


MATEMÁTICAS E MODELAGENS MATEMÁTICAS: UM ESTUDO DO CURRÍCULO DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

 <https://doi.org/10.56238/arev7n5-206>

Data de submissão: 13/04/2025

Data de publicação: 13/05/2025

José Milton Lopes Pinheiro

E-mail: jose.pinheiro@uemasul.edu.br

Tereza Cristina Souza Silva

E-mail: terezasilva.20190002058@uemasul.edu.br

Giovana Alves

E-mail: Giovana.alves@uemasul.edu.br

Rosana Sousa Pereira

E-mail: pereira.rosana@mail.mail.uft.edu.br

Wesley Jonh Barros Silva

E-mail: wesley.silva@uemasul.edu.br

RESUMO

Este trabalho busca compreender: *como se configura a possibilidade de modelagens matemáticas diante de diferentes modos de mostrar-se a matemática e como essas modelagens se fazem presente nos currículos de formação de professores de matemática no Brasil*. Realiza-se um estudo de cunho documental, focando Projetos Pedagógicos de Curso de licenciaturas em Matemática de universidades públicas brasileiras. Sob perspectiva da Análise de Conteúdo, foram desenvolvidos três Núcleos de Compreensões, que abarcam os modos de mostrar-se a modelagem nos currículos: A Modelagem como instrumento da Matemática Aplicada; A Modelagem Matemática como tema da Educação Matemática, correlato à formação teórica e prática do professor de Matemática; A Modelagem como atividade transdisciplinar, que transcende a sala de aula tendo correlatos no cotidiano dos alunos. Compreende-se que a partir das perspectivas dos diferentes modos de mostrar-se a matemática, também se mostram diferentes modos de mostra-se a modelagem matemática. Com isso, defende-se a institucionalização das modelagens, enfatizando os conhecimentos, os espaços e as culturas que as fazem distintas umas das outras.

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

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes debates que se expõe entre matemáticos e educadores matemáticos dizem respeito à indagação: *o que se constitui como matemática, ou produção matemática?* Na Educação Matemática é comum questionar: *de que matemática estamos falando?* Para muitos matemáticos, e para alguns educadores matemáticos, essa interrogação não se faz necessária, visto que sua resposta é simples, una e clara: só há uma matemática, a que se constitui como ciência irrefutável, cuja estrutura lógica e formal sustenta todas as suas produções, as já instituídas e as que possam surgir a partir desta estrutura. Ou seja, a matemática é aquela que se produz com matemática, gerando matemática, é a que é produzida por matemáticos.

D'Ambrosio (2011) entende que há *matemáticas* e produção de matemáticas, pois há espaços de constituição de conhecimento que transcendem o espaço puramente científico. Esses espaços são sociais, culturais, políticos, pedagógicos, familiares, nos quais as pessoas que os habitam vivenciam e se valem de matemáticas que ficam às margens do ensino escolar e da produção dos matemáticos. Portanto, entende-se matemáticas como multiplicidades correlatas às interações humanas nas diferentes sociedades, culturas e temporalidades, não sendo, portanto, algo universal, no sentido de ser passível de estender-se numa só configuração a todas as pessoas.

Quando se tem essa compreensão, é relevante pensar sua implicação nas produções que emergem no âmbito do ensino de matemáticas. Se há matemáticas, configuram-se modos distintos de ensinar e de aprender. Com isso, entende-se que temas em Educação Matemática também não podem ser postos como universais. Se há matemáticas, há modos distintos de educação financeira, há histórias distintas a respeito do conhecimento matemático, diversificam-se as compreensões de espacialidade e de temporalidade, há modos também distintos de modelagem matemática, tema focado neste estudo. Portanto, há de haver *currículos de formação* de professores, que trabalhem com as matemáticas sociocultural e historicamente constituídas.

Neste estudo quer-se olhar para essa pluralidade de matemáticas buscando seus aspectos constitutivos aos quais se possa convergir as compreensões já existentes de modelagem matemática. Para tanto, foca-se a pergunta diretriz deste trabalho: i) *como se configura a possibilidade de modelagens matemáticas diante de diferentes modos de mostrar-se a matemática* e ii) *como essas modelagens se fazem presente nos currículos de formação de professores de matemática no Brasil?* Tais compreensões são possíveis mediante realização de um estudo qualitativo, de cunho bibliográfico e documental, cujos dados são analisados sob perspectiva da Análise de Conteúdo, articulando o dito sobre as matemáticas e modelagens matemáticas por autores que se voltam à Matemática Pura e Aplicada, à Educação Matemática e às Filosofias da Matemática e da Educação Matemática, bem como

analisando como essas matemáticas e modelagens se mostram em Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de licenciaturas em Matemática de diferentes universidades públicas brasileiras.

2 A CONSTITUIÇÃO DE MATEMÁTICAS

Quando se investiga por explicitações que possam ajudar a compreender e definir a Matemática, é comum nos depararmos com os trabalhos realizados nos séculos XIX e XX, pelas escolas filosóficas do Intuicionismo, do Formalismo e do Logicismo, que buscaram fortemente pelos fundamentos e estruturas para/da Matemática.

Os intuicionistas defendiam a fundamentação da Matemática Clássica sobre estrutura da intuição, iniciando nos números naturais e avançando. Nessa escola filosófica se entendia a Matemática como “uma atividade mental, consistindo em realizar construções mentais efetivas e indutivas uma após a outra, ou seja, constructos, um após outro. O mesmo que vale para os números vale para as demonstrações, para os teoremas e para as definições” (BATISTELA, BICUDO; LAZARI, 2017, p. 201). Portanto, compreensões não correspondentes a este pensar, não eram entendidas como matemática. É o caso das leis lógicas, compreendidas pelos intuicionistas como um conjunto de palavras sem sentido e, sendo assim, não passíveis de serem construídas pela mente humana.

O Formalismo tinha por objetivo principal, de acordo com Silva (2007), fundamentar a Matemática em bases formais enfatizando o rigor de demonstrações, com as quais se pudesse verificar a possibilidade de uma Matemática livre de contestações. Hilbert (1862-1943) é a principal referência no desenvolvimento do Formalismo. Para ele “A verdade era o que garantia e assegurava os métodos e as teorias tradicionais da Matemática” (SILVA, 2007, p. 195). Esse movimento foi frustrado pela iminência do teorema da incompletude de Gödel, que demonstrou que os axiomas da base da aritmética, estruturantes da prosta formalista, não poderiam ser provados como um sistema completo de axiomas.

Segundo Machado (1991, p.27) “[...] os logicistas deveriam mostrar que todas as proposições matemáticas podem ser expressas na terminologia lógica e, que todas as proposições matemáticas verdadeiras são as expressões verdadeiras para a Logica”. Muitos matemáticos se destacaram nesse estudo, como Frege (1848-1925) e Russel (1872-1970), que apesar de não alcançarem o objetivo da Escola Filosófica, contribuíram para o desenvolvimento da Lógica Clássica, sobre a qual se estrutura uma definição de Matemática das mais aceitas por matemáticos, que expõe que “todas as ideias matemáticas são definíveis em termos da noção de conjunto e que as linguagens de todas as teorias matemáticas são particularizações da linguagem da Teoria dos Conjuntos” (ABE, 1989, p. 113).

A Matemática, na perspectiva acima posta, pode ser definida como Matemática Pura, cuja fundamentação se dá pelas estruturas conjuntistas. Nela e com ela toda produção é essencialmente matemática e amplia e sustenta a própria Matemática. Com implicações mais abrangentes, com objetivos de aplicação em diversas áreas de conhecimento e na sociedade, tem-se a Matemática Aplicada, cuja análise se dá, especialmente, pelas equações diferenciais, teoria das aproximações e probabilidade aplicada. A Matemática Aplicada insere-se na Biologia, na Química, na Engenharia, na Computação, dentre outras áreas do conhecimento. Aqui foca-se à Física, reconhecida por ser a ciência que explica ou busca explicar os fenômenos da natureza que regem nosso universo. Faz-se isso mediante observação e descrição dos acontecimentos com auxílio de linguagem matemática, elaborando modelos matemáticos, como por exemplo, aqueles relacionados à mecânica.

Retomando o viés filosófico, traz-se a filosofia positivista. Augusto Comte (1798 – 1875), filósofo fundador da doutrina positivista, afirma que a matemática deve ser compreendida como “[...] a matemática abstrata ou o cálculo, tomando a palavra em sua grande extensão, e a matemática concreta, que se compõe, duma parte, da geometria geral, de outra, da mecânica racional” (COMTE, 1973, p. 44).

Edmund Husserl (1859-1938) faz a crítica ao positivismo, explicitando que “a natureza não é inteiramente matemática, nem tem de ser pensada como um sistema matemático unitário [...] como abrangida por um sistema de leis ‘axiomático’ quanto à forma. [...] não temos qualquer perspectiva de descobrir o sistema de axiomas específico da natureza” (HUSSERL, 2012, p. 44). O ideário positivista é tal como o “que se move sob o chão do mundo que é predado tomado por garantido pela experiência, procura a ‘verdade objetiva’ desse mundo, procura o que, nesse mundo, é incondicionalmente válido para todo ser racional, o que é em si mesmo” (HUSSERL, 2012, p. 165), acredita no inatismo das ideias básicas para uma matemática pura. Por isso, não se admira “que possamos encontrar já em Descartes a ideia de uma matemática universal”, arremata Husserl (2012, p. 49).

As compreensões até então expressas constituem solos sobre os quais avança o conhecimento humano e, para este texto, abre possibilidade de se pensar outros olhares à matemática, não como aquela dada à priori, mas como uma multiplicidade possível pela diversidade de sociedades e culturas no âmbito das quais o conhecimento se mostra de modos específicos, correlatos às vivências de quem habita esses espaços. Portanto, abre-se possibilidade para dizer da Etnomatemática, com a qual se pensa a possibilidade de constituição de matemáticas.

D’Ambrosio (2011, p.9) enfatiza que a Etnomatemática “é a matemática praticada por grupos culturais”, é área que procura compreender como essa prática se realiza e o que ela produz como conhecimento socioculturalmente vivenciado, compartilhado e levado às novas gerações desses

grupos. “A Etnomatemática vem retomar esse conhecimento usado nos diversos ambientes culturais, explorando as diferentes formas de conhecer a Matemática de outras culturas” (ALMEIDA; ANTUNES, 2020, p.11).

Com isso, entende-se que uma matemática, para a Etnomatemática, “é aquela que se mostra nos diferentes contextos e situações das relações humanas, ou seja, não é una, não é universal, se diversifica por serem também diversos os contextos socioculturais, é pluralidade que compõe etnomatemáticas” (LIMA JUNIOR *et al.*, 2021, p. 3). Assim, o que chamamos de matemática acadêmica, é, nas palavras de D’Ambrosio (2011), uma forma de etnomatemática, que se desenvolveu historicamente sobre solo natural, social e cultural europeu, e que, portanto, foi se adaptando às situações desse contexto.

Ou seja, cada povo tem suas características próprias e peculiaridades de produzir conhecimentos, sejam eles científicos ou não científicos, variando-se a linguagem e a sistemática de produção, que pode atualizar-se com o passar do tempo e com as influências das interrelações das matemáticas que vão dialogando entre si à medida que grupos sociais compartilham suas vivências. Por exemplo, as matemáticas correlatas a grupos sociais identificáveis, como “sociedades tribais nacionais, grupos de obreiros, crianças de uma certa categoria de idade, classes profissionais, etc. Sua identidade depende amplamente dos focos de interesse, da motivação e de certos códigos e jargões que não pertencem ao domínio da Matemática acadêmica” (D’AMBROSIO, 1994, p. 89).

Portanto, dizer de etnomatemáticas, da constituição de matemáticas é desprender-se da ideia plasmada da universalidade da Matemática e, com isso, de sistemas fixos e independentes de ensino, afirmando a multiplicidade, a presença de etnomatemáticas, que consideram as singularidades de cada ambiente sociocultural, bem como suas subjetividades.

Dada a existências de etnomatemáticas, afirma-se a possibilidade de modelagens matemáticas. Diante dessa compreensão, no âmbito do fluxo deste trabalho, busca-se no tópico seguinte, após realização de um estudo bibliográfico, contemplar a primeira parte da pergunta norteadora desta pesquisa, qual seja: i) *como se configura a possibilidade de modelagens matemáticas diante de diferentes modos de mostrar-se a matemática.*

3 AS MODELAGENS MATEMÁTICAS E AS MATEMÁTICAS A ELAS CORRELATAS

A Modelagem Matemática, conforme afirma Bassanezi (2002) surge no início de século XX como uma ideia ou processo correlato à Matemática Aplicada. Hoje, a Modelagem Matemática se mostra inserida em estudos e pesquisas em distintas áreas científicas, nas quais é trabalhada e compreendida de diferentes maneiras.

No espaço dos estudos relacionados ao campo da Matemática Aplicada, segundo Bean (2001, p.51) aquele que venha a trabalhar com a modelagem matemática “modela uma situação, onde há um problema, para melhor entendê-la. Ele define parâmetros, as características e as relações que são pertinentes à resolução do problema”. É o caso da aplicação à Economia, na qual a modelagem matemática contribui através de *modelos de simulação* que preveem e descrevem o comportamento de negócio ou sistema econômico durante longos períodos de tempo real”.

Outro campo no qual a modelagem matemática se faz presente é a Física, uma ciência experimental cujas observações, quando expressas por um modelo, nos permite aproximar características e comportamentos de um fenômeno da natureza. A Física “também faz uso de um corpo teórico para predizer observações, como por exemplo, uma teoria sobre o futuro estado de temperatura de uma cidade precisa predizer números para a temperatura que deve coincidir com o que é observado” (ARAÚJO; ALVES; PINHEIRO, 2020, p. 290). Essa possibilidade de predição é dada por um modelo matemático (ou físico).

Para tanto, a Física toma todo ser possível como natureza e, compreendendo a natureza como matemática, credita a ela interpretações mediante sistemas matemáticos. Esse movimento é correlato ao pensamento positivista, já citado. No ideário positivista as fórmulas apresentadas por um físico ou matemático seriam a expressão do *ser-em-si* das coisas e do mundo físico. Para além dessa formulação, como qualquer possibilidade interpretativa aberta pela subjetividade e pela intuição, nenhuma outra questão teria sentido racional.

No entanto, para o desenvolvimento das ciências Exatas e Naturais, fez-se significativo o movimento de metrificação. A “ciência matemática da natureza é uma técnica maravilhosa que permite efetuar induções de uma fecundidade, de uma probabilidade e precisão, de uma facilidade de cálculo, que antes sequer se teria podido suspeitar” (HUSSERL, 2012, p. 81). Essa contribuição apontada por Husserl (2012) se realiza com avanço das possibilidades algébricas de modelação da natureza, que mais recentemente se potencializa com a presença de tecnologias digitais que otimizam processos.

Enquanto se visa a modelagem no viés positivista, ou apenas como instrumento direcionado à resolução de problemas, especialmente aos que se expõem no âmbito das engenharias, tem-se que ela é específica da Matemática Aplicada ou da Física. No entanto, novos olhares são lançados à modelagem, especialmente os que a pensam contribuindo ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Esse é o olhar de pesquisadores da Educação Matemática, como Barbosa (2001), D’Ambrosio (1994) e Bassanezi (2012), que não se preocupam apenas com a criação de modelos matemáticos coerentes com problemas do cotidiano, mas também com os agentes envolvidos na criação desses modelos: alunos, professores e os modos pelos quais eles interagem. Ainda, esses pesquisadores se preocupam

mais com o movimento de modelar do aluno, no qual ele expõe seu pensar, sua compreensão do que vai se mostrando, se valendo da matemática que conhece e se abrindo aos conhecimentos que podem surgir.

A possibilidade de se poder visar a modelagem da perspectiva da Matemática Aplicada, da Física e também da Educação Matemática evidencia que ela não tem uma definição única. Na Educação Matemática podemos destacar, por exemplo, as compreensões de Bassanezi (2002), Almeida Silva e Vertuan (2012) e Barbosa (2001). O primeiro apresenta a Modelagem Matemática como “a arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual” (BASSANEZI, 2002, p.24). Trata-se, também de uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências e de obtenção e validação de modelos matemáticos.

Almeida, Silva e Vertuan (2012), compreendem a modelagem matemática como uma *alternativa pedagógica* na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente matemática. As autoras entendem que ao compreender a modelagem matemática desse modo, ela pode ser percebida como elemento integrador entre a *realidade* e o conteúdo a ser ensinado. Já Barbosa (2001), compreende a Modelagem Matemática como sendo um movimento *sociocrítico*. Esta perspectiva enfatiza o papel da matemática na sociedade e reivindica a necessidade de apoiar o pensamento crítico sobre esse papel, bem como sobre a natureza dos modelos matemáticos e a função da modelagem matemática na sociedade. Nessa perspectiva, entende-se que a modelagem matemática pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática, o que pode vir a contribuir à consolidação de sociedades democráticas. Para tanto, o trabalho com modelagem deve compor “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática situações oriundas de outras realidades” (BARBOSA, 2001, p.6).

Quando esses modos de realizar a modelagem orientam um trabalho que reivindique à sala de aula a presença dos conhecimentos trazidos pelos alunos, constituídos na vivência, faz-se uma aproximação (em parte) com a Etnomatemática, que faz a mesma reivindicação, reafirmando a relevância dos conhecimentos socioculturalmente produzidos, especialmente aqueles que expressam modos de ser da matemática. Nessa concepção “o professor, aluno e ambiente interagem, construindo conhecimentos em conjunto, não havendo imposição da mera transmissão, mas sim dialogo e convite” (KLÜBER; BURAK, 2008, p. 30).

As abordagens até aqui apresentadas sobre a modelagem mostram algumas diferenciações entre a modelagem inserida no espaço da Matemática Aplicada e a inserida no campo da Educação

Matemática. Segundo Tambarussi (2021, p.96) “na Modelagem na Educação Matemática os modelos não precisam ter capacidade de predição”, o processo que se desenvolve na modelação, os conhecimentos que se aprende nesse processo, bem como as relações entre o aluno, professor e atividade com modelagem são alguns dos pontos que se destacam como principais a serem considerados no movimento de ensino e de aprendizagem. Já a modelagem na Matemática Aplicada, o conceito de predição já se mostra um tanto quanto mais presente, ao de imediato objetivar a construção de um modelo com capacidade de prever ou descrever resultados futuros. Em ambas as áreas a modelagem se faz significativa, visando atender suas demandas e objetivos.

Diante disso, têm-se que a modelagem matemática vai ao encontro de espaços científicos e espaços educacionais, assumindo objetivos e configurações distintas, bem como diferentes modos de desenvolvê-la e de aprender com ela. Com essa compreensão, atrelada ao explicitado no tópico anterior sobre a presença de matemáticas, especialmente quando articulado sobre Etnomatemática, entende-se que a modelagem matemática não é única e universal. Se há modos de ser da matemática, há também modos de mostrarem-se modelagens matemáticas, que podem ser correlatas a essas faces de matemáticas que se mostram diversas, carregando consigo as características e aspectos do espaço ao qual venham a ser desenvolvidas por meio de modos de ser do ato de modelar.

Com isso, entende-se que uma formação de professores deve ser aquela direcionada às matemáticas, tendo como modos de ensino e de aprendizagem, também, as modelagens matemáticas em sua pluralidade. Mas, as formações de professores de matemática se realizam com tal pensamento? Dar conta desta interrogação é o passo seguinte deste trabalho, visando tecer compreensões sobre a segunda parte da pergunta de pesquisa: qual seja: *como essas modelagens se fazem presente nos currículos de formação de professores de matemática no Brasil?* Pergunta esta que nos leva ao estudo de PPC de instituições públicas brasileiras.

4 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA DOCUMENTAL

Buscando compreender como a modelagem matemática se presentifica nos currículos de formação de professores de matemática do Brasil, foi realizada uma pesquisa qualitativa, de cunho documental, focando o PPC de cursos de Licenciatura em Matemática de uma universidade federal de cada estado brasileiro. Deu-se prioridade às universidades localizadas nas capitais que ofertam o curso e que disponibilizam o PPC no site da instituição. Uma vez constatada a ausência do curso na instituição e/ou do PPC em seu site, foi realizada buscas por outros polos dessa instituição, ou outras Universidades Federais no mesmo estado. Registra-se que foi realizada a busca dos PPC em outubro de 2023. Os dados construídos foram interpretados segundo os pressupostos da Análise de Conteúdo

entendida como “[...] uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos” (MORAES, 1999, p. 2). Esta metodologia é constituída pelas seguintes etapas: preparação das informações, unitarização ou transformação do conteúdo em unidades, categorização ou classificação das unidades em categorias, descrição e interpretação.

5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA DOCUMENTAL

Uma vez separados para análise os PPC, realizou-se uma busca no corpo dos mesmos por “modelagem matemática” e por “modelagem” visando mapear as referências à temática. O Quadro 1 expõe a quantidade de referências encontradas nos PPC analisados.

Quadro 1. Relação das Universidades que foram avaliados os PPC.

Estado	Universidade	Campus	Referência(s) à Modelagem	Elaboração do PPC
Acre	UFAC	Rio Branco	6	2018
Alagoas	UFAL	Maceió	5	2006
Amapá	UNIFAP	Macapá	3	2013
Amazonas	UFAM	Itacoatiara	0	2018
Bahia	UFRB	Cruz das Almas	4	2013
Ceará	UFC	Fortaleza	0	2005
Distrito Federal	UNB	Distrito Federal	0	2018
Espírito Santo	UFES	São Mateus	9	2018
Goiás	UFG	Catalão	4	2013
Maranhão	UFMA	São Luís	9	2013
Mato Grosso	UFMT	Cuiabá	7	2019
Mato Grosso do sul	UFMS	Campo Grande	4	2019
Minas Gerais	UFMG	Juiz de Fora	3	2017
Pará	UFPA	Bragança	1	2018
Paraíba	UFPB	João Pessoa	0	2006
Paraná	UFPR	Curitiba	2	2017
Pernambuco	UFPE	Recife	0	2009
Piauí	UFPI	Teresina	4	2012
Rio de Janeiro	UFRJ	Seropédica	1	2014
Rio Grande do Norte	UFRN	Natal	0	2004
Rio Grande do Sul	UFRGS	Porto Alegre	0	2018
Rondônia	UNIR	Porto Velho	7	2015
Roraima	UFRR	Boa Vista	1	2011
Santa Catarina	UFSC	Florianópolis	6	2016
São Paulo	UFSCar	São Carlos	54	2018
Sergipe	UFS	São Cristóvão	0	2009
Tocantins	UFT	Palmas	2	2012
Maranhão	UEMASUL	Imperatriz	6	2021

Fonte: os autores

A partir dos dados expressos no Quadro 1, cada referência foi retornada para analisar seu entorno, visando compreender os significados atrelados à modelagem matemática em cada curso, para verificar a presença de modelagem ou de modelagens.

A seguir, apresenta-se discussões sobre os quantitativos em cada PPC e destaca-se em **itálico e negrito** as Abordagens à Modelagem Matemática (AMM), que foram nomeadas como: AMM1, AMM2, AMM3 e assim sucessivamente. O destaque das abordagens perfaz o processo de unitarização da Análise de Discursos, e tais abordagens dizem respeito e podem contribuir à compreensão da pergunta de pesquisa (MORAES, 1999).

Inicialmente, destaca-se o PPC da UFAC, no qual foram encontradas 6 referências à Modelagem, quatro delas correlacionadas aos Jogos Matemáticos e dispostas como tema nas ementas das disciplinas: *Prática de Ensino de Matemática II e IV, Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no Ensino de Matemática II e III*. Desse modo, **a Modelagem se insere no currículo de formação de professores associada a jogos matemáticos (AMM1) e como um dos conteúdos a serem discutidos em sala de aula em disciplinas que se direcionam à prática de ensino de matemática (AMM2)**. Outras duas referências constam: uma na Bibliografia Básica da disciplina *Introdução às Equações Diferenciais* e outra na Bibliografia Complementar da disciplina *Tratamento da Informação para a Educação Básica*. No primeiro caso, **a Modelagem se mostra como instrumento da Matemática Aplicada, realizada por Equações Diferenciais (AMM3)**. No segundo caso, apropria-se da concepção de Modelagem do Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa, ou seja, compreendendo **a Modelagem numa perspectiva socio-crítica (AMM4)**.

No PPC da UFAL foram encontradas 5 referências à Modelagem, três delas na ementa da disciplina *EDO para Licenciados*, uma na ementa da disciplina *Ensino de Matemática*, como tema a ser discutido, e outra na bibliografia complementar da disciplina *Estágio Supervisionado 3*. Portanto, nesse PPC **a modelagem se apresenta como uma abordagem que sustenta atividades em disciplina de Matemática Aplicada (AMM5) e, também como fundamentação teórica para a experiência de ensino de matemática no estágio supervisionado (AMM6)**, em ambos os casos, fundamentarem-se em Bassanezi, explicitando a adoção da **Modelagem como um processo que envolve a obtenção de um modelo, como um método de pesquisa que tem a origem no campo da Matemática Aplicada (AMM7)**.

No que diz respeito ao PPC da UNIFAP, 3 referências foram encontradas, sendo a primeira delas no tópico *Objetivos do Curso*, explicitando a formação docente para atuação tanto na Modelagem Computacional como em outras áreas. A segunda e a terceira se encontram na Bibliografia Básica das disciplinas *Prática Pedagógica IV e VII*. Nesse caso, **a modelagem se mostra como instrumento para concretização de objetivos do curso (AMM8)**. Ainda, **se expõe como fundamentação para disciplinas cuja temática é a prática pedagógica, sob concepções de Bassanezi e Biembengut, tendo a modelagem como um processo que envolve a obtenção de expressões que, posteriormente, darão**

suporte para outras aplicações e teorias (AMM9) e também como elemento do escopo didático-pedagógico do curso (AMM10).

O PPC da UFRB faz 4 referências à Modelagem, todas elas no âmbito da disciplina *Educação Matemática II*; uma na ementa da disciplina e as demais em sua Bibliografia Básica. Assim, *a modelagem se insere como uma temática a ser discutida em sala de aula de disciplina de Educação Matemática (AMM11) e como fundamentação teórica de disciplina voltada ao Ensino de Matemática, sob concepções de Bassanezi e Biembengut, que propõem a Modelagem como modo de transformar problemas reais em problemas matemáticos, a serem escritos, interpretados, modelados e resolvidos numa linguagem matemática (AMM12).*

No PPC da UFES faz-se 9 referências à Modelagem, sendo *apresentada como “tendência em Educação Matemática” (AMM13)* nas disciplinas *Instrumentação para o ensino de matemática e Oficinas de ensino e aprendizagem de matemática*, cuja Bibliografia Complementar reforça a concepção de *Modelagem como alternativa pedagógica, balizada por uma articulação entre definições, investigação e resolução de problemas não essencialmente matemáticos (AMM14)*. Outras referências inserem a *Modelagem como metodologia para desenvolvimento de objetivos de disciplinas de Matemática Aplicada, que visam preparar os alunos para o ato de modelar matematicamente situações da realidade (AMM15)*, são essas disciplinas: *Cálculo Numérico, Introdução à Equações Diferenciais e Equações Diferenciais*. A fundamentação teórica das duas últimas reforça a ênfase das disciplinas de Matemática Aplicada à *Modelagem como método de formulação e de geração de equações que descrevem os processos objetos de estudo (AMM16)*.

A Licenciatura em Matemática da UFG tem em seu PPC 4 referências à Modelagem, sendo duas delas no tópico *Histórico do departamento de Matemática*, discutindo a implementação do curso de “Matemática Industrial”. Nesse destaque, a modelagem apresenta-se como *um processo que faz parte da formação do matemático (AMM17)*. Outras duas referências se encontram no âmbito da disciplina *Educação Matemática II*, *como tema a ser discutido (AMM18) e compondo a Bibliografia Básica da disciplina (AMM19)*.

O PPC da UFMA dispõe de 9 referências à modelagem, sendo três delas presentes uma em cada ementa das disciplinas *Instrumentação para o Ensino de Matemática I e II* e *Cálculo Numérico*. Na primeira e na segunda *a modelagem encontra-se inserida como um dos métodos a serem estudados e utilizados para o ensino de matemática (AMM20)* e na terceira *como método que sustenta a resolução de problemas (AMM21)*. Outras referências encontram-se uma na Bibliografia Básica da Disciplina *Matemática Financeira* que sugere *a Modelagem como processo de organização*

de dados e elaboração de modelos matemáticos determinísticos de previsões financeiras (AMM22), e outras na Bibliografia Complementar dos Estágios Supervisionados I, II e III, que ao seguirem Biembengut e Hein, assim como as disciplinas de instrumentação, deixam implícito que se pensa para o Curso, e para os estágios, a Modelagem como uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências e de obtenção e validação de modelos matemáticos (AMM23).

Ao explorar o PPC da UFMT, encontramos 7 referências à modelagem, sendo três no âmbito disciplina *Educação Matemática III*; uma delas como tema na ementa e outras duas na Bibliografia Complementar, embasando-se em Bassanezi e Biembengut, deixando evidência da concepção para o curso de *Modelagem como um processo que se volta aos problemas da realidade para reescrevê-lo numa linguagem matemática para se criar um modelo capaz de abarcar as variáveis dessa realidade para com isso apresentar resultados coerentes (AMM24)*. As outras quatro referências inserem-se: uma nos objetivos específicos e outra na Bibliografia Básica da disciplina *Equações Diferenciais Ordinárias*; uma nos objetivos específicos da disciplina *Programação Linear*; outra no objetivo geral da disciplina *Variáveis Complexas*. Desse modo, *a modelagem se apresenta como objetivo do curso para os alunos, no que diz respeito à habilidade de modelar e à compreensão de métodos de formulação e de geração de equações que descrevem os processos objetos de estudo em disciplinas de Matemática Aplicada (AMM25)*.

O PPC da UFMS, possui 4 referências à modelagem na disciplina *Prática de Ensino de Matemática IV*, dispostas na sua ementa, na bibliografia Básica e na Complementar. Com isso, entende-se *a Modelagem como fundamentação teórica para disciplina voltada à prática de ensino de Matemática (AMM26)*, fundamentação esta que se diversifica, ao trazer diferentes concepções, mas que prioriza, por estar na Bibliografia Básica, *a modelagem como uma concepção da Educação Matemática, que contempla conhecimentos e interesses sociais, políticos, econômicos e culturais dos alunos (AMM27)*.

A palavra modelagem, no PPC da UFJF, aparece 3 vezes, sendo uma delas nomeando a disciplina eletiva *Modelagem Matemática*, e as demais na Bibliografia Básica e na Complementar das disciplinas *Reflexões sobre a atuação no espaço escolar-Ensino de Matemática I e II*, respectivamente. Dessa forma, destoando dos PPC até então analisados, *a Modelagem Matemática se apresenta como uma disciplina eletiva à formação de professores de matemática (AMM28)*. Ainda, *se apresenta como fundamentação teórica para disciplinas voltadas à prática docente no espaço escolar (AMM29)*.

No PPC da UFPA a modelagem aparece apenas uma vez, sendo exposta como *uma dentre outras linhas de pesquisa que nortearão os projetos a serem desenvolvidos pelo departamento de*

Matemática da instituição, de modo a mostrar a aplicação da matemática em diferentes áreas científicas (AMM30).

No que diz respeito ao PPC da UFPR, encontra-se nele 2 referências à palavra modelagem, uma *compondo as competências a serem desenvolvidas pelo licenciando, expondo que a modelagem contribui ao desenvolvimento de um perfil investigativo e crítico (AMM31)* e outra no tópico de metodologia, referindo-se à *modelagem como metodologia para aprendizagem de temas em matemática via processo de modelação (AMM32).*

Quanto ao PPC da UFPI, 4 referências são realizadas; três delas inseridas na ementa da disciplina *Didática do Ensino de Matemática* e outra na ementa da disciplina *Laboratório de Matemática*. Em ambas as disciplinas, *a modelagem é posta como conceito e metodologia importante para a formação e para exercício da docência no Ensino Básico (AMM33).*

O PPC da licenciatura da UFRJ apresenta uma citação, na Referência Básica da disciplina *Ensino de Matemática I*. Nesse caso, a modelagem se destaca por *contribuir na fundamentação teórica de uma disciplina que se destaca por apresentar discussões e inovações de métodos didáticos direcionados ao ensino da matemática (AMM34).*

No PPC da Licenciatura em Matemática da UNIR foi possível encontrar 7 referências à modelagem; uma delas na apresentação do documento, disposta como *uma entre as abordagens metodológicas a serem trabalhadas na formação de professores de Matemática (AMM35)*. Três referências estão inseridas na ementa da disciplina *Metodologia do Ensino da Matemática* e outras três na ementa da disciplina *Equações Diferenciais e Modelagem*. Assim, *a modelagem se apresenta como tema a ser discutido em disciplina que foca metodologias de ensino de matemática (AMM36)* e *como metodologia para trabalho de modelação em disciplina de Matemática Aplicada (AMM37).*

No PPC da UFRR a modelagem é citada somente uma vez, na ementa da disciplina *Laboratório de Educação Matemática*, sendo exposta e compreendida *como uma abordagem teórica-metodológica para ensino e aprendizagem de matemática (AMM38).*

Quanto ao PPC da UFSC, das 6 referências encontradas, a modelagem está presente na Bibliografia Básica e Complementar de seis disciplinas de Ensino, uma em cada. O que nos permitiu observar *a modelagem como fundamentação teórica de disciplinas que visam o ensino e aprendizagem da matemática (AMM39).*

No PPC da UFSCar a modelagem é citada 54 vezes, inicialmente como fundamentação teórica do PPC, enfatizando sua relevância nas atividades curriculares. Na estrutura da formação do licenciado, constituída por 11 pilares, a modelagem se faz presente em quatro delas, quais sejam: Articulador, Conhecimento Pedagógico, Matemática Aplicada e Ensino de matemática. Com isso, na

UFSCar, *a modelagem matemática se mostra como componente dos pilares da formação para a docência, e se faz presente de modo transversal às teorias e práticas desenvolvidas nessa formação (AMM40)*. Ainda, *a modelagem se constitui como disciplina obrigatória à formação para o exercício da docência (AMM41)*, disposta no 8º semestre de curso, sob título de Modelagem Matemática no Ensino.

A modelagem é citada 2 vezes no PPC da UFT, na ementa da disciplina *Metodologia para o Ensino da Matemática I*. Nela *a modelagem se apresenta como metodologia que contribui no processo de ensino e aprendizagem da Matemática (AMM42)*.

Por fim, no PPC da UEMASUL há 6 referências à modelagem, a primeira no tópico de justificativa do curso, expondo *a modelagem como atividade de sala de aula na qual se pode projetar situações cotidianas, constituindo um modo de ver, de interpretar e de agir no contexto sociocultural (AMM43)*. A segunda, no texto de Metodologia, que afirma *a modelagem como uma metodologia com a qual se possa trabalhar com tecnologias digitais (AMM44)*. As demais, nas ementas das disciplinas Laboratório de Ensino de Matemática e Educação Matemática: pesquisa e sala de aula. Na primeira *a modelagem se apresenta como atividade prática, juntamente com Investigação Matemática e Resolução de Problemas (AMM45)*. Na segunda *a modelagem é apresentada como tema/teoria da Educação Matemática para se pensar o ensino de matemática na Educação Básica (AMM46)*.

A descrição acima realizada resultou em 46 *Abordagens à Modelagem Matemática*, entendidas como pelos quais a Modelagem Matemática se evidencia em currículos de formação de professores de matemática. Um retorno a cada uma delas fez compreender que algumas se repetem quanto ao conteúdo, outras convergem. Mediante tal constatação, foi possível realizar um movimento de convergência, correlato ao processo da Análise de Conteúdo aqui proposta, que proporcionou ideias mais abrangentes (categorias). Foram constituídas 3 ideias abrangentes, chamadas de Núcleos de Compreensão (NC). Esse movimento é expresso na Tabela 2, que segue.

Quadro 2: destaques de Núcleos de Compreensão

Abordagem à Modelagem Matemática (AM)	Núcleos de Compreensão
AMM3 - AMM5 - AMM7 - AMM15 - AMM16 - AMM17 - AMM22 - AMM23 - AMM37	NC1 - <i>A Modelagem como instrumento da Matemática Aplicada</i>
AMM1 - AMM2 - AMM6 - AMM8 - AMM9 - AMM10 - AMM11 - AMM12 - AMM13 - AMM14 - AMM18 - AMM19 - AMM20 - AMM21 - AMM26 - AMM28 - AMM29 - AMM30 - AMM31 - AMM32 - AMM33 - AMM34 - AMM35 - AMM36 - AMM38 - AMM39 - AMM40 - AMM41 - AMM42 - AMM44 - AMM45 - AMM46	NC2 - <i>A Modelagem Matemática como tema da Educação Matemática correlato à formação teórica e prática do professor de Matemática.</i>

AMM4 - AMM12 - AMM15 - AMM24 - AMM27 -
AMM31 - AMM40 - AMM43 -

NC3 - *A Modelagem como atividade
transdisciplinar, que transcende a sala de aula
tendo correlatos no cotidiano dos alunos.*

Fonte: os autores

As Abordagens e os NC vão sendo articulados no processo de leitura, síntese e compreensão do pesquisador que intencionalmente se põe em ato de interrogar, e se está a interrogar, se posiciona como alguém que busca conhecer. Com isso, entendemos que, dado o rigor da análise, uma asserção articulada sobre cada um dos NC, compreendida como a fase descritiva e interpretativa da Análise de Conteúdo (MORAES, 1999), é um modo pelo qual se pode apresentar ao leitor o compreendido quando focada a pergunta norteadora deste estudo.

Inicia-se as discussões pelo Núcleo de Compreensão 1, trazendo as AMM que se apresentaram, discutindo-as e articulando-as.

✓ *NC1 - A Modelagem como instrumento da Matemática Aplicada.*

As abordagens apontadas no estudo realizado possibilitaram o acesso a diferentes perspectivas a partir das quais se assume a modelagem matemática na formação para a docência. Dentre elas, destacam-se inicialmente as que se voltam ao campo da Matemática Aplicada, na qual a modelagem se apresenta *como metodologia para trabalho de modelação em disciplina de Matemática Aplicada*.

Nessa perspectiva, compreende-se que a modelagem se expõe como recurso ou *metodologia para desenvolvimento de objetivos de disciplinas de Matemática Aplicada, que visam preparar os alunos para o ato de modelar matematicamente situações da realidade*, desenvolvendo as habilidades de modelar e de prever resultados, como é caso dos estudos que se voltam ao campo econômico, nos quais *a Modelagem se mostra como processo de organização de dados e elaboração de modelos matemáticos determinísticos de previsões financeiras*. Em áreas como esta, normalmente *a modelagem se apresenta como uma abordagem que sustenta atividades em disciplina de Matemática Aplicada*, como por exemplo o que se expõe no PPC da UFAC, no qual *a Modelagem se mostra como instrumento da Matemática Aplicada, realizada por Equações Diferenciais*, com finalidade de aliar a teoria à prática, ou seja, tem-se a *Modelagem como método de formulação e de geração de equações que descrevem os processos e objetos de estudo*.

Quando a modelagem é posta apenas como referências em disciplinas de ensino, sua potencialidade pode reduzir-se a potencial recurso teórico que pode, ou não, se levado pelo professor à sala de aula. Por isso é importante que ela seja posta como temática a ser estudada ou como metodologia a ser trabalhada. Com isso, veda-se compreensões e ações que vão além daquelas que colocam *a Modelagem como uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão*

de tendências e de obtenção e validação de modelos matemáticos. Sob viés do Ensino, a modelagem não se caracteriza apenas como elemento de predição, ela se destaca por ser um meio de desenvolver habilidades ao estar no processo de modelação, junto com cossujeitos de ensino e de aprendizagem.

Assim, quando pensado em um curso de Licenciatura em Matemática, compreende-se que os discentes devem conhecer não só a *Modelagem como um processo que envolve a obtenção de um modelo, como um método de pesquisa que tem a origem no campo da Matemática Aplicada*, mas também devem ser convidados a conhecê-la como um recurso didático para o aprendizado de conceitos, para desenvolvimento da criticidade, da organização de ideias e para o futuro exercício da docência.

- ✓ NC2 - A Modelagem Matemática como tema da Educação Matemática correlato à formação teórica e prática do professor de Matemática.

Com maior frequência, a Modelagem Matemática se mostra nos PPC analisados *como uma abordagem teórica-metodológica para ensino e aprendizagem de matemática* ou *como método para resolução de problemas*. Aqui, o trabalho com modelagem valoriza o processo de modelação e as aprendizagens que o mesmo abre. Esse direcionamento se consolida pela presença da Educação Matemática, tendo em vista que em disciplinas pedagógicas *a modelagem se apresenta como tema/teoria da Educação Matemática, para se pensar o ensino de matemática na Educação Básica*. Outras disciplinas que estabelecem a modelagem *como um dos conteúdos a serem discutidos em sala de aula* ou *como fundamentação teórica para disciplinas voltadas à prática docente no espaço escolar*, quando não citam a Educação Matemática, se valem das obras de autores. Por exemplo, a modelagem se apresenta *compondo a Bibliografia Básica de disciplinas*, como a *Prática de Ensino de Matemática*, da UFAC e da UFMS, e *Prática Pedagógica*, da UNIFAP, que utilizam obras de Barbosa, Malheiros, Caldeira, Bassanezi e Bienbengut, nomes dos mais citados em trabalhos em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Nas disciplinas com denominação *Educação Matemática*, tal como ocorre na UFRB, UFG e UFMT a modelagem também se insere na bibliografia básica, sob concepções de autores como *Bassanezi e Bienbengut, que propõem a Modelagem como modo de transformar problemas reais em problemas matemáticos, a serem escritos, interpretados, modelados e resolvidos numa linguagem matemática*.

Esta constatação reforça a consolidação da Educação Matemática como campo de ensino e de pesquisa, cujas produções compõem documentos de formação em todos os níveis de ensino, e constituem base para a formação e para o trabalho de professores que ensinam matemática, seja *na*

fundamentação teórica de uma disciplina, que se destaca por apresentar discussões e inovações de métodos didáticos direcionados ao ensino da matemática, seja *como uma disciplina eletiva à formação de professores de matemática*, como realiza a UFJF, ou como disciplina obrigatória do currículo de formação, tal como estabelece a UFSCar, sendo estas as únicas universidades analisadas cujo curso de Licenciatura em Matemática oferta a disciplina Modelagem Matemática.

Outra evidência da Educação Matemática na formação de professores é a constatação da *modelagem como uma metodologia com a qual se possa trabalhar com tecnologias digitais*, associadas a *atividades práticas, juntamente com Investigação Matemática e Resolução de Problemas*. Nessa perspectiva as tecnologias digitais são elementos que podem ser acessados, ou não, para contribuir com um processo de modelação demandado por um problema ou por uma atividade investigativa.

O olhar à Modelagem sob perspectiva da Educação Matemática permite transcender modelo matemático em si, ao propor o pensamento sobre o ato de modelar matematicamente, podendo se valer de instrumentos diversos, como de tecnologias digitais, podendo fazer associação, por exemplo, à ludicidade, como quando *a modelagem se insere no currículo de formação de professores associada a jogos matemáticos*. Essas possibilidades ampliam a modelagem e a deixa mais complexa, pois deixa de ser instrumento do matemático profissional para ser prática de pessoas que estão em movimento de aprender e de ensinar, envoltos pelas dificuldades e desafios que constituem esse movimento.

No PPC da UFES, a modelagem é posta como uma *tendência em Educação Matemática*, compreendida como *alternativa pedagógica, balizada por uma articulação entre definições, investigação e resolução de problemas não essencialmente matemáticos*. Nessa concepção, *a aprendizagem de temas em matemática se dá via processo de modelação*. Nesse processo o aluno se volta à atividade, sintetiza e organiza dados relevantes, pensa em estratégias, faz conjecturas, realiza as estratégias, descreve e põe sob crítica os resultados encontrados, para a partir deles estabelecer um modelo matemático e buscar a validação desse modelo. Estas são ações com as quais não só se aprende os conteúdos envolvidos, mas que também contribuem para o desenvolvimento de habilidades, o que expõe que *a modelagem contribui ao desenvolvimento de um perfil investigativo e crítico*.

A vivência dos distintos modos de mostrar-se a modelagem, como exposto aqui, além de constituir o perfil investigativo e crítico, pode oportunizar o vislumbre do exercício da docência, tendo a modelagem como modo de trabalho, como modo de ser professor. Uma prática que contribui à projeção da sala de aula é o trabalho com modelagem *como fundamentação teórica para a experiência de ensino de matemática no estágio supervisionado*, tal como sugerem os PPC da UFAL e da UFMA, ao compor a bibliografia da disciplina de Estágio com obras de Modelagem Matemática.

Embora se reconheça a relevância da Modelagem Matemática, há de se dizer, tal como explicita o PPC da UFPA, que ela é *uma dentre outras linhas de pesquisa, que nortearão os projetos a serem desenvolvidos pelo departamento de Matemática da instituição de modo a mostrar a aplicação da matemática em diferentes áreas científicas*, e o PPC da UFMA, ao explicitar que ela é *um dos métodos a serem estudados e utilizados para o ensino de matemática*. Ou seja, compreende-se a relevância da modelagem como proposta que venha compor com outras ações pedagógicas, práticas, metodologias e teorias que se direcionam ao objetivo comum de contribuir com o ensino e aprendizagem de Matemática.

Para viabilizar tal objetivo, se faz importante um processo de institucionalização da Modelagem Matemática, tal como já realizado em menor ou maior escala em alguns PPC aqui analisados. A modelagem deve ser inserida nos currículos *como instrumento para concretização de objetivos do curso, como método para o ensino de matemática, com vistas ao planejamento de unidades didáticas e como elemento do escopo didático-pedagógico do curso*. É preciso que a modelagem seja compreendida tal como compreende a UFSCar, *como componente dos pilares da formação para a docência, que se faça presente de modo transversal às teorias e práticas desenvolvidas nessa formação*.

✓ NC3 - *A Modelagem como atividade transdisciplinar, que transcende a sala de aula tendo correlatos no cotidiano dos alunos.*

O ensino de matemática ou de qualquer ciência não subjuga o conhecimento a um único espaço, isso pois todo e qualquer conhecimento, ao constituir a pessoa, constitui seu modo de ser no mundo. No entanto, há de se potencializar práticas educacionais com objetivos mais direcionados à formação no/com o meio sociocultural. Esse movimento se evidencia no PPC da UEMASUL, ao propor *a modelagem como atividade de sala de aula, com a qual se pode projetar situações cotidianas*, trazendo como ponto de partida para a análise e para o processo de modelação situações com as quais os alunos se deparam ou possam se deparar no seu mundo circundante.

Desse modo, também, *a Modelagem se expõe numa perspectiva sócio-crítica*. Ao propor a modelagem voltada ao cotidiano pode-se promover discursos e ações que permitam com que os discentes *desenvolvam um perfil investigativo e crítico* na análise de situações e estratégias para chegar a possíveis soluções de problemas. Para a atuação futura, com professores, a criticidade desenvolvida na modelação pode contribuir para que licenciandos atribuam novos significados ao ensino e aprendizado de matemática, significados estes que enfatizam a importância de um ensino onde

professor e aluno participam de forma conjunta em situações nas quais o espaço social é objeto e campo de estudo.

A modelagem assim pensada é tematizada no âmbito da Educação Matemática, que contempla conhecimentos e interesses sociais, políticos, econômicos e culturais dos alunos. Portanto, sob perspectiva da Educação Matemática, a modelagem desenvolve-se como modo de aprender e de ensinar matemática que é interdisciplinar e transdisciplinar, podendo abordar fatores relacionadas à vivência dos alunos, levando esse contexto à sala de aula e possibilitando que a sala de aula seja base que potencializa a presença na sociedade de pessoas que saibam se posicionar, agir e resolver problemas que seu entorno lhes apresenta.

A modelagem se apresenta tanto na Educação Matemática como na Matemática Aplicada *como metodologia para desenvolvimento de objetivos de disciplinas, que visam preparar os alunos para o ato de modelar matematicamente situações da realidade* e como *processo que se volta aos problemas da realidade, para reescrevê-lo numa linguagem matemática, para se criar um modelo capaz de abarcar as variáveis dessa realidade, para com isso apresentar resultados coerentes* Porém, na Educação Matemática, exemplificando a formação de professores, esse pensar vai além, pois o licenciando é compreendido não apenas como profissional que irá aplicar métodos e técnicas pré-estabelecidas, mas sim como um sujeito que irá ensinar e se relacionar com espaços e pessoas que irão lhe exigir a realização de diferentes abordagens didático-pedagógicas, e é sobre esta perspectiva que *a modelagem matemática se mostra como componente dos pilares da formação para a docência, e se faz presente de modo transversal às teorias e práticas desenvolvidas nessa formação.*

6 TECENDO OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Ao questionar *como se configura a possibilidade de modelagens matemáticas, diante de diferentes modos de mostrar-se a matemática, e como essas modelagens se fazem presente nos currículos de formação de professores de matemática no Brasil*, compreende-se que há modos de mostrar-se a matemática, constituindo matemáticas, modos que se diversificam nos diferentes espaços naturais e socioculturais e em áreas de conhecimento. A não universalidade de um só modo de pensar a matemática implica a não universalidade, também, da modelagem matemática. Ela se mostra com diferentes objetivos quando variada a região de inquérito. Na Matemática Aplicada, por exemplo, dá-se maior relevância ao modelo e sua potencialidade de predição, já na Educação Matemática dá-se maior ênfase ao processo de aprendizagem e de produção de significados na intencionalidade voltada ao processo de modelação.

Quanto à presença nos currículos, entende-se que a modelagem se expõe como instrumento de predição, como metodologia de ensino e de aprendizagem, como meio de realizar uma experiência sociocrítica, dentre outros modos de mostrar-se. As referências à modelagem ocorrem como maior frequência como bibliografia de estudos de disciplinas voltadas ao ensino de matemática. São poucas as universidades que trabalhem com a modelagem como tema de disciplinas, e apenas a UFJF e a UFSCar trabalham a modelagem como uma disciplina, a primeira na modalidade eletiva e a segunda de modalidade obrigatória. Ainda, vale ressaltar que 8 dos PPC analisados não fazem nenhuma referência à modelagem matemática, o que corresponde a mais de 28% dos PPC. Não se encontra referência à modelagem nos PPC da UFAM, UFC, UNB, UFPB, UFPE, UFRN, UFRGS e UFS. Essas são evidências de que a presença da modelagem pode ser ampliada no currículo de formação, para que o entendimento de sua relevância transcenda o discurso teórico, de modo que as ações de curso a considere, de fato, na prática de formação para a docência.

Quando se interroga pela presença, a ausência se mostra como uma de suas faces. Porém, entendemos que não é pela pouca menção ou pela ausência do termo Modelagem nesses currículos, que podemos concluir a desconsideração do tema. Ainda pode haver cursos de extensão, eventos e outras atividades que trazem ao debate e que pense uma formação de professores para/com as matemáticas e as modelagens. No entanto, há de se dizer que no âmbito da Educação Matemática se faz amplamente discutida a modelagem matemática, indagando pelos modos de produção de conhecimento em diferentes contextos socioculturais. Ela possui relevância teórica e prática. Portanto, entende-se que se faz significativo leva-la de modo efetivo aos currículos de formação para a docência em matemática.

REFERÊNCIAS

- ABE, J. M. A noção de estrutura em matemática e física. São Paulo: Scielo, 1989.
- ALMEIDA, S. P. N. de C.; ANTUNES, F. M. Educação do campo e Etnomatemática: uma articulação possível? Educação Matemática Debate, v. 4, p. 1-23, 2020.
- ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN. Rodolfo Eduardo. Modelagem Matemática na educação básica. 1º edição. Contexto, 2012.
- ARAÚJO, J. S.; ALVES, G.; PINHEIRO, J. M. L.; FLORES, C. O. V. O infinito: compreensões que perpassam teorias, ensino e aprendizagem. Revista Paranaense de Educação Matemática, v.09, n.20, p.279-305, 2020.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24. 2001, Caxambu. Anais... Caxambu: ANPED, 2001.
- BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. São Paulo: Contexto, 2002.
- BATISTELA, R. d. F.; BICUDO, M. A. V.; LAZARI, Henrique. O Cenário do surgimento e o impacto do teorema da Incompletude de Godel na Matemática. JIEEM, v.10, n. 3, p.198-207, 2017.
- BEAN, D. O que é Modelagem Matemática? Educação Matemática em Revista, São Paulo, n. 9, p. 49-57, 2001.
- COMTE, A. Curso de filosofia positiva. São Paulo: Abril Cultural, 1973. (Os pensadores)
- D'AMBRÓSIO, U. Ação Pedagógica e Etnomatemática como Marcos Conceituais para o Ensino de Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). Educação Matemática. São Paulo: Moraes, 1994
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: Elo Entre as Tradições e a Modernidade. Coleção tendências em Educação Matemática. (4ª ed.). Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2011.
- HUSSERL, E. A Crise das Ciências Europeias e a Fenomenologia Transcendental: uma introdução à filosofia fenomenológica. Trad. Diogo Falcão Ferrer. 1 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.
- KLÜBLER, T. E.; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. Educação Matemática Pesquisa, v. 10, n. 1, pp. 17-34, 2008.
- LIMA JUNIOR, A. V.; ARAÚJO, S. S.; OLIVEIRA, V. C.; PINHEIRO, J. M. L. Etnomatemática e formação de professores de matemática: uma reflexão sobre currículos de universidades públicas brasileiras. Revista De Educação Matemática, v. 18, 2021.
- MACHADO, N. J. Matemática e Realidade. 3 ed. São Paulo: Cortez, 1991. 103 p.
- SILVA, J. J., Filosofias da matemática. São Paulo: Ed. da UNESP, 2007. 239 p.

TAMBARUSSI. Carla Melli. A produção do conhecimento matemático ao se trabalhar com modelagem matemática. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, de Rio Claro, Rio Claro, 2021.