

## A PRESENÇA DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA DA UFRPE

Ana Tereza de Souza Albertim<sup>1</sup>, Jadilson Ramos de Almeida<sup>2</sup>, Mônica Maria Lins  
Santiago<sup>3</sup>

### RESUMO

O objetivo do estudo foi identificar como a Modelagem Matemática permeia essa formação. Analisamos o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e as ementas de algumas disciplinas. Também realizamos entrevistas com professores formadores, sendo dois da área específica da Matemática e dois da Educação Matemática, e com seis estudantes dos últimos períodos da graduação. Assim foi possível confrontar informações que nos ajudaram a entender melhor o cenário. Os resultados mostraram que os documentos oficiais do curso trazem a Modelagem Matemática como metodologia de ensino e como área da Matemática Aplicada. As entrevistas mostraram que a disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática tenta inserir a Modelagem na formação inicial. Porém, as disciplinas específicas não apresentam um trabalho consolidado nesta área, refletindo na insegurança dos alunos quando questionados sobre a Modelagem.

**Palavras-chave:** Formação inicial de professores, Licenciatura em Matemática, Modelagem Matemática.

### THE PRESENCE OF MATHEMATICAL MODELING IN MATHEMATICS TEACHER TRAINING AT UFRPE

### ABSTRACT

---

<sup>1</sup> Professora da Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco e do Estado da Paraíba. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UFRPE. E-mail: [anat.albertim@gmail.com](mailto:anat.albertim@gmail.com).

<sup>2</sup> Professor dos Programas de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – UFRPE e em Educação Matemática e Tecnológica – UFPE. Doutor em Ensino de Ciências e Matemática – UFRPE. E-mail: [jadilsonalmeida@hotmail.com](mailto:jadilsonalmeida@hotmail.com).

<sup>3</sup> Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Doutora em Psicologia Cognitiva – UFPE. E-mail: [monicamlins@gmail.com](mailto:monicamlins@gmail.com).

The goal of the study was to identify how Mathematical Modeling permeates this program. We analyzed the Pedagogical Project of the Course (PPC), and the syllabus of some courses. We also conducted interviews with professors from Pure Mathematics, Mathematics Education and six students from senior year. Thus, it was possible to compare information that helped understanding better the scenario. The results showed that the official documents of the program put the study of Mathematical Modeling as a teaching methodology also as a research area of Applied Mathematics. The interviews showed that the Mathematics Teaching Methodology course tries to insert the Mathematical Modeling in this teacher training. However, in other courses it does not present a consolidated work, as a result the students show insecurity when asked about this topic.

**Key words:** Initial teaching training, Mathematics teacher training, Mathematical Modeling.

## INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta os resultados obtidos em uma pesquisa realizada na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no curso de Licenciatura Plena em Matemática, e teve por objetivo analisar como a Modelagem Matemática (MM) permeia a formação inicial dos professores de Matemática nessa universidade.

A MM se consolidou há algumas décadas como uma alternativa metodológica, que poderá enriquecer o estudo da Matemática escolar de forma que os alunos se envolvam mais no processo de ensino, proporcionando uma compreensão dos conceitos matemáticos. Segundo Burak (2010), a MM é uma forma de analisar situações reais da vida dos estudantes e levantar, por meio de um olhar matemático, discussões sobre essas situações que levem a uma temática a ser estudada. A partir dessas discussões, os estudantes atuam como investigadores, formulando hipóteses, testando-as, validando os resultados e chegando a uma conclusão sobre o determinado tema.

Sendo a formação inicial um momento crucial na formação do professor, acreditamos que provocar uma reflexão sobre como essa formação está ocorrendo pode resultar em possíveis melhorias. Assim, a ideia de estudar as relações entre a formação inicial do professor e a Modelagem Matemática na referida instituição

representa a possibilidade de trazer benefícios para os futuros professores que serão formados por ela.

Dessa reflexão surgiu o interesse em responder a seguinte questão: como a MM está permeando a formação inicial de professores de Matemática na UFRPE? Para isso fomos buscar nos documentos oficiais do curso elementos que remetam à formação em MM. Além disso, foram realizadas entrevistas com alguns professores formadores e estudantes dessa licenciatura objetivando entender como esses sujeitos enxergam a MM.

### O CENÁRIO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A formação inicial dos professores é sempre algo a ser refletido e questionado, pois é dessa forma que encontramos novos caminhos que podem nos levar a melhorias na educação. As discussões sobre este tema não cessam, uma vez que é na formação inicial o “*locus*” privilegiado para imprimir as bases epistemológicas, as concepções e os princípios fundantes do que é ser professor. Ou seja, sobre quais os caminhos que queremos seguir nessa profissão.

Muitos desafios fazem parte da formação inicial de professores. Gatti (2014a) cita que a falta de atratividade é um dos desafios que os cursos de licenciatura têm para os jovens que concluíram o ensino médio. Um dos relatos mais comuns é a ideia da não valorização da profissão e de que é muito esforço e trabalho para pouco retorno. Esses tipos de relatos vão deixando a licenciatura para segundo plano, quando se fala da escolha de carreiras, e nos deparamos com os altos níveis de evasão.

Na UFRPE, segundo o relatório de taxa de evasão/retenção datado de 2016, o curso de Licenciatura em Matemática apresentou, em 2014, taxa de evasão de 48,88%, ficando em terceiro lugar no *ranking* de cursos com maior evasão, atrás apenas de Licenciatura em Física e Licenciatura em Ciências Agrícolas, com 53,67% e 49,02%,

respectivamente. Apesar de não ser um problema único das licenciaturas, podemos ver que os três primeiros colocados são cursos dessa modalidade.

Além disso, os cursos de licenciatura, em geral, são palcos de conflitos sobre o que é formar um professor. A universidade carrega uma cultura fortemente acadêmica, de valorização de uma estrutura curricular rígida, disciplinada, que, por vezes, desvaloriza aspectos pedagógicos. No Brasil, não é diferente. Gatti (2014b) fala sobre a “tradição bacharelesca” na qual nossos cursos de licenciatura são penalizados por uma falta de consenso sobre o direcionamento da formação de professores. A este respeito, Nóvoa (1992, p.8) nos diz que “uns e outros têm do ensino a visão de uma actividade que se realiza com naturalidade, isto é, sem necessidade de qualquer formação específica, na sequência da detenção de um determinado corpo de conhecimentos científicos”.

Este tipo de pensamento acaba desvalorizando o viés didático-pedagógico que um curso de licenciatura precisa ter. A formação é um processo que começa nas experiências vividas antes de começar o curso em uma universidade, até as ações de aperfeiçoamento realizadas pelo professor na busca de melhorar como profissional. Sendo a universidade lugar essencial deste processo, atribui-se a ela a necessidade de atuar como verdadeira formadora de professores, deixando de lado essa visão bacharelesca da licenciatura. A maneira de formar professores precisa refletir o que a profissão exige na prática. Mello (2000) questiona que é exigido dos professores que eles formem os alunos de forma integrada, contextualizada com o meio que eles vivem, porém, eles são formados em cursos de licenciaturas que não vinculam teoria e prática.

### **MODELAGEM MATEMÁTICA (MM)**

A conexão entre a Matemática Pura e a Aplicada é um caminho que vem sendo estudado há muitos anos na Matemática. Principalmente no sentido de alinhá-las para facilitar o aprendizado e aproximar a Matemática ao aluno. É nesse sentido que surge a ideia da MM como uma aproximação entre a Matemática e o cotidiano.

Para Bassanezi (2002), transformar problemas do dia-a-dia em problemas matemáticos, solucioná-los e conseguir interpretar essas respostas em uma linguagem matemática, é o objetivo da MM. Dessa forma, nos deparamos com uma Matemática contextualizada, que está presente nas nossas vidas, ressignificando a Matemática escolar convencional.

Quando falamos o termo MM é necessário pontuarmos que ela não surgiu com intenção educacional. Ela surgiu com a intenção de procurar uma solução para um problema, buscando criar um modelo matemático que represente tal situação. Esse processo de, a partir de um problema, procurar dados, colocá-los em linguagem Matemática, criar um modelo e validá-lo por meio de testes, a fim de que o modelo represente a situação original, é chamado de MM.

A Matemática foi procurada por outras áreas para buscar soluções para seus problemas. Os primeiros indícios do uso do processo de modelagem de “descrever, formular, modelar e resolver uma situação-problema de alguma área de conhecimento encontra-se, no início do século XX, nas literaturas de Engenharia e de Ciências Econômicas” (BIEMBENGUT, 2016, p. 161). Foi essa busca de outras áreas pela intervenção da Matemática que impulsionou o estudo da Modelagem pela Matemática Aplicada. Bassanezi (2015) pontua que mesmo os conhecedores da Matemática Pura podem sentir dificuldade em resolver um problema que envolva a Medicina e a Agronomia, por exemplo, destacando, assim, a necessidade de desenvolvimento dessa área de estudo. É nesse sentido que a MM foi ganhando relevância como um campo de pesquisa, chamando atenção de outras áreas além da Matemática Aplicada até ser considerada uma abordagem metodológica para sala de aula.

Com a consolidação como uma área de estudo da Matemática Aplicada, a Modelagem ajudou a mostrar como a Matemática não é algo isolado do mundo, pelo contrário, ela pode estar tão conectada ao nosso cotidiano que é capaz de se envolver nas mais diversas áreas e mostrar sua utilidade. Justamente por conta deste viés, ela começou a ser notada pela Educação Matemática. Segundo Biembengut (2016), a MM

foi introduzida na sala de aula, inicialmente, nos cursos de engenharia, respondendo a questionamentos dos alunos sobre o motivo de eles estudarem Cálculo Diferencial.

Assim, situações concretas começaram a ser levadas para a sala de aula com a finalidade de serem analisadas pelos alunos à luz das teorias estudadas como uma forma de demonstrar a aplicabilidade do assunto. Por isso, o foco na Educação Matemática é diferente do foco na Matemática Aplicada. Se na última, a formação do modelo é essencial para a resolução e conclusão da situação, na primeira, o foco é fazer com que o aluno compreenda de forma contextualizada, durante a investigação, o assunto que está sendo abordado, mesmo que seu modelo não seja totalmente fiel à realidade. Consequentemente, o olhar da MM na Educação Matemática se distancia da Matemática Aplicada, pois seus objetivos passaram a ser diferentes.

Esse conceito de MM vem se desenvolvendo com o passar dos anos. D'Ambrósio (1988), já a definia como uma forma adequada de preparar o aluno para interpretar o mundo e agir sobre ele. Ou seja, pela MM o estudante pode desenvolver um olhar matemático sobre situações do seu dia-a-dia, isso é estimulá-lo a pensar matematicamente. No olhar de Bassanezi (2015), precisamos estar preparados para formar essa nova geração criando ambientes de aprendizagem que estejam compatíveis com a sociedade atual, como trazer uma Matemática mais contextualizada, na qual o estudando interage, testa e avalia hipóteses.

Esse cenário nos remete ao papel essencial do professor na aplicação da MM na sala de aula. Sendo ele o responsável por preparar e conduzir essas aulas, ele vai incluir na sua prática uma metodologia que não conhece ou não domina? A MM, assim como qualquer outra metodologia, deveria ser estudada antes de ser aplicada. Estudos como os de Silveira (2007) e Chaves (2012) trazem uma visão preocupante em seus mapeamentos sobre a MM na formação dos professores, verificando que ainda são poucos os investimentos nessa metodologia na formação dos professores.

Observa-se que a sociedade, a escola e os órgãos governamentais pedem do professor uma postura inovadora, que leve para sala de aula um ensino investigativo, no qual o estudante seja mais atuante nesse processo, para uma

formação cidadã mais completa. Segundo a BNCC (BRASIL, 2017, p. 9), é necessário que o ensino básico seja pensado para

exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Porém, faz-se necessário refletir sobre o suporte que o professor recebe para suprir essas demandas. No caso da formação inicial, tem-se demonstrado certa dificuldade de incluir a MM como uma metodologia mais ativa na formação do professor. Barbosa (2001a) já alegava que a MM na formação inicial aparece mais no sentido de informação em detrimento da formação em si. Como consequência, o futuro professor sai da sua formação inicial na universidade sem muito contato com essa metodologia.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Delimitamos essa pesquisa como um estudo exploratório. Babbie (2015) traz os três propósitos mais frequentes para o uso do estudo exploratório. São eles, desejo de melhor entendimento sobre um tópico, avaliar a viabilidade para estudos maiores e mais aprofundados nessa área e criar métodos que possam ser utilizados em estudos posteriores. Dessa forma, podemos nos aprofundar no nosso objeto de estudo e planejar ações futuras que reflitam os resultados encontrados durante o estudo exploratório.

Nosso objetivo foi analisar como a MM permeia a formação inicial dos professores de Matemática na UFRPE. Para tanto analisamos o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) e as ementas e planos de ensino de quatro disciplinas específicas, a saber: Metodologia do Ensino da Matemática, Laboratório de Matemática para a Educação Básica, Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias e Introdução à

Modelagem Matemática. A escolha por essas disciplinas se deu após a análise do PPC, que indicou que elas tinham de alguma forma, a intenção de trabalhar a MM.

Também foram realizadas entrevistas com quatro professores formadores e seis estudantes. Nossa amostra é composta por aqueles professores e alunos que aceitaram participar do estudo. Apesar de ser uma amostragem não probabilística com rigor estatístico, comparado com as demais formas de amostragem, para Gil (2008), essa é uma escolha válida para estudos exploratórios.

Dos quatro professores participantes, dois são da área de Educação Matemática, identificados como P1 e P2, e dois da área específica (Matemática Pura), representados por P3 e P4. Optamos por contemplarmos formadores das duas áreas já que a MM pode aparecer tanto como uma metodologia aplicada nas aulas do ensino superior, como um objeto de estudo de alguma disciplina.

Em relação aos alunos, determinamos como critério de escolha estar cursando os três últimos semestres. Tomamos esse critério por acreditar que quanto mais próximo do fim do curso, mais o aluno vivenciou experiências dentro da universidade, podendo assim enriquecer a nossa discussão. Iremos identificar os alunos no texto como E1, E2, E3, E4, E5 e E6.

Uma vez que estamos buscando informações sobre o processo formativo inicial, acreditamos que a entrevista era essencial para compreendermos como as pessoas que constituem esta licenciatura se posicionam a respeito do nosso problema de pesquisa. Segundo Boni e Quaresma (2005), pela subjetividade das informações que procuramos, é necessário utilizá-la, tendo em vista que dados estatísticos por si não responderiam aos nossos questionamentos.

Optamos por uma entrevista semiestruturada com perguntas previamente estabelecidas, mas que trazem a possibilidade de o entrevistado se expressar livremente. Para Boni e Quaresma (2005), esse tipo de entrevista possibilita um entendimento sobre o tema e traz a possibilidade de temas mais sensíveis serem abordados, pela forma como a relação entrevistador e entrevistado é conduzida.

A entrevista foi dividida em duas partes. Na inicial fizemos perguntas mais gerais sobre metodologias, para termos uma visão sobre o entendimento dos

participantes em relação a procedimentos metodológicos e para identificarmos se ou como a MM apareceria em suas falas. Na segunda parte foram feitas questões relacionadas diretamente à MM.

As categorias emergentes durante as entrevistas dos professores foram: as percepções deles quanto ao uso de diferentes abordagens metodológicas e quanto à presença da MM no curso. Já nas respostas dos alunos as categorias foram: A presença da MM no curso e a compreensão deles sobre ela. Os resultados das análises foram divididos em duas partes. A primeira para as considerações feitas sobre o PPC, ementas e listas de salas e horários e a segunda sobre as entrevistas dos professores formadores e estudantes.

## **A MM NOS DOCUMENTOS OFICIAIS DO CURSO DE MATEMÁTICA**

O Projeto Pedagógico do Curso vigente foi primeiramente elaborado em 2007, atualizado em 2010 e renovado no ano de 2013. A justificativa para a sua renovação foi o fato do documento de 2010 não contemplar os avanços de metodologias de cunho tecnológico e algumas mudanças na legislação. A partir da análise desse documento, foi possível observar que a MM é abordada como uma metodologia de ensino, bem como área de estudo da Matemática Aplicada.

Em relação à abordagem de cunho metodológico, o PPC traz alguns pontos relevantes. A seção chamada de ações gerais, que indica as ações que devem ser desenvolvidas no curso de Licenciatura em Matemática, pontua a necessidade de “incentivar o uso de atividades de ensino que utilizem a MM como proposta de aplicação do conhecimento matemático desenvolvido no curso” (UFRPE, 2013, p. 18). Podemos notar que o trecho referido traz a MM como uma metodologia que deverá ser aplicada e estudada na formação inicial. Assim, buscamos quais ações são propostas pelo PPC para que essa ideia se concretize.

Nesse sentido, na seção de ações pontuais do PPC, encontramos a inclusão da disciplina de Laboratório de Matemática para a Educação Básica, que deve incluir no

seu programa tópicos de educação ambiental, “favorecendo o estudo e trabalho com MM a partir dos conteúdos explorados” (UFRPE, 2013, p. 19). Assim, podemos notar que houve a preocupação em enfatizar que a MM é uma das possibilidades metodológicas a ser utilizada no decorrer da disciplina em uma ação de oficializar seu uso na formação inicial dos professores de Matemática na UFRPE. Essa atitude está em concordância com Almeida *et al.* (2013), que enfatizam que uma forma dos professores saírem das suas zonas de conforto e arriscarem-se mais na MM é entrando em contato com ela durante sua formação inicial.

Outro ponto do PPC que nos chamou a atenção é a seção de Perfil do Egresso. Essa parte do documento apresenta o perfil que o professor de Matemática formado pela UFRPE deve apresentar. Podemos, assim, inferir que todos os itens elencados nessa seção foram devidamente estudados e trabalhados no decorrer do curso. Dessa forma, tomamos alguns itens que trazem a possibilidade de uso da MM.

O primeiro item que pontuamos diz que o profissional egresso deverá “possuir familiaridade e reflexão sobre metodologias e materiais de apoio ao ensino diversificado de modo a poder decidir qual o melhor procedimento pedagógico para favorecer a aprendizagem significativa de Matemática” (UFRPE, 2013, p. 23). Como dissertamos anteriormente, a MM se caracteriza na Educação Matemática como uma metodologia que pode ser utilizada na educação básica, contribuindo para uma formação mais completa do estudante.

Outro ponto interessante que nos remete à formação que contemple a MM se dá quando, no perfil do egresso, o PPC afirma que o licenciado deverá procurar “rotas alternativas de ação para levar seus alunos a desenvolver-se plenamente, sendo assim motivador e visando o desenvolvimento da autonomia no seu aluno” (UFRPE, 2013, p. 23). Essas ideias conectam-se fortemente com a discussão feita nessa pesquisa sobre os benefícios que o uso da Modelagem em sala de aula pode proporcionar.

Ainda da seção Perfil do Egresso, recortamos outro trecho que pontua no professor formado pela UFRPE a característica de ter uma visão de como a Matemática pode contribuir para a formação cidadã do aluno. Pela variedade de

temas que podem ser trabalhados e a forma como as discussões sobre os mesmos serão conduzidas em atividades de MM, esta pode contribuir para que os envolvidos no processo despertem para questões sociais presentes no cotidiano dos alunos envolvidos. Brandt *et al.* (2016) chamam atenção que, em projetos desenvolvidos com a MM, foi possível notar uma tomada de consciência dos alunos em relação a temas que afetam diretamente a vida em comunidade, como saúde, fome, meio ambiente, dentre outros.

Desenvolver a consciência do papel social que a Matemática tem é fundamental para o futuro professor, pois, como já dissertamos anteriormente, existe uma fala comum de que a Matemática é descontextualizada, desconectada da vida real. Por isso, é essencial que o professor rompa com esse pensamento, ao mostrar uma Matemática que não é feita para as minorias, que contextualize e traga problemas que facilitem a relação dos alunos com a Matemática. Ao trazer no PPC esse objetivo a ser alcançado na graduação, o curso demonstra uma preocupação em tirar essa imagem da Matemática. Assim, acreditamos que investir no estudo da MM é uma forma dos futuros professores alcançarem essa característica.

Durante a análise do PPC, quatro disciplinas que envolvem diretamente ou indiretamente a MM se destacaram. Foram elas: Metodologia do Ensino da Matemática, Laboratório de Matemática para a Educação Básica, Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias e Introdução à Modelagem Matemática. Sendo a primeira do departamento de Educação e as outras do departamento de Matemática.

De acordo com a ementa de Metodologia do Ensino de Matemática, serão estudadas metodologias condizentes com as tendências atuais na Educação Matemática. Isso nos leva a pensar na Modelagem como uma das metodologias que fazem parte deste grupo a ser estudado na disciplina, tendo em vista que diversos autores a consideram como uma alternativa metodológica que vem ganhando cada vez mais espaço. Segundo Biembengut (2016), a MM utilizada pela Educação Matemática vem sendo inserida e consolidada em contextos educacionais há pelo

menos quatro décadas, obtendo um crescente número de pesquisas a seu respeito, além da sua inclusão em documentos oficiais relacionados à educação.

Dessa forma, acreditamos que mesmo a MM não estando explicitamente como uma das metodologias que serão estudadas, como é o caso da resolução de problemas, sua inserção estaria justificada no programa da disciplina por ela ser uma tendência metodológica já consolidada por diversos autores e documentos oficiais. Sendo assim, buscamos os planos de ensino de Metodologia do Ensino da Matemática dos últimos quatro semestres, 2017.1, 2017.2, 2018.1 e 2018.2, para obtermos maiores informações.

Essa disciplina tem carga horária total de 60 horas e quatro horas semanais de aula. Destacamos que, nos quatro planos de ensino, o estudo da MM foi contemplado nos cronogramas analisados. Demonstrando que ela, enquanto metodologia de ensino faz parte das discussões durante o processo formativo dos licenciandos.

Apesar dessa presença em termos quantitativos, o estudo da MM não apresenta uma grande representatividade. Nos quatro planos de ensino analisados, ela teve quatro, duas, quatro e quatro horas destinadas ao seu estudo, respectivamente. Fazendo uma comparação com as outras metodologias apresentadas, podemos observar que a quantidade de horas destinada não é a mesma para todas.

No semestre 2017.1, por exemplo, a metodologia de resolução de problemas teve dezesseis horas dedicadas ao seu estudo, quatro vezes mais tempo do que a Modelagem no mesmo período. Porém, esse é o único plano de ensino entre os analisados que traz uma bibliografia específica para o estudo da Modelagem, a primeira edição do livro “Modelagem Matemática & Implicações no ensino e na aprendizagem de Matemática”, de autoria de Maria Salett Biembengut (2004). Já em 2017.2, as tecnologias foram responsáveis por seis horas, enquanto a MM, a gamificação e a resolução de problemas tiveram duas horas cada.

No semestre seguinte, em 2018.1, foram dedicadas oito horas para a metodologia de materiais concretos, e quatro horas para o estudo de Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Etnomatemática, jogos e História da

Matemática. Por fim, em 2018.2 a resolução de problemas e as tecnologias tiveram seis horas de estudo, já a Modelagem, a Etnomatemática e os jogos tiveram quatro horas cada. Assim, podemos notar que em todos os semestres analisados, uma metodologia teve prioridade em relação às outras, porém, a MM não foi a mais importante em nenhum destes quatro semestres.

Em virtude da vasta teoria e possibilidades de caminhos nos quais pode ser direcionada uma atividade com MM, as quantidades de horas mostram-se insuficiente para o estudo mais aprofundado dessa metodologia, ainda que esses dados confirmem que os professores formadores consideram a MM como uma das correntes metodológicas para a sala de aula.

Outra disciplina identificada foi Laboratório de Matemática para a Educação Básica. Ela é uma disciplina obrigatória, de sessenta horas, alocada no oitavo período do curso. Podemos notar que sua ementa é pautada na metodologia de resolução de problemas. A Modelagem aparece indicada como uma forma de resolver problemas socioambientais, porém a bibliografia indicada para a disciplina não traz autores que sejam dedicados ao estudo da MM, indicando uma incoerência ao se propor que se use a Modelagem para resolver problemas sem a teoria necessária para tal.

Na disciplina de Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias apesar da Modelagem não estar descrita nos assuntos a serem trabalhados, é possível observar na bibliografia básica apresentada na ementa o livro “Equações Diferenciais com Aplicações em Modelagem”, de autoria de Dennis G. Zill (2003). Dessa forma, consideramos a possibilidade de que em algum momento da disciplina as Equações Diferenciais Ordinárias serão utilizadas para modelar situações, conseqüentemente, sendo discutida a teoria da MM.

Por fim, a disciplina Introdução à Modelagem Matemática é uma disciplina optativa oferecida na área de formação Matemática complementar. De acordo com a ementa, os conteúdos estudados são equações diferenciais e os modelos matemáticos clássicos. Pela área a que ela pertence e pela descrição apresentada na ementa,

inclusive pela bibliografia utilizada, podemos concluir que ela tem como foco à Modelagem voltado para a Matemática Aplicada.

Com o objetivo de gerarmos um panorama da frequência com a qual essa disciplina foi oferecida, utilizamos os documentos de horários e salas dos últimos seis semestres divulgados pela Pró-Reitoria de Ensino de Graduação (PREG), órgão responsável pela coordenação e supervisão das atividades de ensino da graduação, em seu site oficial.

Foi possível observar que, nos últimos cinco semestres, a disciplina Introdução à Modelagem Matemática foi oferecida apenas uma vez, no período 2018.1, caracterizando que não existe um trabalho contínuo ou mais assíduo com relação a sua oferta. Quando comparando com outras disciplinas, como *Desenho Projetivo* e *Desenho Geométrico II*, nota-se que elas apareceram, respectivamente, em três e dois semestres seguidos durante o período selecionado.

## O OLHAR DOS PROFESSORES

Na intenção de apreender como as orientações dos documentos, em relação a MM, são colocadas em prática pelos professores, realizamos uma entrevista com quatro deles. Para a primeira pergunta (Como você define a metodologia que você utiliza nas suas aulas?), os quatro professores puderam mostrar suas percepções sobre as diferentes abordagens metodológicas que eles usam. Todos eles pontuaram que ficam livres para escolher a forma como irão trabalhar em sala de aula. Enquanto os professores da área de Educação Matemática falaram sobre as metodologias como objeto de estudo, os da área de Matemática Pura ressaltaram como eles conduzem suas aulas. No quadro 1 estão as respostas dadas por eles:

**Quadro 1** - Respostas dos professores para a definição das metodologias trabalhadas

metodo logia que	P1	<i>"Eu tentei dar uma repaginada, reconfigurar um pouco, aquelas metodologias mais clássicas e trouxe à tona um debate de umas metodologias que são considerados mais inovadores. [...] Desde que não fuja daquela lógica do programa da disciplina. É porque o programa em si ele</i>
------------------------	----	--

	<i>não explicita quais são as metodologias”.</i>
P2	<i>“Na ementa tem dizendo tendências metodológicas, tem uma discussão assim que não define exatamente todas as metodologias [...] Então deixa em aberto pra gente trabalhar as metodologias que são mais frequentes, são mais discutidas atualmente. Aí eu priorizo mais essas tendências, metodologias que tem sido mais frequentes. Não mais frequentes em sala de aula, mais frequentes no campo da Educação Matemática”.</i>
P3	<i>“É metodologia em geral a gente tem, não se tem um conceito assim do que é metodologia A, B, C. A gente vai pelo tradicional mesmo, a metodologia de exposição no quadro e prática de exercícios. Tanto no quadro, levando os alunos no quadro, como também resolvendo em casa, passando listas de exercício, é... e estimulando eles a apresentação de seminário, um tópico que eles se interessem, mas é uma metodologia tradicional”.</i>
P4	<i>“Depende muito da disciplina também, disciplinas como cálculo, meio que a gente já tem uma metodologia bem definida. Às vezes foge um pouquinho, às vezes na própria ementa tem umas disciplinas que exigem um horário de prática, um pedaço de aula prática. Aí a gente adequa a isso. [...] eu tento fazer seminários mesmo, com os alunos dando uma aula sobre um tema específico. [...] alguns professores que têm disciplinas mais avançadas devem fazer coisas diferentes. Porque às vezes no começo é complicado. Os alunos morrem de vergonha de ir pro quadro, a turma é maior. [...] Nessas disciplinas iniciais eu acho mais complicado trabalhar um pouquinho”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Os dois professores de Educação Matemática (P1 e P2) lecionam a disciplina de metodologia do Ensino da Matemática e confirmaram a informação observada no PPC de que a ementa da disciplina não indica quais metodologias devem ser trabalhadas, deixando-os livre para escolher quais e como serão ministradas. Para P1 é importante passar pelas metodologias clássicas, mas também busca levar a tecnologia para a sala de aula. Ao ser perguntado especificamente que metodologias são essas, o professor P1 pontuou a MM e a resolução de problemas, em suas palavras: “A gente passou pela Modelagem Matemática, passamos pela resolução de problemas. Apesar de serem consideradas como clássicas, elas são metodologias muito ligadas à Matemática e que continuam tendo uma grande importância” (Fala de P2, 2018).

O professor P2 prioriza as metodologias mais frequentes no campo da Educação Matemática: “Então a gente fala de resolução de problemas, fala de Modelagem Matemática, de história da Matemática, essa relação entre o concreto e o abstrato, para usar materiais concretos, tecnologias também” (Fala de P2, 2018). Mais uma vez a MM foi incluída nas metodologias ensinadas. Assim, podemos confirmar

que ela pode ser considerada uma das tendências metodológicas como apresentada na análise do PPC, apesar de não apresentar especificamente a MM como uma das metodologias.

Ainda como desdobramento dessa primeira pergunta, os professores de Educação Matemática apontaram quais das metodologias citadas consideram predominante na formação inicial de professores de Matemática da UFRPE. Os dois sujeitos pontuaram a resolução de problemas, como objeto de estudo, a metodologia predominante. P2 justifica este fato: “a gente discute o que é resolução de problemas e depois a gente percebe que ela está presente nas demais metodologias” (Fala de P2, 2018). A fala de P2 está em consonância com Biembengut (2014), quando a autora traz que a Modelagem e a resolução de problemas têm fases semelhantes, pois elas partem de situações nas quais se tem dados disponíveis, mas não existe uma forma já pronta para solucioná-las.

Os professores das disciplinas específicas de Matemática (P3 e P4) responderam como organizam metodologicamente as disciplinas que lecionam. O sujeito P3 afirma que segue a metodologia tradicional, utilizando o quadro e listas de exercícios. Para P4, algumas disciplinas já têm uma forma de se trabalhar muito própria, por isso não é possível inovar. Ambos os professores afirmaram em suas falas que usam seminários como forma de diversificar um pouco as aulas, como forma de levar os alunos a participarem mais.

Os professores formadores também foram questionados sobre como veem a MM dentro da licenciatura em Matemática na UFRPE. Os professores P1 e P2 falaram sobre ela enquanto objeto de estudo da Educação Matemática, enquanto P3 e P4 trouxeram respostas relacionadas à Matemática Aplicada.

O professor P1 considera que a Modelagem vem sendo discutida pelos professores da Educação Matemática. Segundo ele, ela, juntamente com a resolução de problemas, é constante na formação inicial. Para P1, “a resolução de problemas e a Modelagem são duas metodologias, pelo menos, que estão sendo debatidas aqui pelos professores da Educação Matemática” (Fala de P1, 2018). Essa fala pode ser corroborada pelos planos de ensino da disciplina Metodologia do Ensino da

Matemática analisados anteriormente. Nos quatro planos, de quatro semestres com professores diferentes, as duas abordagens metodológicas foram uma constante. Demonstrando, a princípio, um esforço dos formadores que atuam na área de Ensino da Matemática para que os futuros professores tenham contato, mesmo que superficial, com a Modelagem.

P2 foi mais a fundo e falou das suas próprias dificuldades quando ensina a Modelagem. Segundo ele: “eu não sou nenhuma especialista, eu falei assim, eu não fiz nenhum trabalho específico de Modelagem” (Fala de P2, 2018). E explicou como procede nas aulas reservadas para o estudo da MM, dividindo três momentos, leitura de textos base, pesquisa sobre trabalhos realizados com Modelagem e elaboração de uma atividade utilizando-a, como podemos observar no extrato a seguir: “Eu costumo trazer, fazer uma introdução com eles. Dou algum texto base para eles, faço essa introdução, depois peço para eles pesquisarem trabalhos que tenham usado Modelagem para eles terem ideias de como isso foi usado na prática, na sala de aula. Então a gente começa a ter várias ideias trabalhadas na prática, geralmente eu peço para eles elaborarem, também, alguma atividade neste sentido. E aí trago alguma situação, peço para eles analisarem, pensarem em alguma atividade, elaborar um plano de aula na perspectiva de Modelagem e partindo daquela situação” (Fala de P2, 2018).

O momento da elaboração de uma atividade utilizando a Modelagem é de grande importância. Para Bassanezi (2015), aprender a MM tem que ir além da teoria, é preciso a prática para ter resultados melhores. P2, em consonância com os planos de ensino dos períodos de 2017.1, 2017.2, 2018.1 e 2018.2 de Metodologia do Ensino da Matemática, delimita a quantidade de aulas para tais atividades: “E a gente gasta cerca de três, quatro aulas nesses três pontos pra eles poderem ter uma visão geral” (Fala de P2, 2018).

As falas dos dois sujeitos, P1 e P2, mostram como os professores de Educação Matemática se preocupam em apresentar a MM na formação inicial. Porém, essas falas também confirmam a tendência colocada por Barbosa (2001a) de a licenciatura

trazer a Modelagem como informação em detrimento da formação, ou seja, ela é apresentada aos futuros professores de forma superficial, porém não é realizado trabalho de formação para que eles se apropriem do conhecimento.

O professor P3 afirmou que estuda a MM como área da Matemática Aplicada. Apesar disso, ele acredita que ela não tem sido destaque no curso, sendo necessária mais divulgação, como podemos observar na sua fala: “Eu sou dessa área. Fiz doutorado em Modelagem computacional. Então assim, a minha tese de doutorado foi modelar a dinâmica de transmissão de doenças. Então eu usei equações matemáticas que traduzem a transmissão de doenças como esquistossomose, a infecção hospitalar, no meu caso. E aí eu acho superimportante a Modelagem, eu trabalho com essa área. Então, assim, é um caminho, é uma aplicação né... da Matemática. Eu acho que em um curso de licenciatura deveria ter algumas disciplinas optativas e tem no nosso curso. Acho que agora a gente precisa divulgar mais, e aí começar um movimento” (Fala de P3, 2018).

Já na visão de P4, a MM está presente no curso, pois vários professores formadores fazem formação continuada nessa área: “Tem vários professores aqui que estão fazendo doutorado e fizeram mestrado mais voltado para Modelagem. Mesmo sendo, às vezes, doutorado de Matemática Pura tem um pouco de viés da Modelagem” (Fala de P4, 2018).

Neste contexto, apesar da formação continuada em MM existir, estudiosos afirmam que isso não garante que ela irá aparecer na sala de aula, como pontua Barbosa (2001a).

Os professores formadores também foram indagados se identificam alguma dificuldade, da parte dos alunos, quando trabalham com a MM. Os professores de Educação Matemática falaram sobre o que observam quando estão lecionando a Modelagem como objeto de ensino na disciplina Metodologia do Ensino da Matemática. Já os professores da área específica da Matemática, por não terem utilizado a MM em sala, restringiram-se a falar sobre as dificuldades que veem ao tentar utilizar outras metodologias em geral, como podemos observar no Quadro 2 a seguir.

**Quadro 2** - Respostas dos professores sobre dificuldades no ensino da Modelagem

Pergunta 6 - Quais dificuldades você enxerga quando tenta aplicar a Modelagem Matemática na sala de aula?	P1	<i>“Determinados conteúdos, por exemplo, eles têm dificuldades de aplicar a Modelagem Matemática, que é uma metodologia aqui na visão de muitos alunos, não se encaixa em todos os conteúdos. [...] Ai a gente procura deixar claro que a ideia não é tá usando a metodologia todo momento, toda hora, pra todo conteúdo. Ele vai ter que fazer determinadas escolhas e também algumas adaptações nesse sentido”.</i>
	P2	<i>“Etnomatemática e Modelagem não é um... não são assim, metodologias simples de compreensão. Até porque eles em geral não vivenciaram isso na prática, então fica muito no teórico. Por isso essa necessidade de ver exemplos. [...] Porque as vezes na hora, quando eu peço pra eles elaborarem alguma coisa, as vezes na atividade na hora que eles estão elaborando fica alguma coisa muito... Você não vê um direcionamento pra construção de um conceito específico, de identificar um modelo”.</i>
	P3	<i>“Às vezes a questão do poder aquisitivo os alunos às vezes. Eu acredito que ainda tem muita gente que não tem condições de ter um celular que consiga ter a tecnologia que funcione. [...] Eu acho que a única forma de ajudar seria a universidade dar um suporte. Por isso que a gente precisa de laboratórios grandes para em vez de pedir para usar o aplicativo, usar o laboratório”.</i>
	P4	<i>“Eu aqui ainda não cheguei a fazer, na Matemática em si. O máximo que eu usei, algumas vezes, foi em cursos de outros departamentos, que eu usei aplicativos do celular mesmo pra Geogebra. E eu achei que a galera se animou. Porque querendo ou não, foge um pouco do padrão da aula. Mas algumas coisas eu já falei, por exemplo, pra gente tentar fazer... aqui na Matemática mesmo, nessa disciplina que eu estou agora, tentar fazer a soma de Riemann no Geogebra e eu percebi que o povo fica dizendo: “não professora, isso é muito difícil, difícil demais... não sei o quê”. Acho que é medo mesmo, de fazer errado, de ser difícil... não sei”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O professor P1 discute as dificuldades que os alunos apresentam em identificar quando a MM será adequada para um conteúdo. Barbosa (2001b) pontua que o assunto a ser abordado vai depender do encaminhamento dado à atividade, podendo haver mais de uma possibilidade de conceitos surgidos de uma determinada atividade de Modelagem. Para P2 o tempo dedicado é um ponto essencial. Ele percebe que, apesar dos exemplos mostrados em sala de aula, quando os estudantes planejam, de fato, alguma atividade com a MM, mostram-se perdidos no processo, não atingindo os objetivos pretendidos. Ele argumenta que o entendimento sobre essa metodologia é dificultado pelo fato de os licenciandos não terem a vivenciado no curso.

Com uma visão mais geral, ainda de acordo com o apresentado no quadro 02, P3 considera que questões sociais e financeiras atrapalham os professores formadores no uso de outras metodologias em suas aulas. Já P4 destaca uma recepção não

favorável dos alunos à ideia de usar outras metodologias. Ele relaciona essa resistência com o medo que os estudantes têm de errar e das dificuldades que podem aparecer no caminho.

Em relação à MM, a postura dos alunos pode ser um obstáculo a ser enfrentado quando a utiliza. “O uso de Modelagem foge da rotina do ensino tradicional e os estudantes, não acostumados ao processo, podem se perder e se tornar apáticos nas aulas” (BASSANEZI, 2002, p. 37). Assim, a falta de ambientação dos alunos faz com que eles mostrem certa resistência em sair da metodologia tradicional. Para complementarmos a análise dos documentos e a análise das entrevistas dos professores, optamos por entrevistar alguns licenciandos do curso de Matemática, tendo assim a oportunidade de confrontar e adicionar informações.

### O OLHAR DOS ESTUDANTES

Após analisar a documentação oficial do curso e a fala dos professores, as falas dos estudantes arrematam as ideias sobre a MM na formação inicial dos professores de Matemática na UFRPE. As entrevistas com os alunos foram conduzidas de modo similar às perguntas dos professores, com questões mais gerais sobre as metodologias em geral, seguidas por questões diretas sobre a Modelagem Matemática.

Ao responderem à primeira pergunta (Quais metodologias eles estudaram na graduação?) eles comprovaram a diversidade de metodologias estudadas. Foi possível observar que, dos seis alunos, apenas um não citou a MM como uma das metodologias com que tiveram contato durante o curso. Ele afirmou se recordar apenas da Resolução de Problemas, enquanto os outros afirmaram terem visto, entre outras metodologias, a Modelagem. A síntese das respostas dos alunos para essa pergunta está registrada no Quadro 03.

**Quadro 04** - Repostas dos estudantes sobre as metodologias estudadas

u na gradu ação?	E1	<i>“A que eu mais lembro mesmo é a metodologia de resolução de problemas”.</i>
	E2	<i>“Resolução de problemas, Modelagem Matemática, material concreto”.</i>

E3	<i>“História da Matemática, que inclusive foi uma optativa que achei que foi muito boa, resolução de problemas, a Modelagem Matemática, estas questões de novas tecnologias com o software geogebra e jogos matemáticos”.</i>
E4	<i>“[...] a gente estudou sobre a metodologia de resolução de problemas, sobre Modelagem Matemática, sobre gamificação, sala de aula invertida”.</i>
E5	<i>“Resolução de problemas, etnomatemática, Modelagem, gamificação [...] sala de aula invertida”.</i>
E6	<i>“Tiveram várias, assim... com respeito à resolução de problemas, etnomatemática, a metodologia, Modelagem Matemática”.</i>

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Ao serem perguntados se eles gostariam de ter conhecido mais profundamente sobre alguma metodologia específica, os sujeitos E3 e E4 colocaram a MM como resposta. O estudante E4 destacou: “A Modelagem Matemática, porque na época que eu paguei cada aluno ficou responsável por uma metodologia e o grupo que ficou responsável pela metodologia da Modelagem Matemática, eu não consegui entender muito o que era a Modelagem Matemática” (Fala de E4, 2018). Apesar de ele não ter compreendido como a metodologia funciona, o que ele viu foi suficiente para despertar o interesse em ter um estudo detalhado sobre ela.

Podemos relacionar essa fala com os depoimentos dos estudantes E5 e E6, os quais apontam a dificuldade de se estudar várias metodologias em apenas uma disciplina. O sujeito E5 chama a atenção para o fato que “existe uma discussão feita em sala de aula que a gente só tem uma disciplina de metodologia para ver seis, sete metodologias. Então, podemos assim falar, é um “supletivo” da cadeira de metodologia” (Fala de E5, 2018). O estudante E6 também fala sobre o problema: “Eu acho que é uma deficiência desse curso de Matemática aqui da Rural. [...] não ter um estudo mais a fundo de outros tipos de metodologias para o ensino da Matemática. [...] No meu caso poderia até ter despertado mais interesse no quesito de aprender mais sobre a etnomatemática, de aprender mais sobre a Modelagem Matemática” (Fala de E6, 2018).

Os dois alunos compartilham o pensamento de que a forma como essas metodologias são colocadas no curso não favorece sua compreensão e aplicação pelos estudantes. Essas falas estão em consonância com o relato do professor P2 sobre a

dificuldade de organizar todos os conteúdos em uma única disciplina: “São 60 horas, aí com 60 horas eu passei por todas essas metodologias, então eles não veem profundamente nenhuma, na verdade.” (Fala de P2, 2018).

Retomando os planos de ensino que foram analisados, comprova-se a dificuldade apontada por alunos e professores. Nos quatro planos de ensino analisados foram abordadas em uma disciplina de sessenta horas, em média, sete metodologias por semestre, além de outros tópicos.

Os alunos também foram questionados se eles estudaram ou tiveram contato com a MM na graduação. A essa pergunta, todos os seis estudantes responderam afirmativamente, mesmo o estudante E1, que na primeira questão afirmou só lembrar-se da resolução de problemas, respondeu afirmando já ter tido contato com a Modelagem dentro do curso: “eu já ouvi falar, mas não vou te dizer que eu sei o que é” (Fala de E1, 2018). Isso mostra que, apesar da MM não ser uma memória muito presente, o estudante recorda que alguma vez já teve contato com ela durante sua formação inicial.

Para a pergunta em quais disciplinas eles tiveram esse contato, cinco dos seis alunos, E2, E3, E4, E5 e E6, afirmaram que durante a disciplina de metodologia, dos quais quatro afirmaram terem visto exclusivamente em Metodologia do Ensino da Matemática. Esses depoimentos confirmam as informações obtidas nos planos de ensino da referida disciplina e nas entrevistas com os professores de Educação Matemática, mostrando que a Modelagem vem sendo trabalhada ao longo dos semestres na disciplina, apesar da pouca carga horária destinada ao seu estudo.

Chama atenção o fato de que, na fala dos alunos, a disciplina Laboratório de Matemática para Educação Básica não apareceu como uma das disciplinas nas quais tiveram contato com a MM – o que entra em conflito com a informação apresentada em sua ementa obtida no PPC, a qual coloca especificamente a Modelagem como um dos recursos que serão utilizados para se trabalhar educação ambiental.

Seguimos perguntando se esses alunos viram algum professor utilizar a MM, seja como metodologia nas suas aulas ou objeto de estudo, em algum momento da formação deles. Para essa pergunta, cinco estudantes responderam negativamente.

Quando questionados quais possíveis motivos que levaram os professores a não utilizarem a Modelagem, eles colocaram pontos interessantes.

Para E2, nas disciplinas de Matemática Pura, a Modelagem não encontraria espaço, por isso os professores não utilizam. “Os professores das cadeiras de Matemática Pura, assim, é uma coisa específica da Matemática, é muito difícil ele pedir que a gente estude aquilo antes, traga dados sobre aquilo, porque aquilo tem um fim em si mesmo” (Fala de E2, 2018). Em sua visão, os conteúdos das disciplinas de Matemática não têm aplicação fora daquele contexto de sala de aula, sendo assim os professores não precisariam se preocupar em usar a MM, por exemplo.

Ao colocar que os assuntos estudados têm um fim em si mesmo, o aluno deixa evidente a falta de contato com a Matemática Aplicada, levando as escolas a perpetuarem a ideia de que a Matemática é isolada do mundo ao seu redor. D’Ambrósio (2009) mostrou preocupação em relação a essa postura ao pontuar que a forma como o professor é formado o faz ensinar uma Matemática que pertence dentro da sala de aula, desconectada da realidade.

Já o sujeito E3, acredita que os professores de Matemática Pura não têm conhecimento de como utilizar a MM na sala de aula, por isso não a usam. “Os (professores) de Matemática propriamente dito, de Matemática Pura, eu acredito que não tenha o conhecimento sobre essa metodologia” (Fala de E3, 2018). Diferentemente de E2, E3 acredita que, com a devida formação, os professores das disciplinas específicas poderiam utilizar a MM em suas aulas. Ele também ressalta a possibilidade desses professores acreditarem que este tipo de atividade não seria bem recebido em sala de aula. “Não sei se eles pensam que a turma também não vai receber muito bem isso.” (Fala de E3, 2018).

Essa fala corrobora o relato do professor P4, quando ele justifica o uso de aulas tradicionais porque os alunos não recebem bem as aulas com metodologias diferenciadas. Porém, a ideia de a aula de Matemática se afastar do tradicional já é consolidada na Educação Matemática. Resende e Freitas (2013) pontuam que é essencial pensar em alternativas para o Ensino de Matemática que se distanciem da

pedagogia tradicional e que se adequem ao grupo de alunos. Logo, é importante sair do tradicional, porém pensando metodologias que sejam apropriadas, evitando que os alunos se sintam desconfortáveis e desmotivados.

Apenas o estudante E6 trouxe, em seu relato, a situação de um professor que utilizou a Modelagem na disciplina de Equações Diferenciais Ordinárias (EDO). “Há uns três semestres atrás, chegou até a usar na cadeira de EDO, [...] eu não estava pagando esse semestre, mas me falaram que o professor tinha tirado uma parte da disciplina só para seminários com Modelagem” (Fala de E6, 2018). Mesmo sendo colocado por apenas um estudante, esse relato está em consonância com as informações encontradas no PPC sobre a presença da Modelagem nessa disciplina.

Aprofundando nas questões sobre a MM, quando os estudantes foram questionados se o que viram sobre ela foi suficiente para entendê-la, todos responderam negativamente. E2 e E4 afirmaram não terem entendido como a MM funciona. Em sua fala, E4 mostra alguns preceitos da Modelagem, mas afirma que não conseguiu entender como aplicá-la na sala de aula. “Pelo que eu entendi são situações do dia-a-dia e modelar elas como problemas matemáticos. Por isso que eu digo assim, eu fico: meu Deus como é que é isso? Como é que é?” (Fala de E4, 2018). Deixando evidente que esse conhecimento não foi assimilado por ele.

E2, por sua vez, teve a oportunidade, enquanto bolsista do PIBID, de aplicar diversas metodologias nas suas intervenções na escola e uma das escolhidas por ele foi a MM. Ao relatar essa experiência, o estudante coloca a dificuldade de aplicá-la. “Agora o da Modelagem Matemática não consegui fazer nada, os alunos não querem pesquisar. Porque depende do aluno querer pesquisar sobre aquilo, eles não querem fazer isso, muito raro”.

Ele afirmou que decidiu o tema junto com os alunos, no caso doação de sangue, e pediu para que eles buscassem dados estatísticos sobre o tema. Porém, na aula seguinte os alunos não levaram dados, acarretando no encerramento da atividade. Almeida *et al.* (2013) ressaltam que os professores sentem uma certa imprevisibilidade nas aulas que utilizam a MM, mas que é a partir da formação que o professor começa a transformar essa “zona de risco” em uma “zona de conforto”. Ao

deparar-se com a falta dos dados, E2 não soube como lidar com aquela situação para a qual ele não tinha se planejado, não vendo alternativa além de encerrar a atividade.

Por isso, ao ser questionado, E2 afirma que o que ele viu sobre Modelagem não foi suficiente. Todavia, ele sinaliza que podem existir abordagens diferentes para uma atividade com Modelagem e demonstra interesse em entender mais sobre o tema. Nas palavras dele: “Eu tentei aplicar do jeito que eu entendi. [...] eu não consegui fazer lá. Agora se eu ver uma abordagem diferente, que não exija tanto do aluno assim, porque realmente ele faz tudo na Modelagem, basicamente” (Fala de E2, 2018). Ele mostrou que, apesar da frustração com a primeira experiência aplicando a Modelagem, acredita que fazendo algumas alterações é possível aplicá-la.

E3, E5 e E6 colocaram a quantidade de tempo destinado ao estudo da Modelagem como o motivo para eles não terem se apropriado desse conhecimento. E3 explica que não é uma metodologia muito simples de entender. “Termina que você lê um texto e você não consegue entender bem aquilo. E como são poucas aulas, você não consegue aprofundar o seu conhecimento” (Fala de E3, 2018). Por se tratar de uma metodologia com a qual eles tiveram pouco contato, é natural que eles tenham dificuldades compreender as etapas/fases e seus objetivos.

O sujeito E3 ainda segue fazendo uma crítica. “Termina que você faz um trabalho sobre aquilo, algo do tipo, apresenta ou entrega, aí termina e você já vai para outra metodologia começar tudo de novo. [...] É bem rápido. É como se fosse um “miojo”, na verdade. É instantâneo. Quando você pensa que não já é outra” (Fala de E3, 2018). Ele compara a rapidez com que as metodologias são vistas à preparação de um macarrão instantâneo.

Da mesma forma, E5 acredita que, por serem muitas metodologias, elas passam de forma muito rápida, pontuando que prevalece apenas a teoria e faltam situações práticas. E6 entende que, “até por conta do próprio tempo, da disciplina ser muito curta, ser de 60 horas para uma carga de conteúdo muito extensa” (Fala de E6, 2018). Mais uma vez encontramos nos relatos o ponto exposto por professores e

alunos, sobre o curso oferecer uma carga horária pequena para o estudo das metodologias, mostrando a necessidade de discutir sobre a questão.

Assim é possível observar as dificuldades dos estudantes em relação aos conceitos que envolvem a MM. Mostrando que apesar de terem tido contato com ela durante a formação inicial, essa relação ainda está prematura, não permitindo que se sintam preparados para utilizar a Modelagem na sala de aula.

## CONSIDERAÇÕES

Iniciamos essa pesquisa com o objetivo principal de investigar como a Modelagem Matemática está presente na formação inicial do professor de Matemática na UFRPE. Para tanto, analisamos como os documentos oficiais do curso de Licenciatura em Matemática da UFRPE inserem a Modelagem Matemática na formação do licenciando, respondendo assim nossa questão inicial, se e como os licenciandos estão sendo formados para trabalhar com essa abordagem metodológica.

Na análise do PPC, pudemos observar que em várias partes do texto, o estudo e uso da MM são colocados explicitamente como um dos objetivos a serem alcançados durante a formação inicial, além de aparecerem implicitamente no Perfil do Egresso e nas ementas de disciplinas, por estarem em concomitância com as ideias trazidas pelo documento. Os resultados mostram que a Modelagem é apresentada no PPC como uma metodologia de ensino e também como uma área da Matemática Aplicada, sendo estudada em disciplinas obrigatórias e optativas. Apesar disso, os resultados das demais análises mostram que as recomendações do PPC não acontecem de forma efetiva.

A análise dos planos de ensino da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática constatou que a parte da disciplina destinada ao estudo da Modelagem dispõe de pouco tempo quando comparada à carga horária destinada a outras metodologias e à carga horária total da disciplina. Essa situação foi confirmada pela análise das entrevistas dos alunos. Apesar de a maioria dos entrevistados afirmarem

que tiveram contato com a MM nessa disciplina, também afirmam que a estudaram de forma rápida, que não conseguem desenvolver uma definição de Modelagem e tampouco se sentem preparados para usá-la em suas aulas. Logo, a análise do PPC e dos planos de ensino contribuíram para percebermos que a Modelagem está presente nos documentos que são referências para a formação inicial de professores, mas de forma superficial e descontínua.

Quanto às respostas dos professores às entrevistas individuais, é possível afirmar que os professores de Educação Matemática colocam a Modelagem Matemática como uma das metodologias abordadas na disciplina Metodologia do Ensino da Matemática, confirmando as informações do PPC e das falas dos estudantes. No entanto, percebemos que, apesar de estar presente na graduação, essa metodologia não tem o mesmo espaço que outras metodologias. Esse é o caso da resolução de problemas, que é considerada pelos professores formadores como a metodologia que mais tem espaço na formação inicial da UFRPE. Esse destaque influencia diretamente os estudantes, dos quais apenas um dos entrevistados não citou a resolução de problemas como a metodologia com a qual mais se identificaram.

Notamos também que os professores argumentam que os estudantes sentem dificuldade em entender o conceito e como trabalhar com a Modelagem, resultando em atividades que não cumprem o objetivo de utilizá-la como metodologia. Dessa forma, é possível perceber que o tempo destinado ao seu estudo não está sendo suficiente para o graduando se apropriar do tema. Os formadores justificam que a Modelagem é vista de forma rápida, pois precisam englobar uma grande quantidade de metodologias em uma única disciplina de sessenta horas, reforçando a fala dos alunos de que as metodologias são vistas muito rapidamente.

De forma semelhante, os professores das disciplinas específicas de Matemática demonstram que faltam esforços para que a Modelagem esteja mais presente na formação inicial dos professores de Matemática na UFRPE. Apesar dos formadores entrevistados afirmarem que vários docentes do curso de Matemática têm formação

em MM, são poucos os investimentos para que essa formação chegue aos licenciandos. Por exemplo, a disciplina optativa Introdução à Modelagem Matemática, do Departamento de Matemática, foi oferecida apenas uma vez nos últimos seis semestres.

A falta de investimento em atividades que envolvam a Modelagem fica ainda mais evidente quando nenhum dos alunos entrevistados afirmou tê-la visto relacionada a disciplinas específicas da Matemática. Esse fato contradiz as recomendações do PPC, nas quais, em pelo menos duas disciplinas obrigatórias da grade curricular, a Modelagem é mencionada em ementas ou bibliografia recomendada, são elas: Laboratório de Matemática para a Educação Básica e Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias - EDO.

Mediantes os resultados alcançados nessa pesquisa, acreditamos que são necessários mais investimentos nas áreas que de acordo com os documentos oficiais deveriam contribuir para inserir a MM na formação inicial dos professores de Matemática. Tendo em vista que já existem disciplinas que, teoricamente, trazem a Modelagem, é preciso que exista um movimento para que essas disciplinas consigam, de fato, colocar a Modelagem Matemática de forma mais ativa.

Nesse sentido, a possibilidade de encontrar, na formação inicial do professor de Matemática na UFRPE, um espaço para o estudo da MM é uma perspectiva a ser avaliada. Além disso, proporcionar aos alunos momentos de prática com a Modelagem aumenta a possibilidade de mais estudos serem realizados nessa área, podendo, assim, dar mais condições para que a Modelagem chegue, de fato, à sala de aula da educação básica.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2013.

BABBIE, E. R. *The practice of social research*. Nelson Education, 2015.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, n. 15, p. 5-23, 2001a.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. **Reunião anual da ANPED**, v. 24, n. 7, p. 1-15, 2001b.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. 3. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BIEMBENGUT, M. S. Modelagem Matemática & resolução de problemas, projetos e EtnoMatemática: pontos confluentes. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 197-219, 2014.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em Tese**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.

BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. **Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações**. Editora UEPG, 2016.

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

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, v. 1, p. 10-27, 2010.

CHAVES, M. I. A. **Percepções de professores sobre repercussões de suas experiências com Modelagem Matemática**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2012.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e Matemática**. 2. ed. São Paulo: Summus, 1988.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas – SP: Papirus, 2009.

GATTI, B. A. Formação inicial de professores para a educação básica: pesquisas e políticas educacionais. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 25, n. 57, p. 24-54, 2014a.

GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USP**, n. 100, p. 33-46, 2014b.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re) visão radical. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 98-110, 2000.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. 3. ed. Lisboa, Nova Enciclopédia, 1992.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, I. M. (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SILVEIRA, E. **Modelagem Matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações**. Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

**Pesquisa em Foco ISSN (2176-0136)**

[http://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA\\_EM\\_FOCO](http://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO)

São Luís, v. 25, n. 2, Jul./Dez. 2020

UFRPE. **Projeto Pedagógico Do Curso De Licenciatura Em Matemática.** Recife, 2013.

UFRPE. **Relatório taxa de sucesso na graduação da UFRPE 2015.** Recife, 2016.