e pode ser usado para questionário. Segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 69) "o questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador".

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), o questionário é um instrumento de coleta de dados mais tradicional, sendo ele composto por diversas perguntas, que podem ser fechadas, abertas ou mistas, que são questões abertas e fechadas em um mesmo questionário. O questionário utilizado nessa pesquisa está composto de questões abertas e fechadas, para que os professores de Matemática respondessem perguntas referentes a Modelagem Matemática como recurso de ensino para a Matemática.

O questionário utilizado para essa pesquisa (Apêndice A) está organizado em dois itens: o primeiro item tem como propósito verificar o perfil dos professores, logo fizemos perguntas sobre os dados pessoais dos mesmos e sobre sua formação; no segundo item trazemos os aspectos do Ensino de Matemática, na qual elaboramos perguntas para identificar quais são as concepções dos professores de Matemática sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino.

A presente pesquisa foi desenvolvida em três etapas, nas quais realizamos um estudo sobre as concepções de professores e sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino em sua primeira etapa, na segunda etapa construímos o questionário e realizamos a sua aplicação com os professores e, por último, analisamos e interpretamos os dados coletados por meio do questionário.

A fim de saber quais as concepções dos professores de Matemática desta pesquisa sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio, realizamos uma análise de discurso, que segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 146).

> [...] consiste em revelar as motivações ou intenções subjacentes ao discurso, explicitando porque algo foi dito daquela maneira, para o outro naquele momento. Para isso, o pesquisador produz um intertexto - isto é, um novo texto - no qual explica o texto analisado favorecendo, assim, uma melhor compreensão do discurso analisado.

Quanto a análise dos dados da pesquisa, "[...] o objetivo da etapa da análise e interpretação desses dados é responder, do melhor modo possível, ao problema de investigação formulado e verificar a(s) hipótese(s) elaborada(s)" (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 115).

Após a aplicação do questionário, realizamos nossa análise dos dados utilizando a técnica de análise do discurso, na qual realizamos em três etapas, na primeira etapa fizemos a leitura deste material e organizamos as repostas do questionário para a análise; na segunda etapa realizamos a identificação do perfil dos professores participantes desta pesquisa; e, na última etapa, conforme a categorização que fizemos, analisamos as repostas de quatro professores com objetivo de identificar através de suas respostas quais as suas concepções sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino no Ensino Médio.

A base para a nossa análise sobre as concepções de professores de Matemática a respeito da Modelagem como recurso de ensino, foram as obras e pesquisas de autores como Biembengut (2012), Ponte (1992) e Thompson (1997).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Modelagem Matemática

Os autores Biembengut e Hein (2011) evidenciam a importância da Matemática na formação de jovens e apontam como necessidade a busca por caminhos eficientes para que eles consigam atingir os objetivos sobre a capacidade de interpretar questões que envolvam Matemática, são esses objetivos que emergem dos educadores muitas questões com relação sobre o que seria a Modelagem, como implementar a Modelagem Matemática no ensino de Matemática, como o professor pode aprender a Modelagem para ensinar (BIEMBEGUT; HEIM, 2011). Sendo a Modelagem Matemática uma maneira de despertar o interesse do aluno por conteúdos matemáticos ainda não conhecidos por ele, o aluno tem a oportunidade de aprender a arte de modelar, pois é dada ao aluno a possibilidade para estudar situações-problemas através da pesquisa, que tem como propósito desenvolver o senso crítico do aluno e torna-lo interessado por tópicos matemáticos que ele não conhece (BIEMBERGUT; HEIN, 2011).

A Modelagem Matemática tem como propósito obter uma ferramenta capaz de lidar com problemas específicos, no que se refere a Matemática essa ferramenta tem sua própria linguagem simbólica (LIMA; NORONHA, 2014).

Biembengut e Hein (2011, p. 11) compreendem a ideia de que Modelagem "suscita a imagem de um escultor trabalhando com argila, produzindo um objeto. Esse objeto é um modelo". Ou seja, pode-se considerar que o escultor ao produzir seu modelo, ele estará representando alguma coisa, que pode ser um objeto real ou imaginário. De acordo com Biembengut e Hein (2011, p. 11) "o modelo é uma imagem que se forma na mente, no momento em que o espírito racional busca compreender e expressar de forma intuitiva uma sensação, procurando relacioná-la com algo já conhecido, efetuando deduções" e, ainda, um modelo pode ser formulado "[...] em termos familiares, utilizando-se expressões numéricas ou fórmulas, diagramas, gráficos ou representações geométricas, equações algébricas, tabelas, programas computacionais etc." (BIEMBENGUT; HEIN, 2011, p.12). Assim, o modelo é maneira utilizada para representar o conhecimento que será construído partindo de uma situação do mundo real, esse processo envolve conceitos matemáticos, requer uma formulação do fenômeno. Segundo Biembengut e Hein (2011, p. 12)

> A elaboração do modelo depende do conhecimento matemático que se tem. Se o conhecimento matemático se restringe a uma matemática elementar, como aritmética

> e/ ou medidas o modelo pode ficar delimitados a esses conceitos. Tanto maior o conhecimento matemático, maiores serão as possibilidades de resolver questões que exijam uma matemática elementar. Porém o valor do modelo não está restrito à sofisticação matemática.

De acordo com Biembengut e Hein (2011), o modelo para ser elaborado depende do conhecimento matemático presente, seja ele restrito a uma matemática elementar, no que se refere ao ponto inicial para os estudos que envolvam matemática tendo seu foco em operações aritméticas, quanto maior o conhecimento, mais possibilidades serão ofertadas para resolução de questões matemáticas que necessitam de uma matemática elementar, tendo em vista que o modelo matemático não se limita a uma matemática aprimorada.

A Modelagem Matemática é considerada pelos autores Biembengut e Hein (2011) uma arte para formular, resolver e elaborar expressões que não sirvam apenas para uma única solução, mas que alcancem outras aplicações a teoria, sendo um suporte para as mesmas.

De acordo com os autores Biembengut e Hein (2011) os procedimentos de Modelagem Matemática podem ser agrupados em três etapas e subdivididas em seis subetapas:

- Interação, etapa na qual acontece o reconhecimento da situação-problema e familiarização com o assunto no qual se pretende modelar “referencial teórico”.
- Matematização, nessa segunda etapa ocorre a formulação do problema, chamado de “hipótese” e a resolução do problema em termos de modelo.
- Modelo Matemático, essa é a última etapa, na qual acontece a interpretação da solução e a validação do modelo, no que se refere a “avaliação”.

A seguir detalharemos as etapas que correspondem ao processo de Modelagem, conforme Biembengut e Hein (2011)

Com relação a etapa da interação, primeiro é delineado a situação na qual se pretende estudar, em seguida é realizado um estudo sobre o assunto em duas circunstâncias que podem ocorrer, indiretamente ou diretamente, que seria utilizando revistas e livros sobre o assunto, ou por meio de experiência no próprio campo de pesquisa, através de dados coletados por especialistas (BIEMBENGUT; HEIN, 2011).

Na etapa da matematização, é considerada como sendo complexa e desafiante, tendo em vista que nessa fase ocorre a formulação do problema e resolução. O objetivo nesse processo de modelar é chegar a um conjunto de expressões aritméticas ou fórmulas, ou equações algébricas, ou gráfico, ou representações ou programa computacional, que consigam chegar à solução ou permita deduzir uma solução (BIEMBENGUT; HEIN, 2011).

Sobre a última etapa que é modelo matemático, para concluir está etapa é realizado uma

avaliação com objetivo de verificar em qual nível ele se aproxima da situação-problema representada. Nesta etapa recomenda-se também verificar se o Modelo matemático é confiável a sua utilização, para isso deve-se realizar a interpretação do modelo e analisar as implicações da solução do que está sendo investigado e verificar a sua pertinência, depois deve-se voltar para a situação-problema investigada com o objetivo de avaliar a quão significativa e relevante é a solução-validação (BIEMBENGUT; HEIN, 2011).

De acordo com Biembengut e Hein (2011, p. 15) "Se o modelo não atender às necessidades que o geraram, o processo deve ser retomado na segunda etapa-matematização-mudando-se ou ajustando hipóteses, variáveis etc."

Para esses autores a Modelagem Matemática não é uma ideia nova, tendo em vista que sempre se fez presente na criação de teorias científicas, e em caso especial nas teorias matemáticas.

Biembengut e Hein (2011), trazem como exemplo, as grandes obras deixadas por Pitágoras (530 a.C.) na qual se destaca a música. Obra essa que ele descobriu que os sons musicais têm durações diferentes. Para realizar sua descoberta ele esticou um fio e pôde verificar o som produzido por meio da vibração, após, fixando o mesmo fio ao meio, verificou que ele vibrou novamente, em seguida repetiu todo o processo, fixando novamente o fio ao meio as demais partes do fio e logo conseguiu obter o som. Pitágoras percebeu que fixando o meio as demais partes do fio, que ele obtinha uma oitava nota mais alta. Dessa forma Pitágoras verificou que a oitava nota tinha uma proporção de dois para um, e usou frações simples para medir a distância de cordas adicionais, essas frações criaram a nossa escala musical, base música ocidental.

Biembengut e Hein (2011) além da outra contribuição para Modelagem Matemática, descrevem a experiência de um dos grandes cientistas e pensadores da renascença, Willian Harvey que, observou que as válvulas do coração impedem que o sangue caminhe em outro sentindo que não seja o coração. Ele se utilizou da Matemática para demonstrar a circulação sanguínea e revelou relações interessantes com relação a quantidade de fluxo de sangue e o peso do corpo. Harvey deixa assim sua contribuição para a Medicina, na qual sem dúvida foi de grande valia para avanços significativos nessa área.

Diante dessas duas grandes contribuições trazidas por Biembengut e Hein (2011) podemos dizer que a Modelagem Matemática é utilizada em toda ciência e que traz suas contribuições para a evolução do conhecimento humano em várias áreas, nessa perspectiva a Modelagem Matemática não pode ser deixada de lado e deve ser considerada no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, tendo em vista que é um recurso de ensino que possibilita

a integração do conhecimento em várias áreas.

> No dia a dia, em muitas das atividades é “evocado” o processo de modelagem. Basta para isso ter um problema que exija a criatividade, intuição e instrumental matemático. Nesse sentido a modelagem matemática não pode deixar de ser considerada no contexto escolar (BIEMBENGUT; HEIN, 2011, p. 17).

Com isso, podemos então considerar que a Modelagem Matemática é um recurso de ensino-aprendizagem de Matemática, que permite ao estudante participar do processo de construção do seu conhecimento, tendo oportunidade de realizar suas próprias descobertas e soluções para que compreendam a Matemática do mundo real.

Dessa forma, no subitem a seguir iremos discutir a respeito da Modelagem Matemática como recurso de ensino de Matemática.

2.2 A Modelagem Matemática como recurso de ensino

A Modelagem Matemática como recurso de ensino permite que o professor possa inserir nas suas aulas um ambiente no qual o estudante possa compreender diversos conteúdos matemáticos. Assim, pode-se dizer que o aluno ao modelar matematicamente, ele está participando do processo de construção do seu conhecimento matemático, pois permite que o aluno investigue o objeto que se desconhece.

Segundo Biembengut e Hein (2011, p. 28) “a modelagem matemática como metodologia de ensino-aprendizagem parte de uma situação/tema e sobre ela se desenvolve questões, que tentarão ser respondidas mediante ao uso ferramental matemático e da pesquisa sobre o tema”. Dessa maneira, trabalhar Modelagem Matemática pode ser considerada uma forma extremamente prazerosa, pois busca dar significado ao objeto de conhecimento, seja ele conceitos matemáticos ou um tema que se estuda.

Nessa perspectiva o professor pode trabalhar temas que envolvam o contexto social na qual a escola está inserida, fazendo com que os alunos estudem vários temas que venham a surgir dentro da mesma sala de aula, cabe ao professor junto aos alunos chegarem em um consenso sobre o tema a ser pesquisado.

De acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012) a Modelagem Matemática tem um papel de proporcionar soluções para problemas através de modelos matemáticos, sendo o modelo matemático a solução do problema e a Modelagem Matemática a atividade de ensino que busca por essa solução.

Os autores Almeida, Silva e Vertuan (2012) destacam que a Modelagem Matemática é

constituída por uma alternativa pedagógica na qual aborda através da Matemática um problema que não necessariamente possui sua natureza matemática. As aplicações de Matemática vista em atividades de modelagem exigem dos professores e alunos um comportamento ativo na própria definição de problemas e não apenas na resolução de problemas já estabelecidos como é o caso das atividades na maior parte dos livros didáticos.

Almeida, Silva e Vertuan (2012) afirmam, também, a importância de proporcionar aos professores oportunidades no que se refere ao acesso a diferentes possibilidades de inclusão de atividades de Modelagem Matemática nas aulas.

A Modelagem Matemática poderá proporcionar uma forma diferenciada para o professor de Matemática mediar suas aulas, em que o aluno poderá interagir com o conteúdo apresentado, assim o aluno participará de uma aprendizagem real, fugindo da mecanização que é utilizada por muitos professores no ensino de Matemática.

O professor ao utilizar a Modelagem Matemática, estará permitindo ao aluno que interaja nas atividades propostas pela metodologia e proporciona aos alunos, segundo Lima e Noronha (2014, p. 65), "habilidades investigativas, associação entre a matemática e o cotidiano e outras áreas dos trabalhos em grupos são realizados, tudo isso faz parte do ambiente da modelagem".

No entanto, os professores enfrentam obstáculos quando decidem utilizar a Modelagem Matemática em suas aulas, pois alguns têm dúvidas relacionadas as aplicações e conexão com outras áreas, se essa conexão faz parte do ensino de Matemática. Outra problemática é dada porque utilizar Modelagem foge do que os alunos estão acostumados, que é o ensino tradicional, os estudantes não estão acostumados com o processo diferenciado de estudar, pois os alunos se acostumaram com a posição do professor, que no ensino tradicional ele apenas é o transmissor de conhecimentos.

Lima e Noronha (2014) apontam que muitos professores não se sentem preparados para utilizar a Modelagem como metodologia de ensino, por falta de conhecimento do processo e por medo das diversas situações que surgem quanto a aplicação da Matemática em áreas não conhecidas por eles, tendo em vista que requer muito tempo no preparo das aulas, e que não cumprirão o programa da disciplina (LIMA; NORONHA, 2014).

Segundo Barbosa (2004) uma atividade de Modelagem diz respeito a um ambiente de aprendizagem:

> A meu ver, o ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão

> sobre elas. Ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo (BARBOSA, 2014, p. 3).

De acordo com a citação acima, a Modelagem Matemática é um ambiente de aprendizagem que permite aos alunos fazerem levantamentos, buscar informações e realizarem suas próprias investigações acerca da atividade proposta. A Modelagem "é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade" (BARBOSA, 2004, p.3).

A Matemática não deve ser considerada importante simplesmente por alguma definição arbitrária ou porque mais tarde ela pode ser aplicada. Ela deve ser considerada importante pelo fato de ser algo agradável e ao mesmo tempo interessante, dessa maneira devemos encarar a Matemática de uma forma diferente, no que se refere a Modelagem, pode ser utilizada tanto como um método científico de pesquisa ou como sendo uma estratégia de ensino-aprendizagem (BASSANEZI, 2002).

Tendo em vista que a Modelagem Matemática, segundo Bassanezi (2002, p.16), "consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real", podemos dizer que os problemas matemáticos por meio da Modelagem Matemática ganham um real sentido, no que se refere a linguagem vinda do mundo real, assim tornando a Matemática vista na escola, uma Matemática contextualizada.

De acordo com Bassanezi (2002) na Matemática em específico, é necessário buscar estratégias e alternativas de ensino-aprendizagem que facilitem sua compreensão e utilização. A Modelagem Matemática é um processo no qual alia teoria à prática, tendo em vista isso, podemos dizer que motiva a quem a utiliza na procura do entendimento da realidade que o cerca, e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la.

Os autores Biembengut e Hein (2011) trazem a Modelagem Matemática como um método de ensino de Matemática, na qual o ensino de Matemática deve estar voltado para a promoção do conhecimento matemático e de habilidades para utilizá-lo, com o objetivo de não ficar apenas na resolução de simples questões de Matemática, mas ir além disso, ou seja, não ficar apenas nessas questões, que muitas das vezes não tem significado para o aluno, o foco é ajudá-lo para que ele consiga uma melhor compreensão no que se refere tanto a teoria matemática quanto a natureza do problema a ser modelado.

Assim, podemos concluir que a Modelagem Matemática é um caminho para despertar

no aluno o interesse por assuntos que ele ainda desconhece. “Isso porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações-problema por meio da pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico” (BIEMBENGUT; HEIN, 2011, p. 18).

Biembengut e Hein (2011) designa com Modelação Matemática o método de ensino que utiliza a essência da modelagem em cursos regulares.

> [...] nos quais há um programa a ser cumprido -currículo- e uma estrutura espacial e organizacional nos moldes “tradicionais” (como é a maioria das instituições de ensino), o processo da modelagem precisa sofrer algumas alterações, levando em consideração principalmente o grau de escolaridade dos alunos, o tempo disponível para o trabalho extraclasse, o programa a ser cumprido e o estágio em que o professor se encontra, seja em relação ao conhecimento da modelagem, seja no apoio por parte da comunidade escolar para implementar mudanças (BIEMBENGT; HEIN, 2011, p. 18).

A Modelação Matemática é norteada para desenvolver um conteúdo programático a partir de um tema ou modelo matemático e orienta o aluno na construção dos seus próprios modelos matemáticos ela pode ser utilizada como método de ensino-aprendizagem de Matemática em qualquer nível escolar. Dessa forma a Modelagem Matemática possibilita que o aluno consiga desenvolver um pensamento lógico para desenvolver seu conteúdo programático.

De acordo com Biembengut e Hein (2011) os objetivos propostos pela Modelação Matemática, são integrar uma outra área do conhecimento da Matemática, mostrar a importância de trazer a Matemática para a formação do aluno, para que esse aluno desperte o interesse pela Matemática diante a sua aplicação, proporcionar uma melhora na compreensão dos conceitos matemáticos e desenvolver habilidades para a resolução de problemas, ajudando o aluno no processo de ensino-aprendizagem estimulando a sua criatividade.

A Modelação Matemática deve ser implantada pelo professor em suas aulas mediante a um diagnóstico no qual Biembengut e Hein (2011) recomendam fazer um levantamento sobre os alunos, considerar a realidade socioeconômica do aluno, o tempo disponível para realizar tal atividade extra escolar e o conhecimento matemático prévio do aluno, e será com base nesse diagnóstico que se deve realizar o planejamento para colocar em prática a Modelação, que Segundo Biembengut e Hein (2011, p. 19) é “[...] Desenvolver o conteúdo programático, como orientar os alunos na realização de seus modelos matemáticos-modelagem e como avaliar o processo”.

No desenvolvimento do conteúdo programático é seguido as mesmas etapas e subetapas do processo de Modelagem Matemática, porém deve-se acrescentar na etapa de Matematização

o desenvolvimento do conteúdo matemático que é necessário para realizar a formulação e resolução dos exemplos e exercícios análogos (BIEMBENGUT; HEIN, 2011).

Os autores Biembengut e Hein (2011) criaram sete propostas-modelos para ensinar Matemática, com o objetivo de nortear os professores em sala de aula, os mesmos podem fazer adaptações aos modelos de acordo com a turma que irá trabalhar e contextualizar com base na realidade socioeconômica do aluno. As propostas-modelos trazidas pelos autores estão intituladas como: embalagens, construção de casas, a arte de construir ornamentos, razão área, abelhas, cubagem de madeiras e criação de perus. As propostas-modelos foram desenvolvidas seguindo cada etapa fundamental da Modelagem Matemática no ensino, que são Modelação, Matematização e Modelo.

Essas setes proposta-modelos, apresentada pelos autores, tem como objetivo mostrar ao professor de Matemática recursos de ensino-aprendizagem que tornem o ensino de Matemática algo gratificante e que tenha sentido para os alunos, tendo em vista que há conexão com o que se aprende e a realidade.

Assim, buscaremos no próximo subitem trazer nossas reflexões com bases em alguns autores sobre as concepções de professores de Matemática, para que possamos compreender o que pensam os professores de Matemática desta pesquisa sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática.

2.3 Concepções de professores de Matemática

As concepções são de natureza cognitiva e fazem parte do sentido que damos as coisas e por outro lado atuam como elemento de bloqueio em relação as novas realidades ou problemas, que limita ações sobre possibilidades de ação e compressão (PONTE, 1992).

De acordo com Ponte (1992, p. 1) “As concepções formam-se num processo simultaneamente individual (como resultado da elaboração sobre a nossa experiência) e social (como resultado do confronto das nossas elaborações com as dos outros)”.

A citação acima fala sobre o processo no qual as concepções são formadas individualmente e resultam de um confronto de elaborações de experiências sociais. Dessa maneira podemos dizer que nossas concepções sobre a Matemática são resultado de experiências predominantes na sociedade.

Sobre concepções dos professores, Ponte (1992) se referiu a Thompson ao falar sobre a relação entre as concepções e as decisões e ações, no qual fala que essas concepções

estabelecidas por professores, não é simples, tendo em vista isso, Ponte (1992) considerou as concepções dos professores como sendo de natureza complexa.

O estudo sobre concepções dos professores de Matemática de Ponte (1992) suporta a ideia de que as concepções sendo conscientes ou inconscientes acerca da Matemática e do seu ensino, que desempenham um papel significativo no qual cada professor possui seu estilo de ensino.

Com relação as concepções acerca da Matemática, Ponte (1992) traz algumas concepções, em uma delas enfatiza que a Matemática se fundamenta na demonstração de proposições a partir de sistemas de axiomas, uma outra concepção que está associada a anterior é que a Matemática possui domínio de rigor absoluto.

Em consideração as concepções dos professores, Ponte (1992) fala que o estudo de concepções é muito parecido com o estudo das suas crenças. O autor após realizar estudos sobre modelos de concepções relativos à Matemática, aponta que os professores têm suas concepções baseadas em sua visão na qual exercem poderes absolutos e instrumental da Matemática (PONTE, 1992). Dessa forma pode-se dizer que os professores tem uma autoridade no que se refere a uma postura de detentor do conhecimento, na qual apenas o professor é a pessoa responsável por passar conhecimento para os alunos. Na nossa percepção, o professor deve ser orientador dos alunos no processo de construção do conhecimento, e não um transmissor de conhecimentos, tendo em vista que na sociedade em que vivemos não se admite mais essa postura por parte do professor.

Biembengut (2012) fez um mapeamento das produções brasileiras de Modelagem Matemática na Educação e identificou concepções e tendências de Modelagem Matemática no Ensino Médio dos autores, no qual identificou dentro dessas concepções, três categorias de análises: a primeira categoria é a "justificativa por utilizar modelagem", a segunda categoria é "atividade e/ou tema, conteúdos matemáticos indicados", por fim, a terceira categoria é "as considerações sobre Modelagem Matemática".

Segundo Biembengut (2012) as concepções de Modelagem Matemática (MM) dos autores participantes da pesquisa

> não se pode identificar com precisão [...], bem como as concepções advindas de experiências, entendimentos e crenças da MM na Educação. A concepção de MM do professor depende do que ele conhece de MM: proveniente de quem e sob quais circunstâncias, estudos, experiências realizadas e tempo vivenciado. Concepção formada a partir dos Tópicos Educacionais, compreensão dos elementos percebidos nas vivências e experiências e, então, da formação de significado (BIEMBENGUT, 2012, p. 127).

Na citação acima, a autora do estudo identificou que não se pode ter uma exatidão no que se refere as concepções de professores, tendo em vista que as concepções dos mesmos são vindas de experiências, das suas crenças, ou seja, o professor tem sua concepção através da sua compreensão sobre suas vivências a respeito da sua prática.

Segundo Thompson (1997), os professores desenvolvem padrões de comportamento com base em sua prática de ensino, no que se refere a estes padrões podem ser considerados como sendo manifestações de noções, crenças e suas preferências. Dessa maneira, essas manifestações podem ser crenças e intuições, inconscientemente sustentadas que podem ocorrer de evoluírem para fora da experiência do professor.

Thompson (1997, p. 12), tem uma forte razão para acreditar que em Matemática, as concepções dos professores estão diretamente relacionadas com "[...] (suas crenças, visões e preferências) sobre o conteúdo e seu ensino desempenham um papel importante no que se refere a sua eficiência como mediadores primários entre o conteúdo e os alunos".

Para esse mesmo autor as características presentes no comportamento dos professores são realmente em função da visão que eles possuem sobre o conteúdo e sua prática de ensino, suas crenças e preferências.

Para melhorar a qualidade do ensino de Matemática, deve-se compreender sobre as concepções que são sustentadas pelos professores e pela maneira como estão relacionadas com sua prática de ensino-aprendizagem, tendo em vista esse pensamento busco através desta pesquisa compreender a respeito das concepções dos professores de Matemática sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino no Ensino Médio.

3 APRESENTAÇÃO E A ANÁLISE DE DADOS

3.1 Apresentação dos dados

A nossa pesquisa teve como objetivo principal investigar quais as concepções dos professores de Matemática sobre o uso da Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem no Ensino Médio em uma escola integral que está localizada no Município de Mamanguape-PB. Apresentaremos neste capítulo os dados coletados por questionário e sua respectiva análise com base no referencial teórico desta pesquisa.

A pesquisa foi realizada com quatro professores de Matemática da escola campo de pesquisa, na qual aplicamos um questionário através da ferramenta Google *Forms* que foi disponibilizado para os professores por *e-mail*. O questionário (ver Apêndice A) foi composto por dois itens, sendo eles, Dados de Identificação e Modelagem Matemática.

No primeiro item referente aos dados de identificação, fizemos perguntas abertas e fechadas correspondentes a gênero, faixa etária, formação acadêmica (graduação e pós-graduação), o tempo que atua no Ensino Médio e anos que leciona, as perguntas tiveram como objetivo conhecer o perfil do professor participante deste estudo. O segundo item, traz perguntas sobre Modelagem Matemática no ensino de Matemática com focos, no que eles compreendem por Modelagem Matemática, como podem trabalhar a Modelagem Matemática no contexto da sala de aula, considerando os objetos de conhecimento de Matemática no Ensino Médio, se já utilizaram a Modelagem Matemática como recurso de ensino em suas aulas, e por fim, sobre as contribuições que a Modelagem Matemática traz para o ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Médio, conforme os objetivos que foram estabelecidos para esta pesquisa.

Com relação a caracterização dos professores, identificamos a faixa etária, na qual o professor A tem entre 26 e 35 anos, o professor B entre 36 e 45, o professor C tem mais que 45 anos e o professor D está na faixa etária entre 18 e 25 anos.

Sobre a formação acadêmica (graduação e pós-graduação), o professor A é graduado em Licenciatura em Matemática pela UFPB/CAMPUS IV e concluiu um curso de pós-graduação, na área de concentração em Educação Matemática; o professor B tem sua formação inicial em Licenciatura plena em Matemática, sendo sua formação continuada uma pós-graduação em nível de Especialização na área de Educação; o professor C é graduado no curso de Matemática e possui Especialização em Ensino de Matemática; o professor D é graduado

em Licenciatura em Matemática e não tem nenhuma formação continuada (Pós-graduação).

Com relação ao tempo que os professores atuam no Ensino Médio e anos que os mesmos lecionam, os professores A e B, lecionam na primeira série do Ensino Médio, sendo o professor A há 8 anos e 3 meses e o professor B há 2 anos; o professor C leciona na terceira série do Ensino Médio e atua como professor há 10 anos; o professor D tem seu tempo de atuação no Ensino Médio de 1 ano e leciona na segunda série do mesmo.

3.2 Análise das perguntas sobre a Modelagem Matemática

Utilizando a técnica para análise de discurso, na qual um discurso se caracteriza como sendo "[...] condições de produção. Isto é, o que é dito e o modo como se diz dependem do lugar social que ocupa quem fala ou escreve algo e, também, da quele a quem dirige a sua fala e sobretudo das intenções explicitas e implícitas" (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 142).

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006) a análise do discurso tem como vocação básica realizar a interpretação dos processos ideológicos não explícitos ao discurso, é recomendado que o pesquisador tenha experiência e realize uma leitura relacionada aos processos ideológicos.

Por meio da técnica de análise de discurso, buscamos compreender o que os professores de Matemática desta pesquisa entendem por Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem.

Dessa maneira realizamos uma investigação acerca das suas concepções sobre o uso da Modelagem Matemática como recurso de ensino de Matemática no Ensino Médio, bem como o que eles compreendem por Modelagem Matemática, como podem trabalhar a Modelagem Matemática no contexto da sala de aula, considerando os objetos de conhecimento de Matemática no Ensino Médio, se já utilizaram a Modelagem Matemática como recurso de ensino em suas aulas, e por fim, sobre as contribuições que a Modelagem Matemática traz para o ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Médio.

Assim, buscamos analisar as respostas dos questionários dos quatro professores da escola-campo da nossa pesquisa, e realizamos uma categorização das respostas que tiveram frequência nos textos e organizamos por temas para melhor entendimento sobre nossa análise:

1. Trabalhar situações a partir do cotidiano;
2. Recurso de ensino em sala de aula;
3. Contribuições para a aprendizagem de Matemática.

Assim, para o presente estudo identificamos incialmente essas categorias de análises, que foram mencionadas acima, embora elas provavelmente não sejam as únicas presentes nas respostas que analisamos dos quatro professores de Matemática da escola-campo, ou até podem ser, algumas das falas dos professores tem aspectos em comuns, tendo em vista isso, tivemos bastante cautela no enquadramento dessas categorias.

Nesta etapa da análise das respostas dos professores, buscamos identificar as suas concepções a respeito do recurso de ensino Modelagem Matemática, tendo em vista isso, realizamos a identificação das respostas que comtemplassem as categorias de análise nas quais definimos.

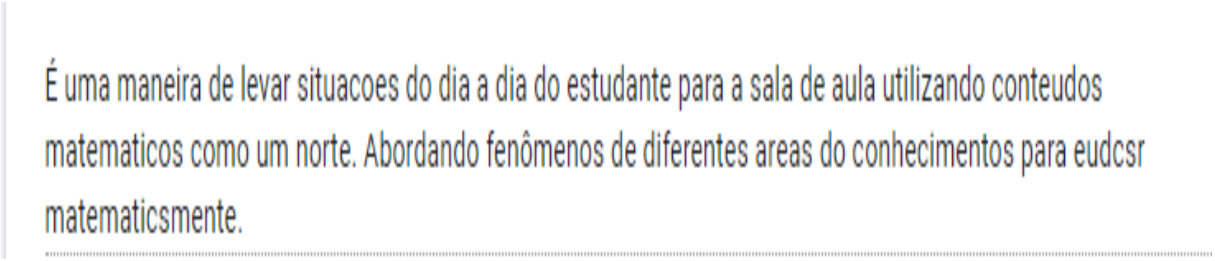
Na primeira categoria, na qual definimos como "Trabalhar situações a partir do cotidiano", destacamos o que os professores de Matemática desta pesquisa compreendem por Modelagem Matemática no ensino-aprendizagem de Matemática, na qual estão destacadas as situações do cotidiano do estudante como meio de utilizar a Modelagem Matemática em situações-problemas no contexto escolar. Na segunda categoria, "Recurso de ensino em sala de aula", trazemos falas dos professores, em que eles estão relatando suas experiências com a Modelagem Matemática como recurso de ensino em sala de aula. A Modelagem Matemática é um recurso de ensino que pode ser utilizado pelo professor em suas aulas, como estratégia de ensino-aprendizagem para que os alunos se interessem por conteúdos matemáticos.

Na terceira e última categoria, "Contribuições para a aprendizagem de Matemática", foi realizado o enquadramento de aspectos sobre as contribuições que a Modelagem Matemática oferece para o ensino-aprendizagem de Matemática, na qual destacamos, a contribuição para o projeto de vida do estudante, o pensamento matemático, aprendizagem real e motivadora.

Em seguida, foi apresentada a nossa análise sobre os professores de Matemática, que segue definida por categorias de acordo com a ordem que elencamos anteriormente, as análises apresentam trechos das respostas dos professores de Matemática desta pesquisa e em seguida traremos nossas contribuições.

Com relação à categoria "Trabalhar situações a partir do cotidiano" identificamos o que os professores dessa pesquisa sabem a respeito da Modelagem Matemática, em que foi observado em algumas respostas que a Modelagem Matemática é considerada como uma alternativa para interessar os alunos por conteúdos Matemáticos desconhecidos, podendo ser trabalhado no contexto escolar em situações vindas do cotidiano do aluno. O Professor A traz sua concepção a respeito do que ele compreende por Modelagem Matemática (Imagem 1).

Imagem 1 - Recorte do questionário do Professor A



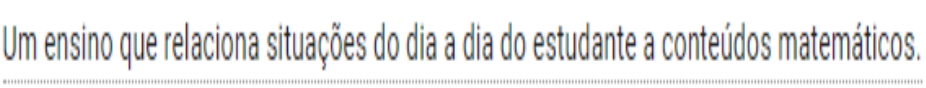
Fonte: acervo da pesquisa

Biembengut e Hein (2011) falam sobre várias situações do mundo real que podem apresentar problemas na qual requeiram soluções e decisões. Sendo alguns desses problemas com fatos matemáticos simples, no que se refere a uma Matemática elementar.

Podemos considerar como situações-problemas do mundo real, o tempo necessário para percorrer uma distância, os juros cobrados por um banco em um determinado empréstimo, a área de um terreno de forma regular (BIEMBENGUT; HEIN, 2011). Essas situações-problemas podem ser discutidas pelo professor e aluno em sala de aula, pois são situações do mundo real na qual abordam fenômenos de diferentes áreas do conhecimento.

O Professor C fala que a Modelagem Matemática é uma maneira de relacionar o cotidiano com os conteúdos matemáticos (Imagem 2).

Imagem 2 - Recorte do questionário do Professor C



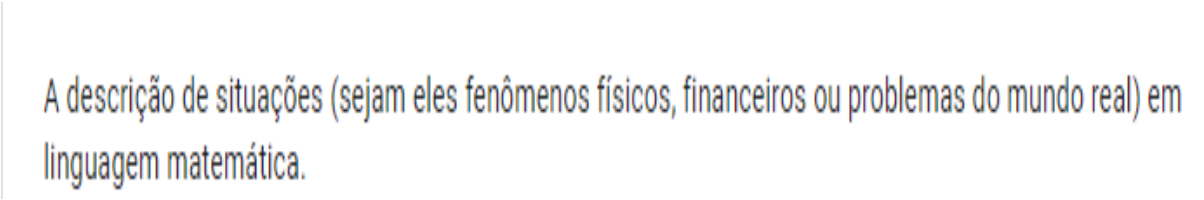
Fonte: acervo da pesquisa

Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) falam em estratégias pedagógicas em Modelagem Matemática, que não se deve apenas colocar a Matemática neutra do currículo para os estudantes, mas para que eles consigam trazer situações de fora do contexto escolar para inserir dentro da escola.

Portanto, deve-se ensinar uma Matemática que não seja desconexa da realidade do aluno, para assim promover a compreensão dos conteúdos matemáticos, de forma que o professor deve fazer ligações com as situações presentes no dia a dia dos alunos, sempre levando em consideração ferramentas que eles trazem de suas experiências externas ao

contexto educacional. O Professor D compreende Modelagem Matemática como sendo a descrição de situações ou problemas do mundo real em uma linguagem Matemática (Imagem 3).

Imagem 3 - Recorte do questionário do Professor D



Fonte: acervo da pesquisa

Dessa forma, o Professor D em sua resposta traz a visão que se assemelha a de Burak (1992) no que se refere a Modelagem Matemática tratar de fenômenos do mundo real, assim podemos dizer, conforme esse autor, que a Modelagem Matemática é constituída por um conjunto de procedimentos cujo objetivo principal é construir um paralelo para explicar por meio da Matemática os fenômenos presente no cotidiano do ser humano, assim contribuindo nas descobertas e na tomada de decisões.

Assim, podemos concluir que os professores têm suas concepções a respeito das suas crenças e visões ou preferencias sobre sua prática de ensino-aprendizagem, conforme destaca Thompson (1997). Tendo em vista isso, os professores compreendem Modelagem Matemática como sendo situações vindas do cotidiano do aluno e que podem ser trazidas para dentro do contexto escolar para trabalhar conteúdos Matemáticos. Logo identificamos nas respostas dos professores A, B e D, na categoria “Trabalhar situações a partir do cotidiano” que eles compreendem a Modelagem Matemática como situações que fazem parte do dia a dia do estudante, e que esses fenômenos podem ser abordados no contexto escolar, fazendo com que o aluno tenha uma aprendizagem significativa e real.

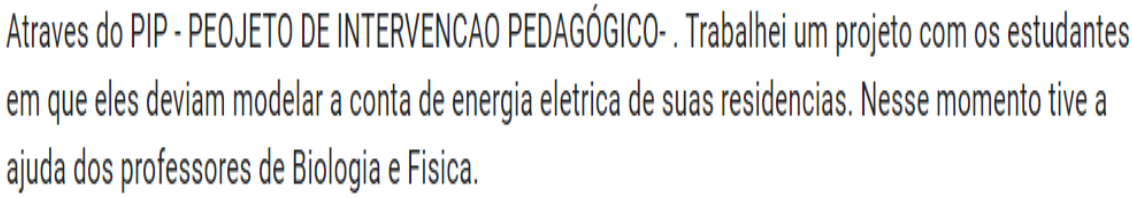
Conforme os autores Biembengut e Hein (2011) em diversas situações corriqueiras do dia a dia, os professores podem recorrer ao processo de modelagem. Para isso, é necessário apenas que tenham um problema que exija dos alunos a criatividade, intuição e ferramentas matemática, nessa visão podemos considerar que a Modelagem Matemática parte do cotidiano do aluno e não pode deixar de ser considerada pelo professor dentro do contexto escolar.

Na categoria “Recurso de ensino em sala de aula”, podemos considerar nas respostas dos professores que analisamos os aspectos sobre a Modelagem Matemática como um recurso de ensino presente em suas falas, na qual enfatizam suas concepções baseados em suas práticas

de ensino e o contato com este recurso em algum momento de sua docência, relatando suas experiências com o recurso Modelagem Matemática no ensino de Matemática, da forma como foi trabalhado e em qual conteúdo utilizou o recurso.

O Professor A fala sobre sua experiência com o recurso Modelagem Matemática, relatando como realizou a atividade (Imagem 4).

Imagem 4 - Recorte do questionário do Professor A



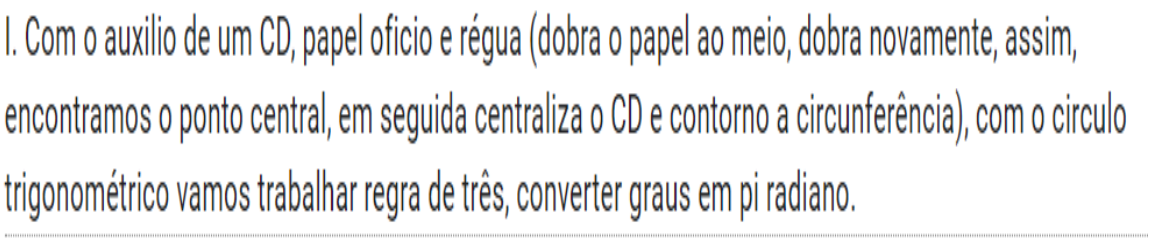
Fonte: acervo da pesquisa

O relato do Professor A, traz a proposta de se trabalhar com a conta de energia elétrica, no qual permite ao estudante vivenciar a Matemática presente em uma situação real, estabelecendo conexões com conteúdos matemáticos, em que o aluno irá entender por meio de alguns conceitos fundamentais de função como interpretar o valor do consumo elétrico de sua residência. Assim, tendo em vista que a conta de energia elétrica se faz presente no dia a dia do estudante, a Modelagem é vista como um recurso de ensino que pode ser utilizado para obtermos explicação ou entendimento de situações reais e construção do saber matemático.

Nesse sentido, Bassanezi, Betone e Jafelice (2014) trazem a Modelagem Matemática na Educação Matemática, na qual valoriza o saber fazer do aluno, desenvolvendo sua capacidade de avaliar o processo de construção de modelos matemáticos nos diferentes contextos de aplicação, a partir da realidade do seu ambiente.

O Professor C relata em sua fala sua experiência com o recurso Modelagem Matemática, na qual trabalhou o conteúdo regra de três com o círculo trigonométrico (Imagem 5).

Imagem 5 - Recorte do questionário do Professor C

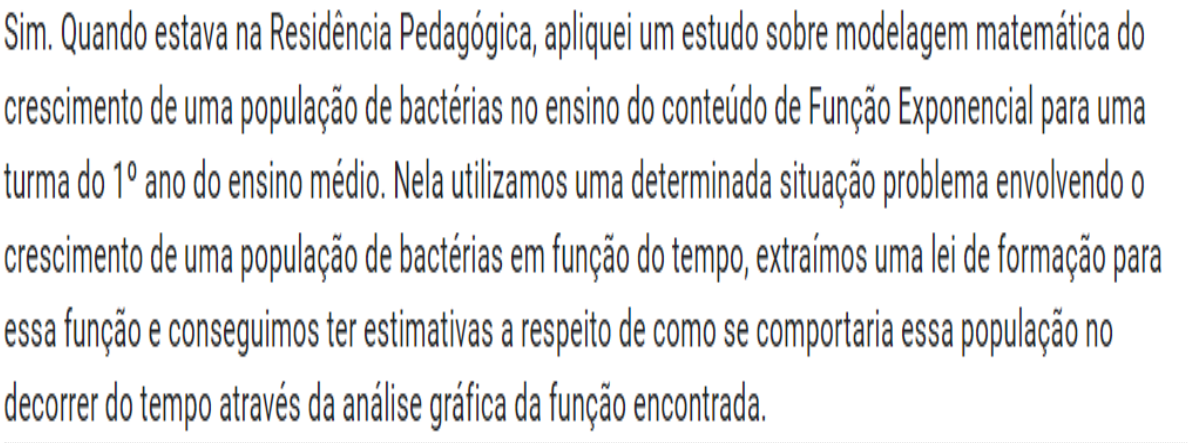


Fonte: acervo da pesquisa

Percebe-se no relato do Professor C, que já utilizou a Modelagem Matemática em algum momento da sua docência, tendo em vista, que ele traz como exemplo um modelo matemático do círculo trigonométrico, em que utiliza um CD e uma folha de papel para construir o círculo trigonométrico e por meio dele, trabalhou regra de três para converter os graus em pi radiano. De acordo com seu relato pode-se dizer que o recurso permitiu que o professor conseguisse desenvolver uma aula diferenciada, contribuindo para um processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico por meio da Modelagem Matemática.

O Professor D trouxe em sua resposta (Imagem 6) seu relato de como trabalhou com a Modelagem Matemática, em que desenvolveu por meio da Residência Pedagógica um estudo sobre o crescimento de uma população de bactérias.

Imagem 6 - Recorte do questionário do Professor D



Fonte: acervo da pesquisa

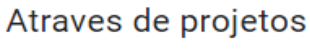
O Professor D, traz em sua resposta, seu relato sobre seu contato com Modelagem Matemática, no qual destaca o conteúdo matemático função exponecial que foi utilizado para

descrever um fenomeno real, um estudo sobre o crescimento de uma população de bactérias, ou seja, por meio da Modelagem Matemática foi possivel descrever situações do mundo real para uma linguagem Matemática.

Com relação a categoria "Contribuições para a aprendizagem de Matemática" destacaremos os aspectos identificados nos textos, no que se refere a maneira de como a Modelagem Matemática pode ser trabalhada em sala de aula, considerando os objetos de conhecimento de Matemática no Ensino Médio e as contribuições que a Modelagem Matemática pode trazer para o ensino e aprendizagem de Matemática.

O Professor A (Imagem 7) menciona em sua resposta sobre como se pode trabalhar a Modelagem Matemática considerando os objetos de Matemática no Ensino Médio.

Imagem 7 - Recorte do questionário do Professor A



Fonte: acervo da pesquisa

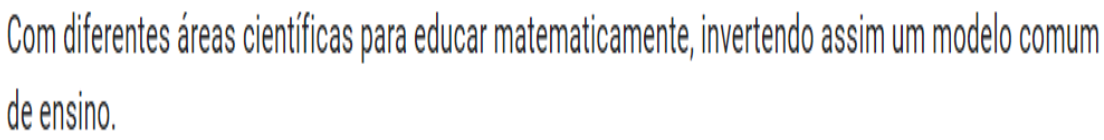
O Professor A fala que pode trabalhar a Modelagem Matemática em sala de aula por meio de "projetos", contudo não trouxe mais detalhes em sua resposta a respeito de como se poderia trabalhar a Modelagem Matemática no contexto escolar, mencionando apenas que seria através dos projetos, o Professor A não especificou que tipo de projeto e nem como seria realizado essa estratégia de ensino.

Considerando os objetos de conhecimento de Matemática para o Ensino Médio, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz como orientação que na etapa do Ensino Médio os alunos "devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas" (BRASIL, 2018, p. 519). Para que esses alunos consigam mobilizar sua maneira de raciocinar, representar, argumentar, comunicar com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados (BRASIL, 2018).

Assim, os projetos em sala de aula têm uma enorme contribuição para o estudante nesta etapa do Ensino Médio, tendo em vista que a Modelagem Matemática colabora para uma aprendizagem mais significativa para o estudante, para que ele desenvolva competências e habilidades propostas pela BNCC.

O Professor C diz que a Modelagem Matemática pode ser trabalhada em sala de aula em diferentes áreas de ensino (Imagem 8).

Imagem 8 - Recorte do questionário do Professor C

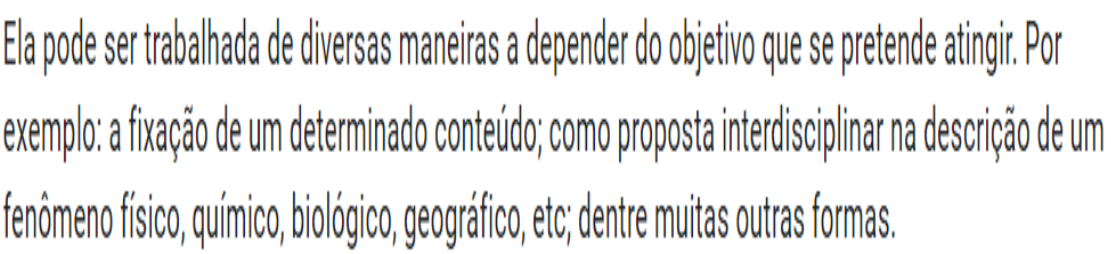


Fonte: acervo da pesquisa

O Professor C ao falar que a Modelagem Matemática pode ser trabalhada em diferentes áreas de ensino, e que nesse contexto pode se inverter a um modelo comum de ensino, significa dizer que a Modelagem Matemática é um recurso para se trabalhar conteúdos matemáticos em sala de aula, tendo em vista que a Modelagem é uma estratégia de ensino que trabalha com situações do cotidiano do aluno, logo por meio da Modelagem Matemática pode se inverter a um modelo comum de ensino, no qual ocorre a mudança do ensino tradicional, para um ensino que possibilita que o aluno tenha uma postura ativa na construção da sua aprendizagem, assim por meio de um modelo de ensino invertido o aluno pode trazer situações do seu dia a dia para serem trabalhadas em sala de aula com o recurso Modelagem Matemática.

Já o Professor D fala que a Modelagem Matemática pode ser trabalhada de diversas maneiras, que depende do conteúdo e do objetivo que pretende atingir, ou seja, quais habilidades os alunos desenvolverão com a proposta de ensino (Imagem 9).

Imagem 9 - Recorte do questionário do Professor D



Fonte: acervo da pesquisa

Nesta mesma concepção de ensino Burak (1992) menciona um aspecto importante na prática educativa, na qual faz o uso do método de ensino Modelagem Matemática, que possibilita a integração da Matemática com outras áreas do ensino como Geografia, Ciências, Português e História.

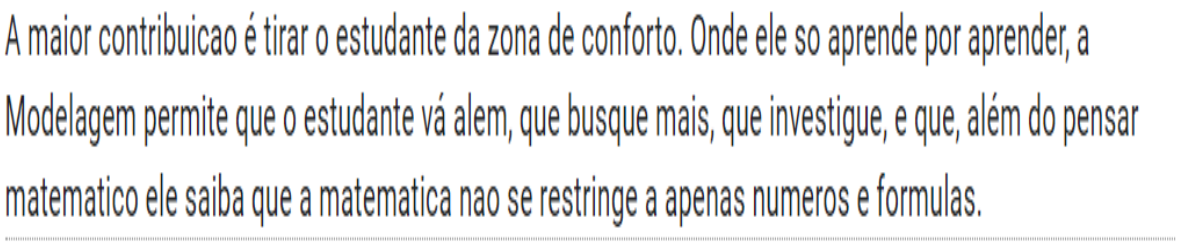
Dessa maneira, o Professor D fala que se pode trabalhar com Modelagem Matemática em sala de aula envolvendo diferentes áreas cientificas.

Burak (1992) traz como exemplo, uma experiência com um trabalho de construção de uma casa, que embora para a quela situação em específico registrasse apenas os aspectos referentes a Matemática, a Geografia seria muito importante para determinar o melhor local e estudo do solo, a Ciências seriam necessárias para marcação das fossas e tratamento de água e no estudo da quantidade de ar por pessoa, a Língua Portuguesa, de maneira oral ou escrita, que seria importante também, pois através dela seria possível escrever e falar sobre os problemas e soluções. A integração da Modelagem Matemática com a História se dá pelo estudo do tipo de casa e a influência dos diversos povos na região na qual será desenvolvido a proposta de ensino com Modelagem Matemática (BURAK, 1992).

Assim, a Modelagem Matemática é um recurso de ensino que entra como uma proposta de ensino interdisciplinar, integrando todas as demais áreas do conhecimento.

Com relação as contribuições que a Modelagem Matemática traz para o Ensino Médio, destacaremos na resposta do Professor A (Imagem 10) sua contribuição para desenvolver uma aprendizagem mais significativa.

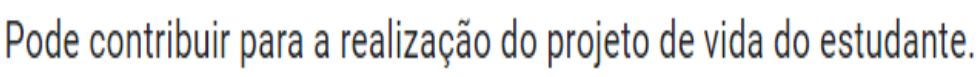
Imagem 10 - Recorte do questionário do Professor A



Fonte: acervo da pesquisa

O Professor B fala (Imagem 11) que a Modelagem Matemática pode contribuir para o projeto de vida do estudante.

Imagem 11 - Recorte do questionário do Professor B



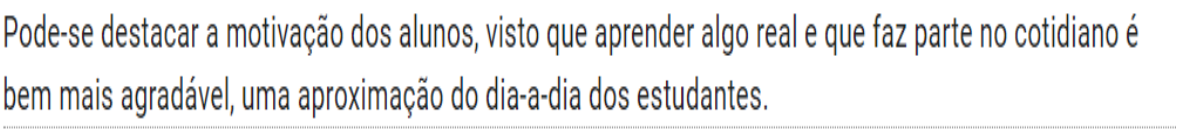
Fonte: acervo da pesquisa

Nesse contexto podemos nos referir ao projeto de vida do estudante por meio da Modelagem Matemática. Assim, a Modelagem pode contribuir para a construção do projeto de vida, no que se refere a necessidade de termos cidadãos alfabetizados matematicamente, para que consigam resolver situações do contexto social e que estejam preparados para o mundo do trabalho.

De acordo com BNCC (BRASIL, 2018) deve-se superar a fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, e estimular a aplicação na vida real, ressaltando a importância do contexto no que se refere a dar sentido ao que se aprende, colaborando com o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida.

O Professor C (Imagem 12) destaca como contribuição que o recurso Modelagem Matemática oferece para o ensino e aprendizagem de Matemática, a motivação dos alunos em uma aprendizagem real.

Imagem 12 - Recorte do questionário do Professor C



Fonte: acervo da pesquisa

De acordo com Bassanezi (2002) a Modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos, tendo sua resolução por meio da interpretação de soluções na linguagem do mundo real.

Portanto, podemos considerar que a Modelagem Matemática é um recurso de ensino que traz para sala de aula a realidade do aluno, dessa forma podemos considerar que a aprendizagem com Modelagem Matemática desperta o interesse nos alunos, tendo em vista que traz sentindo para o que se aprende, tornando assim uma aprendizagem significativa e prazerosa.

A partir das respostas analisadas dos quatros professores de Matemática que participaram da nossa pesquisa, percebe-se que os professores compreendem o que é Modelagem Matemática no contexto escolar, tendo em vista que eles relacionam em suas concepções sobre a Modelagem como um recurso de ensino que possibilita trazer as experiências do cotidiano do aluno para imersão na sala de aula, assim, tornando a Modelagem um recurso de ensino-aprendizagem de Matemática que pode ser utilizado na

descrição de fenômenos reais para uma linguagem Matemática.

Com relação a concepção mais presente que conseguimos identificar nas respostas que analisamos, é de que a Modelagem Matemática é uma maneira de levar situações do dia a dia do estudante para o contexto educacional, tornando assim um processo de ensino-aprendizagem com significado para eles.

Assim, a Modelagem é considerada pelos professores nos relatos que analisamos, como uma maneira de proporcionar aos alunos uma aprendizagem real e significativa que os motivem no processo de construção do conhecimento Matemático. Nesse sentido, a Modelagem Matemática, quando utilizada como recurso de ensino, deve ter como um dos principais objetivos possibilitar ao estudante a observação das relações matemáticas existentes nos modelos desenvolvidos na etapa da Matematização, tendo em vista que a Modelagem Matemática não se resume em apenas utilizar os algoritmos, mas entender os processos matemáticos e fazer relações com o fenômeno estudado, para que os alunos consigam desenvolver habilidades e competências na disciplina de Matemática na etapa do Ensino Médio e que consigam mobilizar esse conhecimento para o contexto social.

4 CONCLUSÕES DA PESQUISA

O presente trabalho teve como objetivo geral investigar as concepções dos professores de Matemática sobre o uso da Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem no Ensino Médio em uma escola Estadual do Município de Mamanguape - PB.

Para atender o nosso objetivo geral realizamos uma investigação com quatro professores de Matemática de uma escola Estadual do Município de Mamanguape - PB, na qual analisamos as falas desses professores com o intuito de responder a nossa pergunta de investigação: quais as concepções dos professores sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem no Ensino Médio? Assim, ao analisarmos os dados, nosso intuito foi identificarmos as concepções dos professores de Matemática sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino de Matemática.

Com relação aos objetivos específicos que elencamos para este estudo, o primeiro objetivo foi apresentar estudos e pesquisas científicas sobre o uso da Modelagem Matemática como um recurso para o ensino-aprendizagem da Matemática no Ensino Médio. Acreditamos termos alcançado este objetivo, tendo em vista que utilizamos obras e pesquisas dos principais autores que são referência em Modelagem Matemática, tais como Biembengut e Hein (2011), Bassanezi (2002), Barbosa (2004), Burak (1992), entre outros.

O nosso segundo objetivo específico teve como propósito identificar quais as concepções dos professores de Matemática sobre o uso da Modelagem Matemática e, para este objetivo, aplicamos um questionário, por meio da plataforma do Google *Forms*, enviados por *e-mail* aos quatros professores participantes da pesquisa.

Destacamos, em recortes no texto, respostas dos professores sobre a Modelagem Matemática, nos quais relatam o que eles compreendem por Modelagem Matemática, como podem trabalhar a Modelagem Matemática no contexto da sala de aula, considerando os objetos de conhecimento de Matemática no Ensino Médio, se já utilizaram a Modelagem Matemática como recurso de ensino em suas aulas, e por fim, sobre as contribuições que a Modelagem Matemática traz para o ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Médio.

No terceiro e último objetivo específico, propomos uma análise das respostas do questionário sobre as concepções apresentadas pelos professores acerca do uso da Modelagem no ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio. Ao analisarmos os recortes dos questionários dos professores desta pesquisa, identificamos concepções acerca do uso da Modelagem Matemática como um recurso de ensino.

Assim, identificamos como concepção mais presente nas respostas que analisamos, a

que a Modelagem Matemática é uma maneira de levar situações do dia a dia do estudante para o contexto escolar, tornando assim um processo de ensino-aprendizagem com mais significado para eles.

Consideramos que conseguimos, por meio deste estudo, atingir todos os objetivos que definimos para a nossa pesquisa e responder a nossa pergunta de investigação.

Dessa forma, vemos que a presente pesquisa traz importantes contribuições para a nossa carreira docente, tendo em vista que a temática que foi alvo da nossa pesquisa, Modelagem Matemática vista como um recurso de ensino, pode contribuir para um ensino dinâmico e uma aprendizagem mais significativa para o aluno.

Portanto, consideramos que a nossa pesquisa traz benefícios para os professores de Matemática que atuam no Ensino Médio, tendo em vista que trabalhar com Modelagem Matemática desenvolve competências e habilidades previstas na BNCC na etapa do Ensino Médio, e que essa pesquisa não deve se encerrar aqui, que deve ser utilizada para realização de novos estudos sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio e que traga outras concepções acerca deste tema.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lurdes Werle de, SILVA; Karina Pessoa da; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BIEMBERGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino.** 5. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática: O que é? Por quê? Como. **Veritati**, n.4, p. 73-80, 2004. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf. Acesso em: 12 de mar. de 2022.

BIEMBENGUT, Maria Sallet. Concepções e tendências de modelagem matemática na Educação Básica. **Tópicos Educacionais**, v. 18, n. 1-2, 2012. Disponível: https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/viewFile/22339/1853 Acesso em: 12 de abril de 2022.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular**: Matemática. Brasília: MEC, 2018.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**, Campinas: editora Contexto, 2002. *E-book*. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/256007243EnsinoaprendizagemcomModelagemmatematica. Acesso em: 23 de abr. de 2022.

BERTONE, Ana Maria Amarillo, BASSANEZI, Rodney Carlos, JAFELICE, Rosana Sueli da Motta. **Modelagem Matemática**. Uberlândia, MG:UFU, 2014.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensino e aprendizagem. 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas-SP: Autores associados, 2006.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo; (org.). **Métodos de pesquisa.** Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS, Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LIMA, Pablo Jovellanos dos Santos; NORONHA; Claudianny Amorim**. Leitura e ensino de matemática**: contribuições para a prática escolar. Natal: EDUFRN, 2014.

MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

PONTE, João Pedro. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.

Educação matemática: Temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p. 185-239, 1992. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/2985/1/92-Ponte%20(Concep%C3%A7%C3%B5es).pdf Acesso em: 13 de mar. De 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano.; FREITAS, Ernani. Cesar de**. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo:
Feevale, 2013.

SOUSA, Emerson Silva de; LARA, Isabel Cristina Machado; RAMOS, Maurivan Güntzel. Concepções de Modelagem e a Pesquisa em Sala de Aula na Educação Matemática. **Revista Exitus**, Santarém/PA, v. 8, n. 1, p. 250 - 275, 2018. Disponível em: http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/download/397/308. Acesso em: 13 de mar. de 2022.

THOMPSON, Alba Gonzales. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. **Zetetiké**, Campinas: São Paulo, v. 5, n. 2, 1997. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646845 Acesso em 12 de mai. 2022.

APÊNDICE A

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

QUESTIONÁRIO

Prezado(a) Professor(a),

Estamos realizando uma pesquisa intitulada "Concepções de professores sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática", que tem como objetivo geral "Investigar quais são as concepções dos professores de Matemática sobre o uso da Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem no Ensino Médio".

Esse questionário é o instrumento de pesquisa para a coleta de dados do nosso Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Ele está composto por questões sobre dados pessoais e profissionais e por questionamentos a respeito do uso da Modelagem Matemática no ensino-aprendizagem da Matemática no Ensino Médio.

Ressaltamos que a sua participação é voluntária, e sua resposta é muito importante para nossa pesquisa!

Desde já, agradecemos sua atenção e colaboração!

Dados de Identificação

1.Gênero
( ) feminino ( ) masculino ( ) outro

2. Qual sua faixa etária?
( ) entre 18 e 25 ( ) entre 26 e 35 ( ) entre 36 e 45 ( ) maior que 45 anos

3. Qual a sua formação acadêmica inicial?
Curso de Graduação _____

4. Ano(s) do Ensino Médio que você leciona?

5. Há quanto tempo você atua como professor(a) no Ensino Médio?

6. Possui alguma formação continuada (pós-graduação)?

( ) Sim ( ) Não

6.1 Em caso afirmativo, qual o nível?

( ) Especialização

( ) Mestrado

( ) Doutorado

6.2 Caso esteja cursando ou já tenha concluído um curso de pós-graduação, em qual área de concentração é o curso? _____

Modelagem Matemática

7. O que você compreende por Modelagem Matemática?

8. Em seu entendimento, como a Modelagem Matemática pode ser trabalhada em sala de aula, considerando os objetos de conhecimento de Matemática no Ensino Médio?

9. Você já utilizou a Modelagem Matemática como um recurso de ensino em suas aulas? Se caso "Sim". Conte-nos como foi essa experiência: de que forma foi trabalhada em sala de aula e em qual conteúdo. Se caso "Não". Explique-nos o porquê.

10. Para você, quais contribuições que a Modelagem Matemática pode trazer para o ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Médio?

APÊNDICE B

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Universidade Federal da Paraíba
Campus IV – Litoral Norte
Centro de Ciências Aplicadas e Educação
Departamento de Ciências Exatas
Licenciatura em Matemática

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Eu, Myrtes de Fátima Pereira dos Santos Pérez, abaixo assinado(a), responsável pela Escola Cidadã Integral Técnica e Estadual João da Mata Cavalcanti de Albuquerque, autorizo a realização da pesquisa sobre as concepções dos professores de matemática sobre a Modelagem Matemática como recurso de ensino-aprendizagem de Matemática, a ser conduzida pela licencianda-pesquisadora Fernanda Keli Santos de Oliveira. Fui informado(a) pela responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante da presente pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de segurança e bem-estar dos envolvidos para a realização da pesquisa.

Mamanguape, 29 de abril de 2022.

Myrtes de Fátima P. dos Santos Pereira dos Pérez
Gestora Aut. 11015
Assinatura e carimbo do responsável institucional