



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
IFPI - CAMPUS PIRIPIRI
DIRETORIA DE ENSINO
PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

GUILHERMY ARAÚJO DO NASCIMENTO

**CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS
CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

PIRIPIRI-PI
2024

GUILHERMY ARAÚJO DO NASCIMENTO

**CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS
CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Piripiri.

Orientador(a): Profa. Dra. Rosimeyre Vieira da Silva

**PIRIPIRI-PI
2024**

GUILHERMY ARAÚJO DO NASCIMENTO

**CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS
CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

BANCA EXAMINADORA

Professora Prof^a Dra. Rosimeyre Vieira da Silva (Orientadora)

Professor Me. Alberto Cunha Alves (Avaliador)

Professor Me. Ivan da Silva Sousa (Avaliador)

CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Guilhermy Araújo do Nascimento¹
Rosimeyre Vieira da Silva²

RESUMO

O presente trabalho objetiva apresentar as concepções sobre a Modelagem Matemática nos cursos de formação inicial de docentes, detalhando suas considerações e observações com relação à aplicação dessa metodologia de ensino nas diretrizes para a formação de professores. Nesse sentido, a pesquisa foi estruturada a partir da seguinte questão norteadora: quais as concepções dos docentes sobre o ensino da Modelagem Matemática nos cursos de formação inicial de professores? Para o processo de investigação optou-se por uma pesquisa de abordagem qualitativa e de caráter exploratório, partindo de um estudo de caso que utilizou como instrumento de produção de dados o questionário eletrônico, que teve como colaboradores docentes que atuam no curso de Licenciatura em Matemática do IFPI – *Campus* Piripiri. Na sistematização do trabalho de pesquisa foi realizada a pesquisa documental subsidiada através da análise do Projeto Pedagógico de Curso da Licenciatura em Matemática (PPC) do IFPI – *campus* Piripiri, observando as considerações pertinentes ao uso da Modelagem nos cursos de formação inicial. Os dados coletados evidenciam uma articulação entre as percepções dos docentes e o proposto no PPC do curso conforme o trabalho com essa metodologia. Considerando que a Modelagem Matemática trabalha na obtenção de um modelo responsável por ajudar a solucionar situações problemas, entende-se que quando o professor reproduz esse método em sala de aula, desperta o interesse do aluno pelas atividades propostas, uma vez que sua aplicação não se restringe às ideias postas pelo padrão tradicional de ensino envolvendo os saberes matemáticos. Com a investigação, observou-se que não se é possível trabalhar a Modelagem em todas as disciplinas específicas, tendo em vista fatores como falta de recurso, tempo ou mesmo a formação específica por parte dos professores. Nesse sentido, conclui-se que trabalhar a Modelagem de forma interdisciplinar é essencial, entretanto ainda é um desafio a ser vencido.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Formação Inicial de Professores; Educação Matemática.

ABSTRAC

This paper aims to present the conceptions of Mathematical Modeling in initial teacher training courses, detailing their considerations and observations regarding

1 Pós graduando da Especialização em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI – *Campus* Piripiri, E-mail: aguilhermy7@gmail.com

2 Orientadora e Professora do Curso de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI / *Campus* Piripiri. E-mail: rosimeyrevieira@ifpi.edu.br

the application of this teaching methodology in the guidelines for teacher training. In this sense, the research was structured around the following guiding question: what are the teachers' conceptions of teaching mathematical modeling in initial teacher training courses? For the research process, we opted for a qualitative, exploratory approach, based on an electronic questionnaire, whose collaborators were teachers who work on the Mathematics Degree course at IFPI - Campus Piripiri. In order to systematize the research work, documentary research was carried out, supported by an analysis of the Pedagogical Project for the Mathematics Degree Course (PPC) of the IFPI - Piripiri campus, observing the considerations pertinent to the use of modelling in initial training courses. The data collected shows an articulation between the teachers' perceptions and what is proposed in the course's PPC in terms of working with this methodology. Considering that Mathematical Modeling works on obtaining a model responsible for helping to solve problem situations, it is understood that when the teacher reproduces this method in the classroom, it arouses the student's interest in the proposed activities, since its application is not restricted to the ideas put forward by the traditional teaching pattern involving mathematical knowledge. The research showed that it is not possible to work with modeling in all specific subjects, due to factors such as lack of resources, time or even specific training on the part of the teachers. In this sense, we conclude that working with modeling in an interdisciplinary way is essential, but it is still a challenge to be overcome.

Keywords: Mathematical Modeling; Initial Teacher Training; Mathematics Education.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Modelagem tem se destacado como uma abordagem pedagógica inovadora para o ensino de Matemática, proporcionando uma conexão mais significativa entre a teoria da área e sua aplicação prática. Considerando esta perspectiva, é importante compreender como os docentes percebem e integram essa abordagem nos cursos de formação inicial de professores. Dentro desse contexto, as metodologias de ensino apresentam-se como estratégia essencial para a interação da questão do ensino e da aprendizagem necessários para se chegar ao conhecimento.

A Modelagem matemática destaca-se como uma metodologia capaz de desenvolver um modelo que descreve melhor a realidade, buscando solução para uma determinada situação-problema. Pode ser considerada “uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que satisfaçam não apenas uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias” (Biembengut; Hein, 2000, p. 13).

A utilização da Modelagem Matemática como estratégia de ensino pelos professores é de extrema importância, uma vez que ela é aplicada considerando as situações reais do cotidiano do aluno, o que facilita a assimilação do conteúdo apresentado. Em contrapartida, ainda existe a resistência por parte de alguns docentes em utilizar a Modelagem como estratégia de ensino.

A Modelagem Matemática é apresentada nos cursos de formação de professores como temas de estudos em alguns componentes curriculares, mas em alguns cursos de licenciatura se constitui como uma disciplina. Nesse sentido, os docentes que atuam na área, desenvolvem práticas metodológicas voltadas à temática abordada, o que contribui para o processo de formação dos discentes. Considerando a importância dos cursos que possibilitem o contato do professor com metodologias diversas, Fiorentini e Lorenzato (2007) ressaltam que o primeiro contato com alternativas metodológicas diversificadas deve acontecer ainda na formação inicial. Assim, o aluno em formação obtém o conhecimento sobre as variadas práticas metodológicas e que serão essenciais para a sua posterior atuação como docente.

Tendo em vista a importância da Modelagem Matemática como metodologia presente nos cursos de formação de professores e entendendo que esse método pode contribuir para minimizar dificuldades de aprendizagens na área, o presente trabalho priorizou encontrar respostas baseadas na seguinte problemática: quais as concepções dos docentes sobre o ensino da Modelagem Matemática nos cursos de formação inicial de professores?

O processo de pesquisa considerou as percepções dos docentes que ministram disciplinas relacionadas à Modelagem Matemática nos cursos de formação inicial de professores. Primeiramente, após definida a temática, a investigação para levantamento do referencial teórico foi feita com base em artigos, teses e dissertações do portal da capes, considerando o uso de algumas categorias teóricas. O levantamento apresentava como principal finalidade verificar produções sobre o tema nos últimos cinco anos.

Compreendendo a Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino adotada como ação metodológica por muitos professores, a pesquisa sobre a temática justifica-se pela necessidade em compreender como esses educadores analisam a importância, os desafios e as oportunidades relacionadas ao ensino da Modelagem Matemática e como esses fatores contribuem para aprimorar a formação

de futuros professores. Nesse sentido, a proposta é considerada de extrema relevância, uma vez que pode contribuir para auxiliar os docentes em atuação em áreas possíveis de utilização dessa estratégia de ensino no contexto da Educação Básica e Superior.

Como relevância pessoal, o desenvolvimento da pesquisa em discussão contribui para o aprimoramento das informações envolvendo as percepções de variados professores quanto ao ensino da Modelagem nos cursos de formação, o que influencia nas práticas pedagógicas como meio de estar sempre alcançando resultados positivos no processo de ensino, considerando o fato de que a Matemática lida com variados fatores relacionados às dificuldades no percurso da aprendizagem.

Para a academia, o trabalho se constitui em um meio para enriquecer o campo de informações e pesquisas sobre a temática, visto que os docentes necessitam sempre estar aperfeiçoando suas práticas metodológicas. Nesse sentido, a temática proporciona um variado leque de pautas para discussões, que poderiam despertar o interesse de outros pesquisadores em aprofundar a pesquisa sobre, trazendo também suas contribuições desenvolvendo, portanto, novos trabalhos no meio acadêmico.

A produção se estruturou com o objetivo geral de analisar as concepções dos docentes sobre o ensino da Modelagem Matemática nos cursos de formação de professores. E para consecução da pesquisa foram sistematizados os seguintes objetivos específicos, a saber: Identificar as concepções dos docentes sobre o ensino da Modelagem Matemática; Verificar no Projeto Pedagógico de Curso da licenciatura em Matemática a relação entre as orientações para o ensino de Modelagem Matemática e o perfil de formação; Caracterizar as práticas metodológicas dos professores formadores no ensino da Modelagem Matemática.

A presente discussão está organizada com uma introdução que apresenta a contextualização da proposta investigada sobre a modelagem explicitando o problema, justificativa e objetivos. Em segundo plano são apresentadas as fundamentações teóricas com base na discussão de alguns autores, seguida da apresentação metodológica pela qual se baseou a referente pesquisa. No penúltimo tópico são apresentados os resultados e discussões seguidos das reflexões pertinentes às considerações sobre a pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONCEPÇÕES SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA

Atualmente, um desafio importante no ensino da matemática é superar a dicotomia que existe entre a Matemática ensinada de forma tradicional e a Matemática que visa dar sentido ao processo de ensino com vistas à aprendizagem dos alunos. Portanto, há uma necessidade urgente de mudar a forma de trabalho com o conhecimento matemático para que seja ensinado e aprendido (OENNING, 2021, p. 25).

Segundo Bassanezi (2013, p. 179), a graduação tradicional costuma tratar de disciplinas de forma independente umas das outras, sem oferecer formas originais e criativas de trabalhar a Matemática, e mesmo “a própria formação docente atual não orienta o aluno a fazer uma conexão apropriada entre o que foi ensinado e o mundo real”.

A este respeito, Monteiro e Pompeu (2001, p. 8) afirmam que “um processo educativo que perde o contato com o meio em que se insere torna-se ultrapassado, sem dinamismo e longe do seu objetivo principal, que é educar e formar cidadãos”. Portanto, a Matemática aprendida na escola deve ser abordada, relacionada e formalizada a partir do cotidiano do aluno. Assim, essa estratégia de ensino, a Modelagem, na perspectiva da Educação Matemática apresenta-se como uma oportunidade.

A Modelagem Matemática é destacada por diversos autores como uma das tendências de construção cívica na Educação Matemática, sendo amplamente discutida em diferentes cenários de ensino e aprendizagem de Matemática e praticamente em todos os níveis de ensino (OENNING, 2021, p. 25).

O objetivo desta metodologia é obter ferramentas que possam resolver problemas específicos. Em relação à Matemática, possui uma linguagem simbólica própria. Sendo uma arte para formular, resolver e elaborar expressões que não sirvam apenas para uma única solução, mas que alcancem outras aplicações à teoria, sendo um suporte para elas (LIMA; NORONHA, 2014).

Segundo D'Ambrosio (1998), a Modelagem Matemática é uma forma de interação entre o conteúdo da sala de aula e as coisas reais, e a Modelagem

aproxima a Matemática escolar da Matemática que os alunos vivenciam todos os dias, tornando-os mais críticos e tornando o conteúdo mais significativo.

Em análise, observa-se que essa metodologia de ensino é relevante a medida que trabalhada considerando as problemáticas das situações reais do indivíduo, uma vez que é um processo dinâmico utilizado para obter e validar modelos matemáticos. Em outras palavras, a modelação é essencialmente a arte de transformar situações reais em problemas matemáticos, cujas soluções devem ser interpretadas numa linguagem comum (BASSANEZI, 2015, p. 2).

Por fim, a Modelagem Matemática continua reunindo adeptos pelas suas possibilidades metodológicas, pela visão ampla do assunto, pela visão holística, pela participação natural e integrada do ensino e da pesquisa, e pela possibilidade de almejar um dos principais objetivos educacionais, por meio dela: o desenvolvimento da autonomia do aluno. E também porque responde às necessidades de uma Educação Matemática mais dinâmica, cheia de significado nas atividades desenvolvidas, que torna o aluno mais atento, crítico e independente (PANIZZI; BAVARESCO, 2021).

2.2 MODELAGEM MATEMÁTICA COMO RECURSO DE ENSINO

A Modelagem Matemática como recurso de aprendizagem permite ao professor agregar à sua aula um ambiente no qual o aluno compreende diferentes conteúdos matemáticos. Assim, pode-se dizer que ao modelar matematicamente o aluno participa do processo de criação do seu próprio conhecimento matemático, pois permite a este explorar um objeto desconhecido (OLIVEIRA, 2022, p. 20).

Segundo Biembengut e Hein (2011, p. 28), “a Modelagem Matemática como metodologia de ensino-aprendizagem começa com uma situação/tema e desenvolve questões em torno dele, que se tentam responder com a ajuda de ferramentas matemáticas e pesquisas. Dessa forma, trabalhar com Modelagem Matemática pode ser considerado uma forma muito prazerosa, pois tenta dar sentido a um objeto de conhecimento, seja ele conceitos matemáticos ou um tema que se estuda.

Nessa perspectiva, o professor pode trabalhar temas relacionados ao contexto social da escola, permitindo que os alunos explorem diversos temas que podem surgir em uma mesma sala de aula. Cabe ao professor junto aos alunos chegarem a um consenso sobre o tema a ser pesquisado (OLIVEIRA, 2022, p. 20).

Os autores como Almeida, Silva e Vertuan (2012) apontam que a Modelagem Matemática é uma opção pedagógica na qual um problema, que pode não ter natureza matemática, é abordado através da Matemática. As aplicações observadas nas atividades de Modelagem exigem que professores e alunos sejam ativos na definição dos próprios problemas, e não apenas na resolução dos que já existem, como na maioria dos livros didáticos. Esse é um passo importante para desenvolver no aluno, por exemplo, o seu teor de criticidade, considerando as situações problemas envolvidas.

A Modelagem Matemática pode oferecer aos professores de Matemática uma forma diferenciada de ministrar aulas, na qual o aluno possa interagir com o conteúdo apresentado, assim, ele participa do aprendizado real, evitando a mecanização que muitos professores utilizam no ensino da Matemática (OLIVEIRA, 2022, p. 21).

Nesta perspectiva, quando é utilizada, o professor dá ao aluno a oportunidade de interagir nas atividades recomendadas na metodologia, e segundo Lima e Noronha (2014, p. 65), proporciona aos alunos “competências de pesquisa, as conexões entre a Matemática e a vida cotidiana, e outros aspectos do trabalho em equipe também são realizados, todos fazendo parte do ambiente de Modelagem”.

Além disso, a Modelagem Matemática pode ser utilizada em diversas situações. Porém, depende do conhecimento do assunto relacionado ao problema a ser resolvido e do grau de conhecimento matemático dos solucionadores, podendo entre outras coisas utilizar expressões algébricas, fórmulas, diagramas e equações (OENNING, 2021, p. 28).

A utilização da Modelagem Matemática em sala de aula, além do conteúdo matemático em si, favorece a atitude crítica e simpática do aluno para analisar a situação a ser resolvida e obter um modelo matemático que possa explicar, com boas aproximações, o problema em questão e outros problemas semelhantes (OLIVEIRA, 2022, p. 21).

Segundo Bassanezi (2015), a validação do modelo não deve ser considerada a parte principal de todo esse processo. As discussões, análises críticas e interpretações que os alunos têm à medida que o vão adquirindo são os momentos mais ricos de aprendizagem. Além disso, ao buscar um modelo adequado ao problema, o aluno retorna a todo o conteúdo matemático que viu até o momento, e

assim a Modelagem Matemática é fortalecida e a própria teoria é continuada e fortalecida de certa forma.

Nesse sentido, com base nas ideias defendidas por esses autores, entende-se que a metodologia de ensino deve levar em consideração as situações prevaletentes no contexto sociocultural do aluno, uma boa Modelagem Matemática permite que uma pessoa compreenda e preveja fatos cotidianos (OLIVEIRA, 2022, p. 21), pois é através da aplicação de um conteúdo teórico em uma situação prática do seu dia a dia que o aluno consegue dar significado e incorporar conceitos de forma significativa. Tais resultados geralmente não são alcançados através de abordagens mais tradicionais de conteúdo.

2.3 MODELAGEM MATEMÁTICA NOS CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Segundo D'Ambrósio (1998, p. 10), os professores de Matemática devem ter uma compreensão investigativa da disciplina. Isto é:

[...] uma disciplina na qual o progresso é feito como resultado de um processo de investigação e resolução de problemas. Além disso, é importante que o professor compreenda que a Matemática aprendida deve ser de alguma forma útil aos alunos e ajudá-los a compreender, explicar ou organizar a sua realidade.

A afirmação deste autor afeta direta ou indiretamente a formação docente, pois, espera-se que os futuros professores sejam expostos a uma vertente mais abrangente da sua atividade profissional, incluindo aquela que incide sobre o seu campo de atuação (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2016, p. 138).

Além disso, pode-se apoiar o uso da Modelagem Matemática em sala de aula, considerando que esta orientação metodológica requer um processo de ensino e aprendizagem que vise resolver de forma eficaz problemas reais relacionados aos interesses dos alunos (OENNING, 2021, p. 28).

Justificando o uso da Modelagem Matemática em sala de aula, defende-se também uma formação docente voltada para essa tendência, pois concorda-se que “[...] ninguém promove o desenvolvimento daquilo que ele mesmo não desenvolveu, ou torna-se difícil promover a aprendizagem de conteúdos que você não aprendeu, ou a autonomia que você não teve oportunidade de criar” (BRASIL, 2000, p. 68).

Com isso, entende-se a importância da formação em Modelagem nos cursos de professores, uma vez que ao conhecer essa metodologia, futuros docentes poderão utilizá-la entre seus recursos metodológicos de ensino.

Nesse contexto, “formar professores de Matemática na perspectiva da Modelagem passa pelo questionamento (e, quem sabe, pela negação) do direito de universalizar o particular, de igualar as diferenças e da pretensão de abarcar a totalidade” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011, p. 62), uma vez que essa metodologia envolve etapas amplas, e que devem ser consideradas de forma individual, até chegar-se a desenvolver situações mais complexas de ensino.

Segundo Dias e Almeida (2004, p. 7), o objetivo da Modelagem Matemática na formação de professores, mais do que por meio da investigação, é alcançar de certa forma “autonomia em relação ao conhecimento profissional”, pois ao utilizar esta tendência metodológica na sala de aula, independentemente do nível de instrução, pode estimular o desenvolvimento, aquisição e gestão de processos de pensamento complexos.

Em outras palavras, exige mais do que conhecimento especializado do professor. Isso requer cuidar e avaliar os pensamentos e pressupostos dos alunos, considerando as diversas questões interdisciplinares que podem surgir na atividade de Modelagem, e também os diferentes conteúdos matemáticos que podem ser buscados nesta atividade, afastando-se assim do conceito tradicional que o conteúdo a ser abordado deve seguir uma ordem pré-determinada e ser considerado linear (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2016, p. 139).

Portanto, se considerar que a formação de professores em Modelagem requer uma atitude diferente, torna-se evidente a necessidade de considerar tanto a formação de professores, como a Modelagem Matemática de forma mais holística. Segundo Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p. 63), isso significa “demolir a estrutura em que apenas a transmissão de informações sistematizadas é importante durante o processo educativo”, mas entender que a sistematização do conhecimento considerando a Modelagem Matemática é um caminho que envolve etapas, e que o conhecimento do aluno é construído reciprocamente ao longo desse percurso.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Para o processo de investigação definiu-se o uso de uma metodologia capaz de atender os objetivos da pesquisa a fim de facilitar o alcance dos resultados almejados. Dessa forma, partindo do pressuposto de que a pesquisa científica se define como uma atividade voltada para esclarecer situações-problemas ou com a finalidade de obter-se novas descobertas é necessário definir os caminhos e formas que serão seguidos ao longo de todo o estudo.

Na intenção de alcançar resultados para o problema em estudo, optou-se por desenvolver uma pesquisa de abordagem qualitativa e de caráter exploratório, adotando como procedimento técnico para análise da questão problema o estudo de caso. Gil (2016) afirma que o estudo de caso tem como uma das características proporcionar uma visão geral do problema. Com isso, considera-se importante o uso desse procedimento, uma vez que também contribui para identificar fatores que direta ou indiretamente influenciam ou são influenciados pelo problema da pesquisa.

Buscando-se explorar as percepções, práticas pedagógicas e desafios relacionados ao ensino da Modelagem Matemática, para o desenvolvimento da pesquisa aplicou-se um questionário com docentes que atuam ou já atuaram em disciplinas relacionadas ao ensino da Modelagem Matemática no curso de formação inicial de professores do IFPI – *Campus* Piripiri, curso de Licenciatura em Matemática.

A pesquisa documental foi utilizada com a finalidade de analisar o Projeto Pedagógico de Curso da Licenciatura em Matemática (PPC), considerando as propostas existentes sobre as orientações relacionadas ao ensino da Modelagem Matemática voltadas ao perfil de formação.

A conferência dos dados coletados considerou a análise de conteúdo (Bardin, 2012) a partir das percepções dos docentes quanto ao trabalho com a Modelagem voltadas a caracterização das práticas metodológicas desses professores que atuam na formação inicial no ensino da Modelagem Matemática, assim como a proposta de ensino com a Modelagem apresentada no PPC do curso.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

No quadro 1, apresenta-se o perfil de formação e atuação dos colaboradores da pesquisa.

Quadro 1: Perfil dos colaboradores da pesquisa

Colaborador	Formação Acadêmica	Tempo de Docência
Docente A	• Licenciatura em Matemática – Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA; • Especialização em Ensino de Matemática – UVA; • Mestre em Matemática – UFPI.	18 anos
Docente B	• Licenciatura em Matemática – UFPI; • Especialização em Estatística/Matemática Financeira – Instituto Pro Minos; • Mestrado em Matemática – UFPI.	16 anos
Docente C	• Bacharelado em Matemática – UFPI; • Licenciatura em Matemática – UFPI; • Especialização em Metodologia de Ensino de Matemática – UNIASSELVI; • Mestrado em Engenharia Civil – UFC.	20 anos.
Docente D	• Graduação em Matemática – IFPI; • Mestrado em Matemática – UFPI.	11 anos.

Fonte: Produzido com dados da pesquisa

Considerando as informações apresentadas no quadro acima destaca-se a importância de analisar as áreas de formação dos colaboradores bem como o tempo de atuação docente para que seja possível observar as várias realidades e experiências que eles trazem, como uma forma de estar compreendendo as perspectivas e os olhares a cerca da temática discutida.

Os dados evidenciam o investimento dos docentes investigados na formação inicial e continuada, pois todos possuem pós graduação seja ela latu sensu ou stricto sensu, e assevera-se a escolha pela pós-graduação por estes profissionais considerou não apenas uma atitude de desenvolvimento profissionais mas antes de tudo uma busca por desenvolvimento de competências docentes visto que todos optaram por cursos pós na área de sua formação inicial.

Entendemos que o fortalecimento das competências e saberes na área da formação do docente impacta significativamente em sua atuação docente e contribui para um olhar multirreferencial do currículo como professor formador. Assim, acreditamos que os colaboradores da pesquisa estão aptos a analisar a Modelagem no curso de formação de professores de Matemática.

A seguir, estão listadas as respostas obtidas com o processo de investigação, com base nas perguntas atribuídas ao formulário aplicado.

4.1 CONCEPÇÕES DOS DOCENTES SOBRE O ENSINO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Ao serem questionados sobre a forma que a Modelagem Matemática contribui para aprimorar a sua identidade profissional como docente, as respostas encontradas se relacionam mantendo uma coerência entre as percepções dos colaboradores da pesquisa.

Para o docente A *“No momento em que possibilita trabalhar de forma interdisciplinar, por meio das tecnologias digitais, conteúdos matemáticos, além de discutir questões do cotidiano dos estudantes. Por meio da Matemática, evidenciando o seu papel na sociedade, cria-se a identidade de um professor reformado, não alheio às mudanças ocorridas no ensino ao longo do tempo”*. Na fala do colaborador observa-se a consciência de que a metodologia de ensino contribui para seu fortalecimento docente.

Nesse sentido, a resposta atribuída pelo docente B relaciona a sua identidade a situações de resolução de problemas reais, mas não se limitando a apenas esses, já que existe a Matemática aplicada e a pura. Em resumo, as respostas dos docentes C e D evidenciam que a Modelagem aproxima o ideal de profissional que não repassa apenas as ideias, mas que *“constrói a Matemática de dentro pra fora”* a partir do momento que os tornam mais dinâmicos, contribuindo nesse sentido, para que perpassem a ideia de ser somente aquele professor conteudista.

Quando questionados sobre os recursos utilizados para a aplicação dessa metodologia no ensino, as respostas se relacionam, uma vez que todos os professores afirmaram utilizar recursos tecnológicos como softwares, por exemplo, tais como o Geogebra, Matlab e Scilab citados pelo docente B, o que possibilita, nesse caso, identificar a Modelagem Matemática como uma estratégia trabalhada de forma interdisciplinar, por meio de tecnologias digitais, relacionadas a conteúdos matemáticos que trazem como discussão questões voltadas ao cotidiano dos estudantes.

Em outro momento, buscou-se saber sobre as principais dificuldades enfrentadas pelos professores quanto a utilização da Modelagem como estratégia para o ensino. A partir dessa perspectiva, o docente A destacou o domínio de conteúdo como algo significativo e, atrelado a isso, ressaltou a insegurança do professor quanto a essa metodologia como outra característica marcante. Esses

achados sintetizam os resultados encontrados no estudo de Panizzi e Bavaresco (2021), no qual se evidenciou que a Modelagem Matemática como prática de ensino, ainda é uma temática pouco conhecida entre os docentes. Além disso, não é vista como uma proposta clara e, dessa forma, é facilmente confundida ou entendida como outra tendência contemporânea da Educação Matemática.

Nesse sentido, é necessário refletir sobre até que ponto esses professores encontram-se com uma formação específica preparada para utilizar desse método em suas aulas, uma vez que é importante para a transmissão do conhecimento.

O docente C, por sua vez, destacou o pouco tempo da disciplina (carga horária) para que possa dispor dessa estratégia, trazendo ainda a ideia de que muitas vezes o acesso aos materiais didáticos é limitado, bem como, na maioria dos casos o alunado não possui habilidades para o manuseio dos mesmos. Nesse sentido, percebe-se a dificuldade de se trabalhar adotando estratégias específicas, uma vez que o público alvo dispõe de deficiências atreladas ao conhecimento, muitas vezes impossibilitadas de serem rompidas.

No que diz respeito às percepções de como deveria acontecer o trabalho com a Modelagem nos cursos de formação inicial de Matemática, e como esta proposta vem sendo desenvolvida, os professores trouxeram variadas concepções. O docente A trouxe uma percepção importante afirmando que a Modelagem deve ser trabalhada em todas as disciplinas específicas do curso, e não somente de forma individual como, em outras palavras, na própria disciplina de Modelagem presente na grade curricular.

Por outro lado, o docente B afirmou que embora não ministre a disciplina de Modelagem no curso de graduação, utiliza da estratégia da forma que pode, aprimorando nas suas disciplinas o aperfeiçoamento desse método atrelado ao conhecimento. Na sua visão, o ensino da Modelagem deveria estar interligado ao estudo dos livros da Sociedade Brasileira de Matemática ainda no primeiro período do curso. Fazer nivelamentos quanto ao grau de conhecimento seria uma outra sugestão dada, pois considerando o público de alunos *“muitos chegam para fazer Matemática, só para fazer um curso superior, com enormes lacunas na Matemática elementar”*, o que se relaciona com a grande evasão que acontece nos cursos na maioria das vezes.

O docente C propõe por sua vez, que a Modelagem esteja inserida em atividades de pesquisas e extensão, para que os alunos possam utilizá-la na prática,

buscando intervenções na comunidade ao seu redor. Nesse sentido, essa perspectiva é extremamente relevante uma vez a Modelagem busca unir dois conjuntos vistos como disjuntos: a Matemática ensinada nas escolas e o “mundo real”. Assim, ao procurar aplicações reais para os conceitos matemáticos, leva-se a compreender que a referida área é uma ciência viva e essencial para o desenvolvimento da humanidade como um todo.

Para o mesmo questionamento, o docente *D* elencou em suas repostas todas as considerações atribuídas pelos outros docentes entendendo, portanto, que as concepções de todos eles quanto à proposta aqui discutida são extremamente semelhantes.

O questionamento final da pesquisa, buscou compreender na visão dos docentes, de que maneira a Modelagem Matemática contribui para o aperfeiçoamento profissional de professores, no seu processo de formação inicial. Nessa perspectiva, todos os quatro entrevistados destacaram que essa estratégia é eficaz para promover a aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos, uma vez que possibilita um ensino mais dinâmico por parte do formador. Com isso, os alunos em formação conseguem desenvolver habilidades essenciais para tornarem-se profissionais capazes de romper barreiras relacionadas ao ensino tradicional, ainda muito presente no processo de ensino e aprendizagem.

4.2 RELAÇÃO ENTRE AS ORIENTAÇÕES PARA O ENSINO DE MODELAGEM MATEMÁTICA, CONSIDERANDO O PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO DA LICENCIATURA E O PERFIL DE FORMAÇÃO.

De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação de Licenciatura em Matemática (BRASIL, 2022), a Modelagem Matemática é uma metodologia alternativa para o ensino da Matemática que vem sendo explorada para tentar dar significado bem como interpretar e compreender os mais diversos fenômenos do nosso cotidiano.

Se trabalhada de maneira criativa, motivadora e eficaz, essa metodologia pode proporcionar diversos benefícios, como por exemplo, motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para futuras profissões, desenvolvimento do raciocínio, desenvolvimento do aluno como cidadão crítico, compreensão do papel sócio-cultural da Matemática, tornando-a mais importante e agradável (BRASIL, 2022).

Analisando as percepções dos docentes, observa-se semelhança de concepções, pois estes relataram que a Modelagem Matemática promove a aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos, e o desenvolvimento de habilidades e competências, como a investigação e a pesquisa, dentre outros. Bem como, ajuda a trabalhar problemas aplicados, dando significado aos conteúdos ministrados, possibilitando ao professor em formação, a capacidade de visualizar e idealizar em um sentido amplo o próprio significado da Matemática, como linguagem formal humana que descreve o mundo.

Com a análise do Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática, observou-se que a partir do módulo II, especificamente na disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática essa metodologia começa a ser apresentada para os alunos. A ementa da disciplina destaca em certa parte, a relação dos recursos tecnológicos e a Modelagem Matemática para o ensino da álgebra e da geometria. Nesse sentido, essa proposta certamente é desenvolvida pelos docentes, uma vez que através do processo de investigação foi possível confirmar essa informação.

Na disciplina denominada como Tendências de Ensino de Matemática II, especialmente presente no módulo VII do curso de Matemática, evidencia-se o papel da Modelagem Matemática como aperfeiçoamento do processo de formação do aluno. Destacam-se, portanto, algumas competências e habilidades importantes listadas a seguir:

- Compreender as contribuições da Matemática para um determinado grupo social;
- Identificar as formas de ensino de Matemática para as mais variadas culturas;
- Utilizar os saberes matemáticos em suas diversas manifestações de maneira crítica;
- Colocar o ensino-aprendizagem de Matemática, tendo como ponto de partida a reprodução de problemas;
- Desenvolver a capacidade de escrever matematicamente um problema apresentado de forma contextualizada, a fim de que se possa empregar as ferramentas da Matemática para a sua resolução;
- Relacionar esquemas de ações cotidianas, princípios e conceitos matemáticos;

- Dar compreensão ao discurso matemático, isto é, à atribuição e apreensão de significados;
- Entender e aplicar a Modelagem Matemática como ferramenta pedagógica no ensino de Matemática.

Pontuando as habilidades apresentadas e relacionando-as com as discussões de muitos autores que relacionam sua linha de pesquisa tendo como proposta a Modelagem no ensino, nota-se que essa metodologia abrange uma diversidade de possibilidades que podem ser trabalhadas no intuito de desenvolver o conhecimento a partir do pressuposto da proposta literal da Modelagem. Contudo, é necessário ressaltar as dificuldades enfrentadas na utilização dessa metodologia nos cursos de formação inicial de professores, como o baixo domínio dos conteúdos que são pré-requisitos para essa área, por parte dos estudantes; a insegurança do professor; e as lacunas de base, às quais os alunos apresentam; pequena carga horária da disciplina; falta de acesso aos equipamentos; falta de habilidade dos alunos ao manipular objetos, ferramentas e softwares, etc.

A proposta pedagógica do curso, por sua vez, não traz nenhuma outra relação sobre a Modelagem considerando as variadas disciplinas específicas e pedagógicas que formam o curso em si. Nesse sentido, entende-se a colocação de muitos docentes em enfatizar a questão de que essa metodologia precisa ser trabalhada de forma interdisciplinar, no momento em que estar associada às demais disciplinas do curso.

Como forma de minimização destes percalços, em primeiro lugar, o professor que deseja ensinar Modelagem Matemática precisa aprender a fazer Modelagem, em sua essência, no processo de desenvolvimento, em suas raízes e utilizá-la como estratégia de ensino da Matemática. Com isso, faz-se necessário existir uma capacitação específica ao longo de todo o curso, influenciando nesse sentido a formação do professor que futuramente irá atuar na profissão.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS METODOLÓGICAS DOS PROFESSORES FORMADORES NO ENSINO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Em relação às práticas metodológicas dos professores formadores no ensino da Modelagem Matemática, tendo como base as respostas obtidas, os docentes

entrevistados citaram que a Modelagem Matemática ainda é trabalhada nos cursos de formação inicial de forma muito individual, e mais visível na própria disciplina de Modelagem, atribuída as Tendências em Educação Matemática, sendo essencial que ela seja trabalhada em todas as disciplinas específicas do curso, e de forma interdisciplinar.

Além disso, os docentes relatam que a Modelagem Matemática deveria estar presente em outras disciplinas nos diversos módulos do curso, não se restringido à apenas uma disciplina, e que ela estivesse presente em atividades de pesquisa e extensão, para que os alunos utilizassem a mesma na prática, realizando intervenções na comunidade.

Nessa perspectiva, também se faz necessário ter previsão curricular; ter espaço temporal justo com as disciplinas, professor e alunos; estrutura física institucional que possibilite o desenvolvimento dos trabalhos; motivação e maturidade dos discentes para compreender a grandeza da proposta; haver base matemática dos discentes; haver um professor qualificado perante a proposta, assim como também essa proposta deva ser bem elaborada.

Perozzo (2010) sugere que a formação do professor para incluir em suas aulas atividades de Modelagem Matemática deve dar ênfase ao conhecimento pedagógico do conteúdo, na expectativa de que o ensino e a aprendizagem da Matemática possam ser intermediados por atividades desse tipo. Particularmente, o autor supracitado caracteriza quatro dimensões visando à introdução de atividades de Modelagem: dimensão teórica, dimensão da tarefa, dimensão instrucional e dimensão diagnóstica. Nesse sentido, entende-se que ensinar Modelagem envolve um processo amplo que vai desde a experimentação, aplicação e avaliação.

De maneira geral, com o processo de investigação, notou-se que as práticas metodológicas dos professores entrevistados são diversas, dependendo da necessidade de cada um. Entretanto, percebe-se a semelhança entre eles no sentido de estar rompendo com as barreiras tradicionais do ensino, e adequando suas práticas metodológicas às necessidades específicas, considerando a realidade de cada aluno.

No sentido da modelagem, a busca por aulas expositivas e dinâmicas, por exemplo, com o apoio do material didático para manuseio, de softwares para facilitar a aprendizagem entre outros fatores, são instrumentos importantes para o aprimoramento do processo de ensino, principalmente na área da Matemática. O

problema, entretanto, é que para se chegar aos objetivos almejados, faz-se necessário romper inúmeras dificuldades que implicam de forma negativa com os dados relacionados à educação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A referida pesquisa possibilitou observar que a Modelagem Matemática no ensino é de extrema importância para se chegar ao conhecimento dos conteúdos matemáticos. Cada professor, considerando o contexto que se encontra inserido e os recursos e ferramentas disponíveis, utiliza desse método como forma de tornar o caminho da aprendizagem um percurso mais eficiente e significativo.

Em contrapartida, notou-se com a investigação que alguns professores, apesar de preparados, encontram-se impossibilitados de desenvolver esse método considerando as situações discutidas no presente trabalho. Esses mesmos docentes entendem a importância da metodologia para a área e enfatizam que formar futuros professores dispondo dessa estratégia é essencial para preparar um professor que saiba transmitir o conhecimento.

Nesse sentido, em defesa do uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino, Brandt, Burak e Klüber (2010) evidenciam que é possível tornar a aula mais atrativa, tornando o aluno participativo e mostrando a ele que há significado na Matemática estudada diariamente, já que ela é utilizada em muitas atividades da nossa realidade cotidiana. Esse fator é primordial para despertar o interesse do aluno em aprender Matemática, uma vez que ele encontra um sentido para a utilização da mesma dentro das suas situações diárias.

Outra situação observada é que condiz com a fala de muitos professores, é que o trabalho com a Modelagem em si não está presente em muitas disciplinas, como consta no Projeto Pedagógico do curso da instituição analisada. Entretanto, isso não impede que os professores a utilizem em suas aulas e apresente ao aluno alternativas diversas de estratégias de ensino, importantes para o aperfeiçoamento da sua formação inicial como docente. Esse aspecto evidencia a importância de se trabalhar a Modelagem de forma interdisciplinar, uma vez que pode-se relacionar com as várias áreas do conhecimento.

Em conclusão entende-se que é necessário que o docente esteja sempre inovando considerando os seus métodos de ensino. Buscar uma aprendizagem mais

atrativa, dinâmica e que fuja dos padrões tradicionais de ensino, são fatores que contribuem para minimizar dificuldades relacionadas ao conhecimento e que são presentes, principalmente na área da Matemática. A Modelagem, por sua vez, é um recurso que possui ferramentas essenciais para se chegar a esse patamar, uma vez que, segundo os professores, seja trabalhada de forma interdisciplinar nos cursos de formação inicial.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. W., SILVA; K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

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

_____. **Modelagem matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. ed. Blumenau: Editora Contexto, 2000.

BIEMBERGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica, em nível superior**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Projeto Pedagógico do Curso de Graduação de Licenciatura em Matemática**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Piripiri, 2022.

BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. **Modelagem Matemática uma perspectiva para Educação Básica**. 1. ed. Ponta Grossa: UEPG, 2010.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. 5. ed. São Paulo: Editora Ática, 1998.

DIAS, M. R.; ALMEIDA, L. M. W. Formação de professores e modelagem matemática. In: Encontro Nacional de Educação, **Anais...** Recife: SBEM, 2004. matemática. In: Encontro Nacional de Educação, **Anais...** Recife: SBEM, 2004.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos metodológicos**. 2. ed. Campinas: autores Associados, 2007.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LIMA, P. J. S.; NORONHA, C. A. **Leitura e ensino de matemática**: contribuições para a prática escolar. Natal: EDUFRN, 2014.

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

MONTEIRO, A.; POMPEU, J. G. **A Matemática e os temas transversais**. São Paulo: Moderna, 2001.

OENNING, L. **Modelagem matemática nos cursos de licenciatura de matemática no Brasil**: um olhar para os projetos pedagógicos de cursos. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) - Campus de Barra do Bugres. Barra do Bugres, 2021.

OLIVEIRA, F. K. S. **Concepções de professores sobre a modelagem matemática como recurso de ensino-aprendizagem de matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Rio Tinto/PB, 2022.

PANIZZI, B.; BAVARESCO, D. **Concepções docentes sobre modelagem matemática como prática de ensino**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, 2021.

PEROZZO, A. et al. **Matemática e suas dificuldades em sala de aula**: um desafio a ser vencido. USP, 2010.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Formação de professores e a modelagem matemática na educação básica. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. **Modelagem matemática**: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações. 2. ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, p. 131-145, 2016.