

A Modelagem Matemática na Formação Inicial do Professor de Matemática nos Cursos de Licenciatura em Matemática da Amazônia Legal

The Mathematical Modeling in the Initial Formation of the Mathematics Teacher in the Legal Amazon Mathematics Degree Courses

Claudemir Miranda Barboza*^a; Odacir Elias Vieira Marques^a

^aUniversidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação em Ciências e Matemática. MT, Brasil.

*E-mail: claudemir.barboza@ifro.edu.br

Resumo

Este artigo tem por finalidade identificar nas Instituições de Ensino Superior (IES) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), quais cursos trabalham os conceitos e a metodologia da Modelagem Matemática. A pesquisa identificou que das 30 (trinta) IES que compõem a Rede REAMEC, 21 (vinte e uma) oferecem o Curso de Licenciatura em Matemática, das quais somente uma IES não aborda a Modelagem Matemática na sua matriz curricular de formação inicial. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa por entender que esse tipo de pesquisa fornece informações mais descritivas. O trabalho buscou mostrar uma breve abordagem da Educação Matemática e dos principais conceitos da Modelagem Matemática. Os resultados apontam que a Modelagem Matemática é um campo da formação inicial em Matemática e na região da Amazônia Legal, os Cursos de Licenciatura em Matemática que compõem a Rede REAMEC alinham a Modelagem Matemática a outros componentes curriculares. Neste contexto, existe espaço para avançar na direção de inserir a Modelagem Matemática como campo de formação para a Educação Básica.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Formação Inicial. Amazônia Legal.

Abstract

This article aims to identify the Higher Education Institutions (HEI) of the Amazon Network of Mathematics and Science Education (REAMEC), which courses work the concepts and methodology of Mathematical Modeling. The research identified that of the 30 (thirty) HEIs that make up the REAMEC Network, 21 (twenty-one) offer the Degree Course in Mathematics, of which only one HEI does not address Mathematical Modeling in its initial training curriculum. The research had a qualitative approach because this type of research provides more descriptive information. The work sought to show a brief approach to Mathematics Education and the main concepts of Mathematical Modeling. The results indicate that Mathematical Modeling is a field of initial training in Mathematics, and in the Legal Amazon region, the Mathematics courses that make up the REAMEC Network align Mathematical Modeling with other curricular components. In this context, there is room to move towards the insertion of Mathematical Modeling as a field of training for Basic Education.

Keywords: *Mathematical Modeling. Initial Training. Legal Amazon.*

1 Introdução

A Amazônia Legal é uma delimitação geopolítica que tem por finalidade a aplicação de ações políticas e econômicas de soberania territorial, visando o desenvolvimento da região Amazônica no Brasil. A primeira demarcação geopolítica ocorreu no ano de 1953, pela Lei 1.806, de 06/01/1953, compreendida pelos Estados do Pará e Amazonas. Em 1966, a Lei 5.173 ampliou a região com a abrangência de outros Estados, sendo que, atualmente, a sua área territorial compreende cerca de 58,9% do território brasileiro. Os Estados que compõem a Amazônia Legal são: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão (IBGE, 2020).

De acordo com Gonçalves (2015), a região da Amazônia Legal possui uma realidade de escassez de Mestres e Doutores. Com base nessa problemática, iniciou-se uma discussão no evento do Fórum Nacional de Pró-reitores

de Pesquisa e Pós-graduação das Instituições de Ensino Superior Brasileiras-Norte (FOPROP-N) “[...], em Macapá, em setembro de 2006, na qual foi apresentada a ideia da formação da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática” (Gonçalves, 2015, p.2). Dessa e outras reuniões surgiu, em 2011, o Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática - PPGECEM, que tem por objetivo a formação de pesquisadores na área de ciências e matemática (Gonçalves, 2015, p.7). O programa de doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC) é oferecido por uma rede de 30 (trinta) Instituições de Ensino Superior (IES) que compõem a Amazônia Legal.

O objetivo desta pesquisa é identificar nas Instituições de Ensino Superior (IES) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), quais cursos trabalham os conceitos e a metodologia da Modelagem Matemática em sua matriz curricular. Para isso, esta pesquisa fez uma leitura

nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC), examinando a presença da Modelagem Matemática nos componentes curriculares.

2 Educação Matemática

A Educação Matemática como campo profissional e científico está cada vez mais consolidado na área da Matemática, no Brasil e no mundo, a discussão sobre matemáticos e educadores matemáticos que acontecem nas academias nacionais e internacionais, está cada vez mais próximo de um ponto em comum. Quando Godfrey Harold Hardy (1877-1947), em 1925, assumiu a presidência da *London Mathematical Society*, na Inglaterra, ele ressaltou a importância para que o professor “tente entender o assunto que ensina o melhor que puder, e deve expor a verdade a seus alunos até o limite de sua paciência e capacidade” (Higginson, 1980, p. 4, tradução nossa), esse discurso causou descontentamento na comunidade de educadores matemáticos, que defendia uma matemática para todos, reconhecendo os limites da “paciência e capacidade” dos alunos (Higginson, 1980).

A Educação Matemática como um campo de pesquisa busca compreender as dimensões do ensino de matemática e da aprendizagem, perguntas “como se aprende?”, “por que se aprende?” e “o que se aprende?”. Estes aspectos passam a ter importância significativa para o ensino de matemática, e isso não é uma tarefa fácil, pois é necessário se valer de outras áreas do conhecimento. Neste sentido, onde a Educação Matemática está fundamentada? A Educação Matemática tem suas raízes em três áreas que são relativamente distintas da matemática, sendo a psicologia, a filosofia e a sociologia (Higginson, 1980), não necessariamente nessa ordem e nem sempre no contexto histórico elas foram apresentadas com esses nomes. Assim, a Educação Matemática como um campo de pesquisa busca compreender o ensino e a aprendizagem da Matemática a partir de problemas sociais aplicados em situações reais.

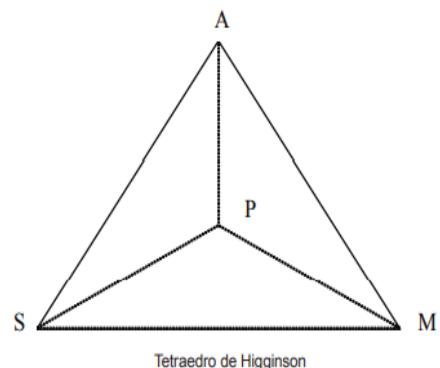
Nesse sentido, alguns formadores de professores tinham interesse em aproximar a formação do professor de Matemática a temas voltados ao contexto escolar e que os problemas surgissem na e para a escola. No ano de 1968, Hans Freudenthal (1905-1990), um matemático de origem holandesa, se aprofundou em temas matemáticos, que mais tarde passou a ser chamado de *Realistic Mathematics Education* (RME). Esse movimento buscou elaborar uma proposta curricular que pudesse modernizar a Educação Matemática na Holanda, como uma perspectiva que se opunha ao Movimento da Matemática Moderna (MMM), que ganhava força à época (Ferreira & Buriasco, 2016).

Em 1974, Félix Klein (1849-1925), um matemático alemão, se aproximou dos educadores matemáticos da época, que buscavam pela reforma dos currículos, trabalhando fortemente pela colaboração entre os matemáticos,

estabelecendo fortes ideias da interdisciplinaridade e da resolução de problemas, principalmente os que envolviam as transformações geométricas (Silva & Pietropaolo, 2014). Freudenthal e Felix Klein tiveram um papel importante na disseminação de ideias da Educação Matemática como um campo do conhecimento ao qual se busca, ainda hoje, fundar suas estacas em bases sólidas como campo da investigação, da pesquisa e da atuação profissional.

As contribuições de Félix Klein fazem eco mundo afora na consolidação da cooperação em pesquisas, chegando à Amazônia Legal, Brasil, com destaque para a Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), que busca, em cooperação com os entes federados, proporcionando formação em nível *Stricto Sensu* com o intuito de fortalecer os conhecimentos das Ciências e da Matemática, em uma região que, historicamente, sempre teve dificuldades de consolidar programas de formação de professores e realização de pesquisas. Na busca pela cooperação e por consolidar a Educação Matemática como campo de pesquisa e atuação profissional, o educador matemático Jeremy Kilpatrick (1935-2022), em 1995, apontava que a Educação Matemática deveria avançar para se consolidar, enfatizando que “[...] do lado profissional, a Educação Matemática deve inevitavelmente preocupar-se com a aplicação do conhecimento especializado para auxiliar os estudantes e os professores que são seus clientes” (Kilpatrick, 2009, p. 99). Nessa perspectiva de consolidar a Educação Matemática como campo de pesquisa e atuação profissional foram surgindo, a partir de estudos e abordagens, diferentes modelos na Educação Matemática, com destaque ao modelo MAPS (*M-Mathematics, A-Philosophy (arbitrary?), P-Psychology, S-Sociology*), apresentado por Higginson (1980, p. 5), que era representado por meio de um sólido geométrico, o tetraedro, e em suas faces apoiavam a Matemática (M), a Filosofia (A), a Psicologia (P) e a Sociologia (S) (Figura 1).

Figura 1 - Tetraedro MAPS apresentado por Higginson



Fonte: Burak e Kluber (2008, p. 95).

Essa representação vem sendo superada, pois outras áreas do conhecimento são consideradas importantes na formação do campo da Educação Matemática, como, por

exemplo, Antropologia, História da Matemática, Psicologia e Didática (Agostinetti Antunes, Amplatz, Schrenk, Pacheco, 2020). Desses avanços, na Educação Matemática surgiram movimentos em favor desse ramo que apontam para outras tendências que, conforme Cavalcanti (2010), podem ser divididas em três macros tendências: (a) Didático-paradigmática; (b) Epistemológica; (c) Político-sócio-cultural. Cada macro-tendência tem sua natureza distinta.

Uma tendência em Educação Matemática pode ser compreendida como uma consequência do processo de pensar e investigar o ensino e a aprendizagem em Matemática ou do próprio processo de institucionalização e consolidação da Educação Matemática, enquanto campo científico e profissional, mas que tenha critérios de temporalidade, identidade de tendência e domínio de validade (Cavalcanti, 2010). Nessa perspectiva de tendências da Educação Matemática, este artigo pretende olhar para a Modelagem Matemática, considerando a sua importância no cenário educacional. Como afirma Biembengut (2016, p.163), “[...] a inserção da Modelagem tem propiciado, mais e mais pesquisas: sejam pesquisas aplicadas - dados empíricos advindos de práticas pedagógicas, sejam pesquisas teóricas”. Por esta razão, este estudo examinou a presença da Modelagem Matemática no campo de formação de professores que ensinam matemática nas IES que fazem parte da REAMEC, na Amazônia Legal.

3 Modelagem Matemática: Conceitos e Aspectos de Uso no Ensino

O desenvolvimento da ciência depende de códigos e símbolos que estão, na sua maioria, como representantes sobre uma determinada realidade e que conduzem ao saber. Realidade esta que, continuamente é acrescida de fatos e eventos que exigem uma representação, reduzindo o grau de complexidade da realidade baseado em alguns parâmetros que possibilitem a construção de estratégias de ação na busca de se explicar, entender e de manejar a realidade, aproximando-se de um sistema artificial baseado em alguns parâmetros no quais concentramos nossa análise. Esse processo que nos faz interagir sobre a realidade, refletindo sobre uma representação, a partir do objeto de estudo, e que nos permite retornar ao objeto com parâmetros matemáticos é normalmente chamado de Modelagem Matemática.

Esse processo possibilita fazer a junção do conhecimento informal (experiências vivenciadas pela criança) e do conhecimento matemático, podendo levar o aluno a uma matemática mais significativa, sem deixar de respeitar as diferenças e baseado nos conhecimentos vivenciados pelo mesmo. Esta proposta traz uma concepção de trabalhar a matemática com base na cultura na qual o aluno esteja inserido e, a partir destes conhecimentos, possibilitar a adequação da realidade cultural com as habilidades matemáticas do aluno.

3.1 O conceito de Modelagem Matemática

Quando se fala em investigação, vem logo à nossa mente o fato de se buscar a clareza diante de um fato que se apresenta. Para isso, basta buscar com um simples olhar e poderemos perceber o quanto é maravilhoso e como é fantástico ver que, praticamente tudo que vemos ou tocamos, procede de uma ideia, podendo ser ela matemática ou não.

Quando falamos em Modelagem Matemática, nosso cognitivo nos remete a trabalhos que envolvam situações como: massa, moldar, tintura, entre outros. Se não for isso, então o que é? “Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo” (Biembengut, 2000, p.12). Este modelo representa uma situação problema, que poderá ser traduzida para a matemática utilizando-se de expressões numéricas ou fórmulas, diagramas, gráficos ou representações geométricas, entre outras.

Segundo Biembengut (2000), a Modelagem Matemática na Educação tem uma história bastante recente, nas últimas décadas tem se tornado motivo de estudos e discussões acerca de seu ensino nas escolas e, também, no contexto ao qual todo ser humano pode estar inserido dentro de uma realidade em que ele seja levado a utilizar-se das ferramentas da matemática para entender, transformar ou prever uma determinada situação. De acordo com Müller (2000), nos últimos anos percebe-se na população brasileira certa inquietação, traduzida por expressões do tipo: “O que meu filho aprende na escola não serve pra nada”, “Esta matemática moderna, cheia de letras, não é usada na vida”, “Querida ajudar meu filho, mas não entendo nada desta matemática moderna”, “Antigamente sim, a gente aprendia...”. A causa do descontentamento expresso é, principalmente, com a Matemática Moderna.

É fato que hoje temos uma “Matemática Moderna”, que busca um vínculo entre a contextualização de seus conceitos com a realidade do educando. Biembengut (2000, p.13), faz uma analogia interessante quando diz que “Matemática e realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem é um meio de fazê-los interagir”.

3.2 A Modelagem Matemática na sala de aula

A modelagem está presente em praticamente todos os segmentos da sociedade, e cada qual tem buscado o seu próprio modelo para que se possa interpretar a realidade, na busca do conhecimento, da explicação e da prevenção de fatos relacionados com o cotidiano do ser humano. O modelo não precisa estar dentro de um padrão a ser alcançado, pois ele refletirá a expressão do conhecimento que lhe é próprio, por meio de um conjunto de símbolos, que estará representando o objeto em estudo. Estes modelos permitem chegar à elaboração de um processo que é capaz de avaliar determinadas situações como, por exemplo, o estudo do meio ambiente, em que são elaboradas pesquisas de campo e depois traduzidas em dados que poderão refletir a realidade

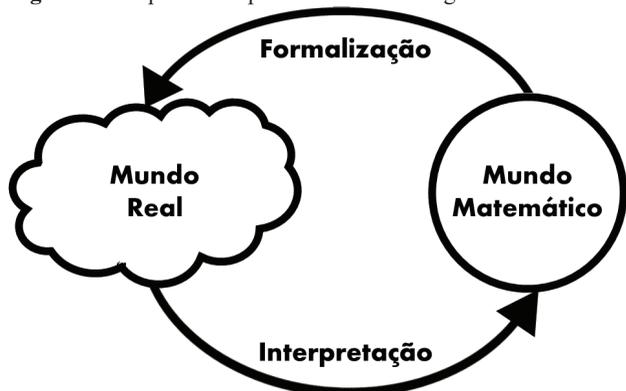
do meio estudado e, assim, fazer previsões para respostas de determinadas perguntas.

A Modelagem Matemática apresenta uma proximidade, podendo ser maior ou menor dependendo do fenômeno estudado, com outras áreas do conhecimento ou componentes curriculares, sendo utilizada na ciência como um instrumento de pesquisa. E por estar tão presente nas várias áreas ou componentes curriculares, acaba por estabelecer uma transdisciplinaridade que procura superar a organização disciplinar, encarando sempre fatos e fenômenos como um todo na busca do conhecimento. Na Modelagem Matemática, o aluno é convidado a trilhar alguns caminhos que Biembengut (2000) classifica-os no processo como: Interação, Matematização e Modelo Matemático. Caminhos estes que serão abordados nos próximos temas.

3.3 Trabalhando com a Modelagem Matemática

Para a realização de um ensino com a utilização da Modelagem Matemática, são necessários alguns entendimentos quanto ao processo pelo qual professor e aluno terão que passar para obtenção de um modelo ideal que possa representar a realidade que tenha sido tomada como objeto de estudo.

Figura 2 - Esquema simplificado de Modelagem Matemática



Fonte: adaptado de Bassanezi (2002, p.44).

Como pode ser verificado na Figura 2, o mundo real está representado por sua diversidade de fenômenos, características, classificações, regiões geográficas, aspectos culturais, entre tantas outras representações que o formam, por isso o seu formato curvilíneo e disforme (Bassanezi, 2002). No mundo matemático, representado por um formato uniforme, como é dado na circunferência, a figura expressa a formalização da matemática para a obtenção de um modelo que possibilite uma representação (ou modelo) exata de uma área da realidade a ser estudada. Para que o estudo dos fenômenos relacionados com o mundo real seja trabalhado de forma que se possa obter um modelo que corresponda à realidade, é necessário que se possa entender alguns procedimentos para a interação com o objeto de estudo. Como veremos a seguir.

3.3.1. Interação com a situação problema

A primeira etapa consiste na interação com a situação problema que é colocada como uma oportunidade de se buscar uma ampliação do conhecimento por meio de pesquisas em livros, revistas, internet ou diretamente *in loco*. Se a situação problema for um desafio para o aluno, este poderá construir um modelo a partir de algo ao qual ele possa interagir de uma forma mais próxima, tornando-se uma situação cada vez mais clara. Essa construção pelo qual o aluno participa, pode desencadear um processo de pesquisa e levá-lo ao conhecimento e uma familiarização cada vez maior com o objeto de estudo (Biembengut, 2000).

A Modelagem Matemática visa modelar matematicamente conceitos, ideias, mitos, jogos, entre outros, partindo do conhecimento e da experiência do saber-fazer do aluno, na busca de tentar modelar a realidade. Como a escola está fisicamente dentro de um contexto social (bairro, aldeia, comunidade, entre outros), a sua interação com este meio vai mais além do simples fato de estar lá fisicamente.

Após a interação com o objeto de estudo, em que se tem claro o que se pede no problema, chega o momento de analisar os dados e a condição do problema que poderão ser representados por um esboço do que se quer alcançar. Depois de se ter a clareza da real situação do objeto de estudo, é chegado o momento de se elaborar um plano de construção com objetivos bem definidos.

3.3.2 O momento da Matematização do objeto em estudo

Na segunda etapa, tem-se início ao momento em que começa a tradução da situação problema, é aqui que se exige certa clareza do objeto em estudo. Segundo Biembengut (2000), há duas condições a serem observadas: a formulação do problema (hipóteses) e a resolução do problema em termos de modelo. Nesta nova etapa, as relações do objeto com as ferramentas da Matemática deverão ser expressas por diferentes símbolos e relações matemáticas (expressões numéricas, fórmulas, diagramas, equações algébricas, tabelas) devidamente associadas, utilizadas para esta tradução, possibilitando a dedução de uma possível solução.

Vale lembrar que a construção do modelo matemático pode não estar dentro da hipótese levantada durante a etapa de formulação do problema. Neste caso, é necessário que se tenha habilidades para se fazer adaptações na tradução original, o que poderá ocorrer de forma a ser mais ou menos complexa conforme o nível de exigência e de habilidades que o educando possa ter durante o desenvolvimento da pesquisa.

O aluno poderá discutir as possibilidades de resolução do problema em termos de modelo durante o desenvolvimento do trabalho, estruturando a situação a partir do que lhes é apresentado e, se possível, criando novas situações para o mesmo. Desta forma, estará trabalhando também o seu lado criativo, lógico, social e econômico.

Mais uma vez a matemática se mostra como um importante elemento na leitura do mundo, ajudando o aluno a ter uma visão mais crítica de fatos e eventos que estejam ao seu redor. Com isso, é possível ajudar na formação de um cidadão mais atuante e que vá ao encontro com os anseios da comunidade. Desta forma, a escola deixa de estar apenas fisicamente e passa a ser parte integrante dessa comunidade, recebendo e dando contribuições no crescimento sociocultural.

3.3.3 A validação do Modelo Matemático

Após a matematização, tem-se a terceira etapa que consiste na validação do Modelo Matemático. Após a interpretação do modelo, faz-se a sua verificação e adequabilidade na execução do plano, executando-o e verificando-o passo a passo. É sempre prudente verificar todos os cálculos envolvidos na matematização executando todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de se resolver o mesmo problema. Somente a partir daí, pode-se examinar se a solução obtida está correta. Caso o modelo não seja adequado, retorna-se à fase de matematização, escolhendo outra hipótese.

O modelo deve permitir que se altere a variável para se chegar o mais próximo possível da realidade, mudando as variáveis envolvidas no processo de modelagem. “Um modelo é considerado bom quando ele pode ser modificado” (Bassanezi, 2002). Os alunos podem desenvolver fórmulas matemáticas que deverão expressar e obter o resultado esperado, tomando sempre o cuidado para que estas expressões estejam organizadas de forma a não utilizar ou repetir as mesmas variáveis para uma determinada função ao qual ela foi pré-determinada.

4 Metodologia da Pesquisa

Este estudo teve uma abordagem qualitativa por entender que esse tipo de pesquisa fornece informações descritivas que evidenciam o significado dado às ações, enfatizando a compreensão, de modo profundo, num processo quase infundável (Borba, Almeida & Gracias, 2019). Na Pesquisa Qualitativa “os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva” (Borba & Araújo, 2012, p.25), que significa uma interpretação do fenômeno em estudo mediado pela subjetividade.

A primeira ação desta pesquisa qualitativa foi identificar quais Instituições de Ensino Superior (IES) fazem parte da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), o que foi feito por meio do acesso ao Edital 001/21 de seleção de candidatos ao Programa de Pós-Graduação, Doutorado em Educação em Ciências e Matemática¹, sendo 30 (trinta) IES identificadas. A segunda ação foi verificar nos sites das IES quais delas oferecem o Curso de Licenciatura em Matemática, sendo que foram

encontrados vinte e um cursos que farão parte do *corpus* desta pesquisa, tendo como critério de inclusão ter o Curso de Licenciatura em Matemática na instituição e o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) estar disponível para consulta online.

Feito essa identificação, a terceira ação desta pesquisa passou a coletar nos sites das IES o PPC disponibilizado para consulta online. A fonte de dados foram os PPC dos Cursos de Licenciatura em Matemática, em modo presencial, das IES que compõem a REAMEC. Para a análise dos PPC, foi utilizado como forma de pesquisa a palavra “Modelagem Matemática” para, a partir daí, observar como esse termo se expressa nos documentos.

A análise de dados foi baseada na análise documental conforme expressa Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p.5), como “[...] um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos”. Para os autores, “a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões e hipóteses de interesse” (p. 03). Nesse sentido, buscou-se identificar nas Instituições de Ensino Superior (IES) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), quais cursos trabalham os conceitos e a metodologia da Modelagem Matemática.

5 Resultados e Discussão

Em um primeiro momento buscou-se observar nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de Licenciatura em Matemática o termo “Modelagem Matemática”. Numa abordagem de contagem direta, obteve-se, conforme Quadro 1, 235 aparições da expressão “Modelagem Matemática”. Em média, o termo aparece aproximadamente 11,2 vezes em cada PPC.

Esse aspecto da quantidade de vezes que a expressão aparece no PPC é importante, pois ele está diretamente relacionado na maneira como a Modelagem Matemática é tratada no Curso de Licenciatura em Matemática. Podendo ser na forma de um componente curricular ou somente como uma metodologia de ensino da Educação Matemática que, em geral, é trabalhada nas componentes curriculares que abordam as metodologias do ensino de matemática ou similares.

Na UNIFAP, por exemplo, o Curso de Licenciatura em Matemática possui 5 (cinco) componentes curriculares em sua matriz curricular que utilizam essa expressão, mesmo que todas sejam classificadas como optativas. A implementação desses componentes curriculares como optativas pode ser considerada como um avanço da Modelagem Matemática presente na proposta pedagógica da UNIFAP, principalmente quando relacionada com outras IES da Rede REAMEC.

1 Edital N°01/2021 - Doutorado em Educação de Ensino de Matemática (REAMEC). Disponível em: <https://selecao2.uea.edu.br/?dest=info&selecao=3621>.

Quadro 1 - IES que apresentaram o termo Modelagem Matemática em seus PPC

Seq.	Instituição de Ensino Superior (IES)	Ano do PPC	Número de vezes que aparece o termo Modelagem Matemática no PPC do curso	Quantidade de Componente Curricular de Modelagem Matemática no PPC do curso
1	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO	2018	13	1 (optativa)
2	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC	2017	9	-
3	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP	2016	5	-
4	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA	2017	9	-
5	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT	2013	23	1
6	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Roraima – IFRR	2017	10	-
7	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM	2019	3	-
8	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão – IFMA	2019	8	-
9	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocantins – IFTO	2017	8	-
10	Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT	2013	25	1
11	Universidade do Estado do Amapá – UEAP	2017	3	-
12	Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL	2019	21	1
13	Universidade Estadual de Roraima – UERR	2018	7	1
14	Universidade Estadual do Maranhão – UEMA	2015	1	-
15	Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT	2019	9	-
16	Universidade Federal de Rondônia – UNIR	2017	7	1
17	Universidade Federal do Acre – UFAC	2020	6	-
18	Universidade Federal do Amapá – UNIFAP	2007	44	5 (optativas)
19	Universidade Federal do Maranhão – UFMA	2011	5	-
20	Universidade Federal do Pará – UFPA	2018	3	-
21	Universidade Federal do Tocantins – UFT	2012	16	1

Fonte: dados da pesquisa.

Quanto ao espaço temporal dos PPC analisados, o mais antigo é de 2007 da UNIFAP (2007) e o mais recente é de 2020 da UFAC. Nesse percurso, aproximadamente 23,8% (vinte e três inteiros e oito décimos por cento) dos PPC foram constituídos ou reformulados a partir de 2019, ano da Resolução CNE/CP N° 2, de 20 de dezembro de 2019, que “Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)” (Brasil, 2019, p.1).

Um dos pontos importantes desta resolução é o tratamento dado às competências gerais que são atribuídas à formação do professor, sendo que estes devem, “compreender e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para poder ensinar a realidade com engajamento na aprendizagem do estudante e na sua própria aprendizagem colaborando para a construção de uma sociedade livre, justa, democrática e inclusiva” (Brasil, 2019, p.13).

A Resolução CNE/CP N° 2 ressalta a importância de ensinar os conceitos de matemática com base na realidade e

com engajamento na aprendizagem do aluno. A Modelagem Matemática corrobora fortemente com essa ideia, pois reforça em suas concepções que “[...] o objetivo de quem faz Modelagem (matemática) é estabelecer um modelo (matemático) de uma situação-problema para então resolvê-la, entendê-la ou ainda modificá-la” (Biembengut, 2016, p.175).

No anseio de aproximar essa temática da sala de aula nos mais diversos níveis, Biembengut (2016, p.175) defende a Modelagem que tem por objetivo “[...] promover conhecimento ao estudante em qualquer período de escolaridade, e ensiná-lo a fazer pesquisa nessa estrutura escolar, isto é: no espaço físico e no período concernente a este propósito”. Como educadores ou pesquisadores em Educação Matemática é importante que possamos observar se os cursos de formação inicial de professores de Matemática utilizam dessa temática e se a Modelagem Matemática é discutida e trabalhada nesses cursos.

Quando olhamos para os PPC com uma abordagem qualitativa, percebemos (ver Quadro 1) que o termo Modelagem Matemática aparece em todos os PPC, uns com

maior e outros com menor ênfase. Pode-se ver também que a maior quantidade está diretamente relacionada aos cursos que têm a disciplina de Modelagem Matemática ou afins em sua matriz curricular, a exemplo disso vejamos o curso da UNIFAP (2007), onde o termo Modelagem Matemática aparece 44 (quarenta e quatro) vezes. O curso possui cinco componentes curriculares voltados para a Modelagem Matemática. Por outro lado, o IFAM (2019), a UFPA (2018) e a UEAP (2017), o termo aparece somente 3 (três) vezes e não há um componente curricular específico de Modelagem Matemática.

O Quadro 2 apresenta a distribuição da Modelagem Matemática nos Cursos de Licenciatura em Matemática que fazem parte das IES presentes no REAMEC. Os dados foram distribuídos em três grupos: (a) PPC que apresenta em sua matriz o componente curricular denominado de Modelagem Matemática; (b) componentes curriculares que apresentam em sua ementa o termo Modelagem Matemática; (c) PPC que não apresenta qualquer menção ao termo Modelagem Matemática.

Quadro 2 - PPC e as componentes curriculares de Modelagem Matemática

PPC com componente específica sobre Modelagem Matemática	PPC com componente que possui o termo Modelagem Matemática como parte da ementa de um componente	PPC que não possui Modelagem Matemática como componente ou como conteúdo de uma componente
8	12	1
38,09%	57,14%	4,77 %

Fonte: dados da pesquisa.

Percebe-se um percentual significativo de PPC que abordam a Modelagem Matemática, como pode ser visto em 38,09% (Quadro 2) dos cursos na forma de componentes curriculares específicos e 57,14% (Quadro 2) dos cursos o termo é abordado como um conteúdo a ser estudado, principalmente em componentes curriculares que exploram a pesquisa e as metodologias de ensino. Esse número está de acordo com o que aponta Biembengut (2016), quando diz que a Modelagem Matemática ganhava (considerando a época de publicação do livro) espaço em diversos países nos documentos oficiais de cada governo, em livros didáticos e, especialmente, nos Cursos de Licenciatura em Matemática de modo que eles,

[...] incluíssem na grade curricular, disciplinas² optativas ou obrigatórias sobre linhas de pesquisas de Educação Matemática: seja a disciplina específica de Modelagem na Educação, seja como tópico em disciplinas como Tendências da Educação Matemática (Biembengut, 2016, p.163).

Durante a realização da pesquisa, identificou-se que somente um Curso de Licenciatura em Matemática não possui a Modelagem Matemática como componente curricular ou

conteúdo de parte da ementa de um componente curricular. Esse termo aparece no Quadro 1 (item 17) somente uma única vez e está relacionado à possibilidade de aplicar a Modelagem Matemática no componente curricular de Estágio Supervisionado, mas não há no PPC referência ao conteúdo do estágio que trabalha esse conceito.

No Quadro 3 é possível perceber como a Modelagem Matemática é abordada nos Cursos de Licenciatura em Matemática, na parte “Componentes que abordam diretamente a Modelagem Matemática” há dez diferentes componentes curriculares que aplicam os conceitos da Modelagem Matemática, com destaque para o componente curricular [8a] da UNEMAT que trabalha a prática da Modelagem Matemática com foco para aplicação na Educação Básica. Na parte “Componentes onde a Modelagem Matemática faz parte da Ementa” a Modelagem Matemática é utilizada como parte da ementa do conteúdo curricular ou como opção de pesquisa. Destaca-se nesses aspectos os componentes curriculares como Equações Diferenciais [5b], Metodologia do Ensino [14b] e que utilizam dos conceitos da Modelagem Matemática como metodologia de ensino e pesquisa.

Quadro 3 – Componentes Curriculares que envolvem Modelagem Matemática nos PPC analisados

a) Componentes que abordam diretamente a Modelagem Matemática	<ol style="list-style-type: none"> Equações Diferenciais e Modelagem (UNIR); Mecânica do Contínuo (UNIFAP); Soluções Numéricas de Equações Diferenciais (UNIFAP); Modelagem em Ecologia Matemática (UNIFAP); Modelagem e Equações Diferenciais (UERR); Modelagem Matemática (IFRO; UFT); Iniciação a Modelagem Matemática (IFMT); Modelagem Matemática e Equações Diferenciais (UEMASUL); Prática de Ens.: Modelagem Mat. Na Ed. Básica (UNEMAT); Tópicos de Assimilação de Dados (UNIFAP); Tópicos Especiais de Matemática Aplicada (UNIFAP).
b) Componentes onde a Modelagem Matemática faz parte da Ementa	<ol style="list-style-type: none"> Álgebra Linear II (IFMA); Cálculo Diferencial e Integral I (IFTO); História da Educação Matemática no Brasil (IFMT); Educação Matemática III (UFMT; IFMT); Equações Diferenciais Ordinárias (IFTO; IFMT; UFMT); Estágio (UEMA); Fundamentos de Aritmética (IFTO); História da Matemática (IFAM); Instrumentação para o Ensino da Matemática I (UFMA); Instrumentação para o Ensino da Matemática II (UFMA); Inteligência Artificial na Educação (IFAP);

2 A autora utiliza as expressões “grade curricular” e “disciplina” por serem as formas corretas na época de publicação do seu livro. Atualmente essas expressões são utilizadas como “matriz curricular” e “componente curricular”, respectivamente.

b) Componentes onde a Modelagem Matemática faz parte da Ementa	<p>11. Laboratório de Matemática I (UEAP);</p> <p>12. Laboratório de Ensino de Matemática (IFMA);</p> <p>13. Metodologia do Ensino da Matemática (IFMA; UNIR);</p> <p>Pesquisa no Ensino de Matemática (IFAP);</p> <p>14. Pesquisa Operacional (IFAC);</p> <p>15. Prática de Ensino de Matemática II (IFAP; UFAC);</p> <p>Prática de Ensino de Matemática III (IFAP);</p> <p>16. Prática de Ensino de Matemática IV (UFAC); Prática de Ensino II (IFAC);</p> <p>17. Prática do Ensino de Matemática em Diferentes Modalidades (UNEMAT);</p> <p>18. Prática Pedagógica III (IFRR);</p> <p>19. Prática Profissional II (UNEMAT);</p> <p>20. Programação Linear (UNAMA; UFMT); Recursos Didáticos para Matemática (IFAC);</p> <p>21. Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICS) no Ensino de Matemática IV (UFAC);</p> <p>22. Tecnologias da Informação e da Comunicação (tics) no Ensino de Matemática II (UFAC);</p> <p>23. Tendências em Educação Matemática (UFT);</p> <p>24. Teoria dos Números (IFMA);</p> <p>25. Variáveis Complexas (UFMT; IFMT).</p>
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: dados da pesquisa.

O Quadro 3 nos revela uma variedade de componentes curriculares que abordam a Modelagem Matemática como parte da ementa, sendo 40 no total. As informações presentes no quadro possibilitam o entendimento de que a Modelagem Matemática está diretamente ligada aos componentes curriculares que abordam conteúdos de Ensino Superior, sendo 12 desses componentes curriculares, tais como Cálculo Diferencial e Integral, Equações Diferenciais e Variáveis Complexas.

Essa proposição já era apontada pelos autores precursores da Modelagem Matemática que indica que a partir da década de 1970, as primeiras propostas de modelagem começaram a aparecer em eventos de matemática (Biembengut, 2016) e no Brasil particularmente “[...] por meios de professores matemáticos que atuavam no Ensino Superior, em disciplinas de Cálculo Diferencial Integral de cursos de Engenharia” (Biembengut, 2016, p.161). Essas raízes ainda estão fortemente fincadas nos Cursos de Licenciatura em Matemática, mas acreditamos que houve um relativo avanço quando encontramos nas publicações de pesquisas que a Modelagem Matemática também é trabalhada como uma metodologia de ensino. Essa reflexão sobre o relativo avanço em forma de componentes curriculares ou tópicos presentes nas ementas pode ser observado no Quadro 3, o qual apresenta vários componentes curriculares de cunho pedagógico e prático usando da Modelagem Matemática como forma de ensino, ocorrendo em 30 (trinta) dos componentes curriculares com os mais diversos nomes, com destaque especial para aquelas

que trabalham a prática de ensino de matemática.

Com o intuito de contribuir para o entendimento de como os componentes curriculares podem ser vistas nos PPC analisados, iremos classificá-los a nosso critério em dois grupos, aquele que abarca os conhecimentos matemáticos e o que aborda os conhecimentos pedagógicos do ensino da matemática na perspectiva do conhecimento especializado do professor que ensina matemática (Carillo, 2014). E, para maximizar o entendimento, iremos agrupar os componentes curriculares de Prática de Ensino da Matemática, Prática de Ensino, Prática do Ensino de Matemática em Diferentes Modalidades, Prática Pedagógica III, Prática Profissional II e chamá-los todos de Prática de Ensino da Matemática.

Nessa classificação (Quadro 4), percebemos que em 18 componentes curriculares existem conhecimentos matemáticos sendo trabalhados com ênfase na Modelagem Matemática, 27 componentes curriculares a usam como parte teórica ou como uma metodologia de ensino. A UNIFAP (2007) tem cinco componentes curriculares optativas no curso, que envolvem a Modelagem Matemática e tem como finalidade principal do Curso de Licenciatura em Matemática “[...] a formação integral de profissionais Licenciados em Matemática habilitados a atuar nas áreas de: Educação Matemática, Matemática Pura, Matemática Aplicada e Modelagem Computacional!” (PPC UNIFAP, 2007, p.45).

Quadro 4 - Conhecimentos Matemáticos e Conhecimentos Pedagógicos nos PPC analisados³

Conhecimentos Matemáticos (18 componentes curriculares)	<p>1. Álgebra linear II (1);</p> <p>2. Cálculo diferencial e integral I (1);</p> <p>3. Equações Diferenciais e Modelagem (1);</p> <p>4. Equações diferenciais ordinárias (3);</p> <p>5. Fundamentos de aritmética (1);</p> <p>6. Mecânica do Contínuo (1); Soluções Numéricas de Equações Diferenciais (1);</p> <p>7. Modelagem e Equações Diferenciais (1);</p> <p>8. Modelagem em Ecologia Matemática (1);</p> <p>9. Modelagem Matemática (1);</p> <p>10. Modelagem Matemática e Equações Diferenciais (1);</p> <p>11. Prática do Ens.: Modelagem Mat. Na Ed. Básica (1);</p> <p>12. Teoria dos números (1);</p> <p>13. Tópicos de Assimilação de Dados (1);</p> <p>14. Tópicos Especiais de Matemática Aplicada (1);</p> <p>15. Variáveis complexas (2).</p>
Conhecimentos Pedagógicos (27 componentes curriculares)	<p>1. Educação matemática III (2);</p> <p>2. Estágio (1);</p> <p>3. História da matemática (1);</p> <p>4. Instrumentação para o ensino da matemática I e II (2);</p> <p>5. Inteligência artificial na educação (1);</p> <p>6. Laboratório de matemática I (1);</p> <p>7. Metodologia do ensino da matemática (3);</p> <p>8. Pesquisa no ensino de matemática (1);</p> <p>9. Pesquisa operacional (1);</p> <p>10. Prática de ensino de matemática (8);</p> <p>11. Programação linear (2);</p>

3 Os números que estão entre parênteses no final de cada componente curricular (Quadro 4), referem-se a quantidade de vezes que aparecem nos PPC.

Conhecimentos Pedagógicos (27 componentes curriculares)	12. Recursos didáticos para matemática (1);
	13. Tecnologias da informação e da comunicação (Tics) no ensino de matemática IV (1);
	14. Tecnologias da informação e da comunicação (Tics) no ensino de matemática II (1);
	15. Tendências em educação matemática (1).

Fonte: dados da pesquisa.

No PPC do Curso de Licenciatura em Matemática da UNIFAP (2007), a Modelagem Matemática é mencionada como parte integrante do perfil que se espera dos egressos, o qual busca formar profissionais para atuarem com essa metodologia de ensino. A UFMA (2011) tem em seu PPC uma componente curricular própria para a Modelagem Matemática, na qual encontramos o termo associado às práticas de ensino como mostra o trecho que aborda a reflexão sobre “o que é Matemática?”, tal como,

Reflexões sobre o que é Matemática, a matemática que se aprende e a que se ensina, os objetivos de seu ensino no Ensino Fundamental. Apresentação de diversos métodos (resolução de problemas, uso da História da Matemática, uso de materiais didáticos e recursos tecnológicos, modelagem matemática, dentre outros) para o ensino de Matemática com vistas ao planejamento de unidades didáticas. Implementação por meio de aulas simuladas das aulas preparadas. Análise e propostas de projetos de Ensino de Matemática para o Ensino Fundamental e as tendências atuais. Análise, utilização e construção de materiais didáticos (PPC UFMA, 2011, p.53).

No Quadro 5 estão descritos onde e quantas vezes o termo Modelagem Matemática aparece nos PPC, no intuito de observar se esse termo aparece como: (a) objetivo de uma componente curricular; (b) objetivo geral do Curso de Licenciatura em Matemática; (c) ementa/conteúdo/nome de um componente curricular; (d) justificativa para expressar metodologias de ensino ou de pesquisa; (e) referencial bibliográfico de um componente curricular; (f) outras formas como: questionários, formação acadêmica de professores e outros. O exame dos PPC revelou que somente um curso expressa que a Modelagem Matemática é parte do seu objetivo geral e tem como “[...] finalidade a formação integral de profissionais Licenciados em Matemática habilitados a atuar nas áreas de: Educação Matemática, Matemática Pura, Matemática Aplicada e Modelagem Computacional” (UNIFAP, 2007, p.45), este termo é revelado em Modelagem Computacional que tem uma aproximação com a Modelagem Matemática. De forma geral, os cursos usam a Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino, mas não apresentam nos seus objetivos gerais que o licenciando é apto a atuar com base nessa metodologia.

Nos objetivos dos componentes curriculares o termo “Modelagem” aparece 16 vezes, representando 7,14% das aparições desse termo, esse número não é muito expressivo, pois há oito componentes curriculares (Quadro 2) que abordam diretamente a Modelagem Matemática nos cursos. A UNIFAP (2007, p.128) traz no PPC a componente “Mecânica do Contínuo”

com o objetivo de “[...] preparar os alunos nos conteúdos básicos da Mecânica do Contínuo direcionada a pesquisa em Modelagem Computacional e Matemática Aplicada”. Na UFMT (2019) há três componentes curriculares (Equações Diferenciais Ordinárias, Programação Linear e Variáveis Complexas) que tem a Modelagem como parte integrante em seus objetivos, aos quais se referem como “Desenvolver habilidades para a compreensão, modelagem e resolução de problemas relacionados a várias áreas do conhecimento” (p. 77), além de “Aprofundar os conhecimentos matemáticos do aluno, futuro professor de matemática, em modelagem matemática” (p. 78) e “Desenvolver habilidades para a compreensão, modelagem e resolução de problemas relacionados a várias áreas do conhecimento” (p. 90), respectivamente. Na UNIR (2017) o termo “Modelagem Matemática” aparece no PPC e busca “Enfatizar aplicações matemáticas, usando técnicas de modelagem como procedimento, de modo a desenvolver capacidades e atitudes na direção da resolução de problemas” (p. 143).

Quadro 5 - Onde e Quando o termo Modelagem Matemática é revelado⁴

Formas de observação nos PPC	IES com as características observadas	Quantidades de vezes que a forma observada aparece no PPC
1. Em Objetivo de um componente curricular	UNIFAP (1); UFMT (3); UNIR (2); UFTO (1); IFMA (1); IFMT (3); UFMA (2);	16 (6,81%)
2. Em Objetivo Geral do curso	UNIFAP (2);	2 (0,85%)
3. Em Ementa/ conteúdo/ nome de um componente curricular	UNIFAP (14); UFMA (2); UFMT (2); UFPA (3); UNIR (19); UFTO (6); UNEMAT (5); UEMA (2); UERR (2); UEMASUL (4); IFAP (1); IFAM (2); IFMA (2); IFMT (2); IFPA (3); IFRO (5); IFRR (2);	76 (32,34%)
4. Em uma justificativa para expressar metodologias de ensino ou pesquisa	UNIFAP (1); UFPA (2); UNIR (1); UNEMAT (2); UEMASUL (1); IFAP (1); IFPA (2); IFRO (1); IFRR (1); IFTO (1);	13 (5,53%)
5. Nas Referências de um componente curricular	UNIFAP (2); UFMA (2); UFMT (4); UFPA (4); UNIR (10); UFTO (4); UNEMAT (12); UEMA (2); UERR (1); UEMASUL (10); IFAC (8); IFAP (2); IFAM (1); IFMA (2); IFMT (4); IFPA (4); IFRO (7); IFRR (7); IFTO (2)	80 (34,04%)
6. Em outras formas como: questionários, formação acadêmica de professores e outros	UNIFAP (24); UNIR (2); UFTO (5); UNEMAT (6); UEMASUL (1).	48 (20,43%)
Total		235 (100%)

Fonte: dados da pesquisa.

4 Os números que estão entre parênteses na final de cada IES (Quadro 5), referem-se a quantidade de vezes que aparecem nos PPC.

A UFT (2012, p.92) é outra universidade que possui uma componente curricular de “Modelagem Matemática” e o objetivo é “Discutir e caracterizar os fundamentos relacionados aos modelos matemáticos, indicando e exemplificando campos de aplicações da Modelagem Matemática”. Na UFMA (2011, p.39) o termo Modelagem aparece na componente curricular “Física I” e aponta que o aluno deve ser capaz de “[...] compreender e utilizar os conceitos básicos da Física clássica juntamente com os métodos do Cálculo Diferencial e Integral na modelagem de problemas elementares de mecânica básica” (p. 39). Por fim, o IFMT (2013, p.169) que tem uma componente curricular de “Iniciação à Modelagem Matemática”, a qual possui dois objetivos para esse tema “Utilizar a modelagem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática” e “Criar situações problemas a partir do contexto do aluno utilizando a modelagem matemática” (p. 169). Os Cursos de Licenciatura em Matemática da UNEMAT (2013), UERR (2018) e IFRO (2018) possuem as componentes curriculares “Modelagem Matemática e Equações Diferenciais”, “Modelagem e Equações Diferenciais” e “Modelagem Matemática”, respectivamente, porém os PPC desses cursos não revelam os objetivos gerais ou específicos das componentes.

Essas IES buscam aproximar seus cursos de formação inicial de professores de Matemática para a Modelagem Matemática e avançam na direção de uma “[...] aplicação ativa da matemática em diversas situações-problema de várias áreas de conhecimento” (Biembengut, 2016, p.162). Esse avanço faz com que os cursos incluam na matriz os componentes curriculares que são oferecidas como “[...] optativas ou específicas de Modelagem na Educação, seja como tópico em disciplinas como Tendências da Educação Matemática” (Biembengut, 2016, p.163).

Outro ponto importante em favor da Modelagem Matemática é que em aproximadamente 95,23% (noventa e cinco inteiros e vinte e três centésimos por cento) dos PPC da IES analisadas, a Modelagem Matemática está incorporada como uma componente curricular ou em tópicos da ementa de outras componentes (ver Quadro 2). Essa apresentação nos PPC ressalta a importância do tema e a relevância que a Modelagem Matemática possui nos cursos de formação inicial de professores de Matemática, deixando claro que há um avanço na direção da consolidação desse campo de pesquisa, de ensino e de atuação profissional.

6 Conclusão

O presente estudo procurou identificar nas Instituição de Ensino Superior (IES) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), quais Cursos de Licenciatura em Matemática trabalham os conceitos e a metodologia da Modelagem Matemática. Neste estudo, foram identificados fortes indícios de que a Modelagem Matemática vem ganhando espaço na formação inicial dos professores da área de Matemática, seja abordando-a em componentes curriculares específicos ou em tópicos que abordam a

Modelagem Matemática como parte da ementa curricular.

O estudo identificou, por meio do Edital Nº 01/2021, que a REAMEC possui 30 IES vinculadas a ela, sendo que deste total, 21 IES possuem o Curso de Licenciatura em Matemática. Das IES que possuem o Curso de Licenciatura em Matemática, apenas uma não aborda a Modelagem Matemática em seu PPC como componente ou como conteúdo presente na ementa de uma componente. Os dados apresentados nos Resultados e Discussões sugerem que 95,23% cursos abordam de alguma forma a Modelagem Matemática em sua matriz curricular, corroborando com Biembengut (2016), que sugere presença cada vez maior da Modelagem Matemática nos cursos de formação inicial.

Neste universo da pesquisa, 21 IES, constatamos que apenas um Curso de Licenciatura em Matemática aborda a Modelagem Matemática com foco na Educação Básica, pois existe somente um componente curricular, “Prática de Ens.: Modelagem Mat. Na Ed. Básica” (UNEMAT, 2013), que é diretamente voltada para esse segmento. O PPC da UNEMAT (2013) apresenta uma proposta de formação que está alinhada com as ideias de Biembengut (2000; 2016), com um ensino de Modelagem Matemática no contexto da sala de aula da Educação Básica.

Este estudo apresentou um panorama dos Cursos de Licenciatura em Matemática que compõem a Amazônia Legal e que fazem parte da REAMEC, dos quais adotam em sua matriz curricular a Modelagem Matemática em que reafirmam as percepções para o ensino de matemática de Biembengut (2000; 2016) e Bassanezi (2002). No entanto, esta pesquisa se limita à região da Amazônia Legal, abrindo a possibilidade de que este estudo possa ser desenvolvido em IES de outras regiões do Brasil, identificando a presença da Modelagem Matemática na matriz curricular.

Referências

- Agostinnetto Antunes, F. C., Amplatz, L. C., Schrenk, M. J., & Pacheco, S. M. (2020). Educação Matemática: um olhar histórico-epistemológico. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, 4(1), 23-36. doi: <https://doi.org/10.33238/ReBEC.2020.v.4.n.1.24069>.
- Bassanezi, R.C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. São Paulo: Contexto.
- Biembengut, M. S. (2000). *Modelagem Matemática no Ensino*. São Paulo: Contexto.
- Biembengut, M. S. (2016) *Modelagem na Educação Matemática e na Ciência*. São Paulo: Livraria da Física.
- Borba, M.C., Almeida, H. R. F. L. G., Telma A. S. (2019) *Pesquisa em ensino e sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Borba, M. C.; Araújo, J. L. (Orgs). (2012) *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC.
- Brasil. Ministério da Educação. (2019). *Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019*. Brasília: MEC.
- Burak, D., Klüber, T. E. (2008). *Educação Matemática:*

- contribuições para a compreensão de sua natureza. *Acta Scientiae (ULBRA)*, 10, 93-106.
- Cavalcanti, J. D. B. (2010). As tendências contemporâneas no ensino de Matemática e na pesquisa em Educação Matemática: questões para o debate.
- Ferreira, P. E.A., Buriasco, R. L. C. (2016) Educação matemática realística: uma abordagem para os processos de ensino e de aprendizagem. *Revista: Educ. Matem. Pesq.*, 18(1), 237-252.
- Gonçalves, T. V. O. (2015). REAMEC: Aspectos históricos e processos auto organizativos. *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC*.
- Higginson, W. (1980) On The foundations of Mathematics Education. *FLM Publishing Association Montreal Quebec Canada. For the learning of Mathematic*.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. (2020) *IBGE atualiza Mapa da Amazônia Legal*. Recuperado em 27 de julho, 2022, de <https://censoagro2017.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28089-ibge-atualiza-mapa-da-amazonia-legal>.
- IFAC. Projeto Pedagógico de Curso. (2017). *Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal do Acre*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de <https://www.ifac.edu.br/o-ifac/ensino/cursos/campus-rio-branco/graduacao/ppc/ppc-do-curso-de-licenciatura-em-matematica-rio-branco.pdf>.
- IFAP. Projeto Pedagógico de Curso. (2016). *Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal do Amapá*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: https://portal.ifap.edu.br/images/PROEN/Resolu%C3%A7%C3%B5es_site_antigo/Resolu%C3%A7%C3%A3o_n_49-2016_-_ppc_do_curso_de_licenciatura_em_matem%C3%A1tica_c_macap%C3%A1.pdf.
- IFMA. Projeto Pedagógico de Curso. (2017). *Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal do Maranhão*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <https://caxias.ifma.edu.br/cursosofertados/matematica/>.
- IFMT. Projeto Pedagógico de Curso. (2013). *Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal do Mato do Grosso*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <https://jna.ifmt.edu.br/conteudo/pagina/licenciatura-em-matematica-superiors/>.
- IFPA. Projeto Pedagógico de Curso. (2017) Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal do Pará. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <https://www.bing.com/ck/a?!&p=766149153e97bb19c1190164ffa5205027ec5a9a0f4377c0a60c3d9ad7343369JmldtHM9MTY1Njg3MTIxMyZpZ3VpZD0xNDQwNGYwNi0zYTl1LTQzMUtOGFjMCOyNjA4NTkNTdiZmEmaW5zaWQ9NTElNQ&ptn=3&hsh=1&fclid=f45bd45-faf9-11ec-9ab5-990753dab661>.
- IFRO. Projeto Pedagógico de Curso. (2018). *Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal de Rondônia*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <https://portal.ifro.edu.br/cacoal/cursos/1955-matematica-licenciatura>.
- IFRR. Projeto Pedagógico de Curso. (2017). *Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal de Roraima*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: https://boavista.ifrr.edu.br/dead/downloads/ppc_matematica/ppc-matematica/.
- IFTO. Projeto Pedagógico de Curso. (2017). *Curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal do Tocantins*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <http://www.ifto.edu.br/iftocolegiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-palmas/licenciatura-em-matematica/projeto-pedagogico-do-curso-superior-de-licenciatura-em-matematica.pdf/view>.
- Kilpatrick, J. (2009). Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a educação matemática como campo profissional científico. *Zetetiké*, 4(1). 99-120..
- Müller, I.(2000). Tendências atuais de Educação Matemática. *Ensino, Educação e Ciências Humanas.*,1(1),133-144.
- Sá-Silva, J. R., Almeida, C. D., Guindani, J. F. (2009). Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História e Ciências Sociais*. 1(1).
- Silva, C.D. da; Pietropaolo, R. C. (2014). Um Estudo sobre as Contribuições de Felix Klein para a Introdução das Transformações Geométricas nos Currículos Prescritos de Matemática do Ensino Fundamental. *Perspectivas da Educação Matemática*, 7(14).
- UEAP. Projeto Pedagógico de Curso. (2017) *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade do Estado do Amapá*.
- UEMA. Projeto Pedagógico de Curso. (2015) *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Estadual do Maranhão*.
- UEMASUL. Projeto Pedagógico de Curso. (2019). *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <https://sigaa.uemasul.edu.br/sigaa/verProducao?idProducao=107376&&key=af23da653aa8e099436b9e0db2064531>.
- UERR. Projeto Pedagógico de Curso. (2018). *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Estadual de Roraima*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: https://ementario.uerr.edu.br/feed/doc_details/?doc=403A07D604.
- UFAC. Projeto Pedagógico de Curso. (2020). *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Acre*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <http://www2.ufac.br/ccet/matematica/projetos-pedagogicos/ppc-atual/ppc-matematica-versao-2018-20-03-2018-nde.pdf/view>.
- UFMA. Projeto Pedagógico de Curso. Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, MA. 2011. Disponível em: https://sigaa.ufma.br/sigaa/public/curso/documentos_curso.jsf?lc=en_US&id=85823&idTipo=2. Acesso em: 05 jul. 2022.
- UFMT. Projeto Pedagógico de Curso. (2019). *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Mato Grosso*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <https://www.ufmt.br/ensino/busca?text=matem%C3%A1tica&modality=PRESENCIAL&type=&campus=&period=>.
- UFPA. Projeto Pedagógico de Curso. (2018). *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Pará. Bragança*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <https://campusbraganca.ufpa.br/arquivos/PPC%27s/PPC%20Matem%C3%A1tica%202018.pdf>.
- UFT. Projeto Pedagógico de Curso. (2012) *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Tocantins*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: http://www.uft.edu.br/matematicaaraguaina/includes/ppc_licenciatura_em_matematica_araguaina.pdf.
- UNEMAT. Projeto Pedagógico de Curso. (2013). *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Estadual do Mato Grosso*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: http://bbg.unemat.br/ws-core-bbg/cursos/pdf/curso07-11-2018_20_57PPCMatematica.pdf.
- UNIFAP. Projeto Pedagógico de Curso. (2007). *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Federal do Amapá*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <https://www2.unifap.br/matematica/files/2021/12/Projeto-Pedag%C3%B3gico-de-Matem%C3%A1tica-2007.doc.pdf>.
- UNIR. Projeto Pedagógico de Curso. (2017). *Curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Federal de Rondônia*. Recuperado em 05 de julho, 2022, de: <https://dmejpb.unir.br/pagina/exibir/9744>.