Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v8i1.19584

Uso(s) da Modelagem Matemática na formação inicial de professores para uma Educação Matemática Crítica

Use of Mathematical Modeling in the training of teachers for a critical Mathematics Education

Utilisation de la Módelisation Mathématique dans la formation initiale des enseignants pour une Éducation Mathématique Critique

Joana Kelly Souza dos Santos
Faculdade Sesi de Educação
São Paulo - SP
E-mail: joanakelly.23@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-1805-554X

Debora Vieira de Souza Carneiro
Faculdade Sesi de Educação
São Paulo - SP
E-mail: debora.carneiro@sesisp.org.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-5137-0883

Celia Regina Roncato
Faculdade Sesi de Educação
São Paulo - SP
E-mail: celia.roncato@yahoo.com.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-7932-2421

Tangram
Revista de Educação Matemática

Universidade Federal da Grande Dourados

Resumo: A formação de professores tem sido tema amplamente discutido em pesquisas no âmbito da Educação Matemática. Quais elementos privilegiar? O que fazer nas práticas de sala de aula com os futuros docentes? Qual o papel do estudante de graduação (futuro professor) na produção de saberes matemáticos na educação básica? Foi a partir de tais inquietações que surgiu esta produção. Centrada na discussão da modelagem matemática de Meyer *et al.* (2021), articulada com as propostas da Educação Matemática Crítica de Skovsmose (2000), consideramos a possibilidade de pensar a formação de professores dentro de um cenário crítico-reflexivo, na produção de saberes matemáticos. Assim, apresentamos duas narrativas que buscam problematizar algumas maneiras que, ao tomar a Modelagem Matemática como uma Unidade Curricular em cursos de graduação e pós-graduação, mostram como ela pode ser abordada para contribuir com uma formação docente crítica, problematizadora e reflexiva do discente. Os desdobramentos apontam para a modelagem matemática como um importante instrumento na problematização da noção de que não basta “saber Matemática” para “ser professor de Matemática” e que a matemática escolar não é mera simplificação da matemática acadêmica ou, ainda, uma didatização da matemática cotidiana.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Formação de professores; Formação Inicial; Formação Continuada; Educação Matemática Crítica.

Abstract: Teacher education has been a widely discussed topic in research within the field of Mathematics Education (Valente, 2021). Which elements should be prioritized? What should be done in classroom practices with future teachers? What is the role of undergraduate students (future teachers) in the production of mathematical knowledge in basic education? It was from such concerns that this work emerged. Focused on the discussion of mathematical modeling (Meyer et. al., 2021), articulated with the proposals of Critical Mathematics Education (Skovsmose, 2000), we consider the possibility of thinking about teacher education within a critical-reflective scenario in the production of mathematical knowledge. Thus, we present two narratives that seek to problematize some ways in which, by taking Mathematical Modeling as a Curricular Unit in undergraduate and graduate courses, it can be approached to contribute to a critical, problematizing, and reflective teacher education for students. The results point to mathematical modeling as an important tool in problematizing the notion that it is not enough to "know Mathematics" to "be a Mathematics teacher" and that school mathematics is not merely a simplification of academic mathematics or a didacticization of everyday mathematics.

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

Resumen: La formation des enseignants a été un sujet largement discuté dans les recherches dans le domaine de l'Éducation Mathématique (Valente, 2021). Quels éléments privilégier ? Que faire dans les pratiques de classe avec les futurs enseignants ? Quel est le rôle des étudiants de premier cycle (futurs enseignants) dans la production de savoirs mathématiques dans l'éducation de base ? C'est à partir de ces préoccupations que ce travail a émergé. Axé sur la discussion de la modélisation mathématique (Meyer et. al., 2021), articulée avec les

propositions de l'Éducation Mathématique Critique (Skovsmose, 2000), nous envisageons la possibilité de penser la formation des enseignants dans un scénario critique et réflexif de production de savoirs mathématiques. Ainsi, nous présentons deux récits qui cherchent à problématiser certaines manières dont, en prenant la Modélisation Mathématique comme une Unité Curriculaire dans les cours de premier cycle et de cycle supérieur, elle peut être abordée pour contribuer à une formation des enseignants critique, problématisante et réflexive pour les étudiants. Les résultats indiquent que la modélisation mathématique est un outil important pour problématiser l'idée qu'il ne suffit pas de "connaître les mathématiques" pour "être professeur de mathématiques" et que les mathématiques scolaires ne sont pas une simple simplification des mathématiques académiques ou une didactisation des mathématiques quotidiennes.

Palabras clave: Modélisation Mathématique ; Formation des Enseignants ; Formation Initiale ; Formation Continue ; Éducation Mathématique Critique.

Recebido em 30/01/2025
Aceito em 29/04/2025

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A constituição da docência em Matemática é temática central nas reflexões apresentadas nesta produção em que dedicamos, em particular à discussão de aspectos relacionados à Modelagem Matemática[1]. Utilizar conceitos matemáticos que se relacionem com o convívio social tem sido requisito para o ensino de matemática de estudantes em todos os níveis escolares, na busca de uma abordagem crítica do ensino de Matemática que se dedique não apenas à mera transmissão do conteúdo, mas

> [...] a ensinar matemática como um conjunto de técnicas e procedimentos, mas busca problematizar o papel da matemática na sociedade. Ela propõe que os estudantes reconheçam a matemática como parte de suas vidas cotidianas, questionando como ela é usada e como pode ser usada para promover justiça social e democracia (Skovsmose, 2001, p.78).

A adoção de diferentes abordagens para o ensino de Matemática acaba constituindo uma inquietação de professores que atuam em cursos de formação de professores. Preocupados com a formação docente como um todo, os organizadores do documento Projeto Pedagógico da Faculdade Sesi de Educação, incluíram a Unidade Curricular (UC) Modelagem Matemática na grade curricular, tanto no curso de Licenciatura em Matemática quanto em cursos de Especialização *Lato Sensu*. Para os autores do referido projeto, o foco é "discutir práticas educativas interdisciplinares envolvendo a problematização de fenômenos sociais que podem ser modelados matematicamente" (Faculdade Sesi de Educação, 2014, p.189).

Ao ter em vista essas colocações, nossas indagações centram-se em: que contribuições podem ser executadas em cursos de formação docente, voltadas ao ensino e aprendizagem dos estudantes, de forma a utilizar tarefas/projetos estruturados no contexto da modelagem matemática? Que práticas podem ser utilizadas em cursos de Especialização docentes?

Cabe, então, discorrer sobre as possibilidades para o desenvolvimento de práticas. Desse modo, sendo a educação, de um modo geral, um processo que vai se concretizando no decorrer da vida, a preocupação com a formação docente se

[1] Este conceito será discutido posteriormente.

estrutura em pesquisas e práticas de forma a proporcionar ao educando (futuro docente) espaços direcionados às discussões sociopolíticas, com tarefas executadas em um ambiente de aprendizagem propício à participação do estudante.

Nesse sentido, Campos *et al*. (2013, p.46) destacam que "os trabalhos com projetos na sala de aula se inserem num contexto em que se busca direcionar o olhar pedagógico pelos fundamentos da Educação Crítica", uma educação com olhares às situações cotidianas dos alunos. Os autores em questão complementam que "na Educação Matemática brasileira o trabalho baseado em atividades de projetos é, muitas vezes, associado à aplicação da modelagem matemática em sala de aula". O ambiente de aprendizagem, tanto em sala de aula quanto em contextos variados de educação, é um espaço educacional propício às práticas de modelagem.

O processo de modelagem matemática é realizado em muitas atividades presentes em nosso cotidiano. Ademais, pode ser um caminho para despertar nos estudantes o interesse pelos conteúdos matemáticos, na medida em que eles têm a oportunidade de estudar, por meio de investigações diversas, situações que têm aplicação prática e que valorizam o seu senso crítico Campos *et al.* (2013).

Alguns objetivos são destacados quando a opção é a utilização dos propósitos da modelagem matemática no ensino. Campos *et al.* (2013) propõem, então: buscar por aproximações da matemática com as demais áreas do conhecimento; relacionar os propósitos críticos e a modelagem com as situações cotidianas dos estudantes; propor o desenvolvimento de projetos ou tarefas em um contexto sociopolítico; e desenvolver habilidades matemáticas com a resolução de situações problemas em modelagem matemática.

Cabe ressaltar que, "a modelagem matemática pode ser entendida como o uso de modelos matemáticos para resolver problemas que têm origem em situações da realidade", como entendido por Araújo (2012, p.840). Ainda, no viés desse autor, uma das maneiras de atuar em sala de aula frente à temática modelagem, envolve a proposição aos estudantes da escolha de temas do interesse do grupo. Nesse cenário, os questionamentos podem ser construídos com elementos críticos e investigativos variados, a exemplo da utilização dos conceitos fortemente relacionados à democracia e a discussões sociopolíticas em educação. A educadora

indaga, ainda, “o que significa, em sala de aula de matemática, fundamentar um projeto de modelagem na Educação Matemática Crítica?” (p.841).

Nesse contexto, há uma relação entre os conceitos de modelagem matemática e da Educação Matemática Crítica. Discussões críticas constituem caminhos para o ensino e a aprendizagem, como entende Skovsmose (2013, p.24), ao defender que para a educação que se constitua em crítica, é fundamental que “os problemas se relacionem com situações e conflitos sociais fundamentais, e é importante que os estudantes possam reconhecer os problemas como “seus próprios problemas” [...]”. Se os ambientes para a execução da modelagem matemática forem espelhados segundo a visão crítica de educação, uma estratégia adequada para tal execução consiste em propor aos estudantes a construção de conhecimentos que tenham como foco a utilização da matemática presente na realidade, no dia a dia de cada um, na sociedade em que estão inseridos.

Os propósitos da modelagem matemática, portanto, podem ser críticos e complementar práticas pedagógicas na intenção de auxiliar os estudantes a compreenderem e a interpretarem, criticamente, o mundo em que vivem. Em outras palavras, a modelagem matemática fornece ferramentas aos estudantes para que possam agir na sociedade como cidadãos críticos. Além disso, se aprender pode significar “aprender para a cidadania”, a cidadania, “exige competências que são importantes para uma pessoa participar da vida democrática e para desenvolver a cidadania crítica”, como apresentam Alrø e Skovsmose (2010, p.140).

Consideramos, portanto, a possibilidade de projetos espelhados nos propósitos da modelagem matemática, adicionados às propostas da Educação Matemática Crítica, buscando uma aproximação com o conhecimento entendido como “uma estratégia de tentativa-e-erro para encontrar o sentido de uma atividade proposta em sala de aula, como entendem Alrø e Skovsmose (2010, p.49). Desse modo, para iniciar um projeto com a modelagem matemática, voltados às discussões sociais, é necessário que no contexto de ensino e aprendizagem, a educação esteja ao lado do aluno, contribuindo para a formação reflexiva e crítica, em um ambiente de aprendizagem onde professor e estudantes são convidados a investigar o mundo com a matemática, com discussões sociopolíticas, culturais e econômicas, promovendo a participação diante dos problemas sociais e políticos que são apresentados.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025038. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

Nesse sentido, apresentamos duas narrativas que buscam problematizar algumas maneiras que a Unidade Curricular (UC) Modelagem Matemática pode ser abordada para contribuição de uma formação docente crítica, problematizadora e reflexiva do discente.

COMO FORMAR PROFESSORES? CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA ATITUDE CRÍTICA DE FUTUROS DOCENTES

As narrações a seguir apresentam uma atividade desenvolvida em aulas da UC intitulada “Modelagem Matemática”. A disciplina em questão foi direcionada a uma turma que, no ano de 2023, estava em seu último ano do curso de Licenciatura em Matemática, da Faculdade SESI de Educação, na rede privada do Estado de São Paulo. A proposta da UC, voltada para o 8º semestre da licenciatura em Matemática, é preparar o futuro professor de Matemática de maneira a discutir e caracterizar os fundamentos matemáticos de acordo com as múltiplas perspectivas da Educação Matemática, bem como refletir sobre a utilização da modelagem matemática em sala de aula da Educação Básica.

Para essa turma, a modelagem matemática foi apresentada como uma metodologia de ensino de Matemática e como uma linha de pesquisa em seus diferentes aspectos. Como o enfoque estava em discutir o campo da prática na formação de professores e a constituição de um perfil docente, a opção adotada das abordagens de discussão, foi tratar a modelagem matemática tomando a própria matemática como um objeto e, a partir daí, refletir sobre as possibilidades metodológicas ao adentrar no cenário da criação de modelos matemáticos de diversos objetos do conhecimento.

As discussões giraram em torno da consideração de que a modelagem pode estar diretamente associada a uma “matemática da vida” ou “matemática para a vida”. A vertente tomada em tais aulas dizia respeito a linha de entendimento descrita por Meyer *et al.* (2011), quando olha a modelagem matemática dentro da perspectiva da Educação Matemática e reestrutura a matemática escolar como um processo, como uma integração a diversas atividades humanas, fazendo o convite a pensar não

apenas sobre o que ensinar, mas como e por que ensinar tais objetos do conhecimento.

Em seu estudo, Moreira e David (2003) teorizam sobre a existência de diferentes Matemáticas: a primeira delas, a Matemática vinda do Ensino Superior, que se preocupa em limitar os estudos em torno de axiomas e responder aos conceitos matemáticos pela própria matemática. Uma segunda matemática, vinda do senso comum, que é aquela matemática usual e cotidiana, utilizada pelo indivíduo de maneira despretensiosa, construindo saberes não com um fim educacional, mas de sobrevivência e contato em sociedade. Por fim, esses autores falam de uma matemática escolar, que não é a matemática acadêmica pensada de maneira simplificada, muito menos uma matemática do senso comum, que passa por um processo de institucionalização e de didatização, mas uma matemática própria do ambiente escolar, em que seus agentes contribuem e constituem saberes.

Considerando o exposto, é no âmago dessas matemáticas que a modelagem matemática produzida no curso de licenciatura aqui descrito se insere. Frente a essa situação, o foco principal dos relatos a seguir, centram-se na matemática escolar como um objeto do ofício do professor, o material que ele utiliza para desempenhar sua função docente. Nesse sentido, a matemática escolar passou então a ser constituinte do saber construído em aulas do Ensino Superior, tomada como objeto de problematização e estudos.

Por diversas vezes, naquele ambiente educacional dos futuros docentes foram escutados discursos que caminhavam pela consideração do contato com uma matemática pronta, ou melhor, uma receita de bolo que os indicasse: bom, para trabalhar com modelagem matemática como uma metodologia, então basta seguir alguns passos: primeiro este aqui, seguido deste outro e assim por diante.

Qual não foi o susto dos estudantes ao se depararem com a fala da professora, docente responsável por ministrar a UC:

– Aqui eu não os respondo nada – diz a professora, que continuou – são vocês quem me dirão, são vocês os construtores de conhecimento a partir de agora.

Os estudantes, assustados com as informações, logo apressaram as indagações: mas, como assim em uma aula de algo que sequer ouvimos falar do tema, teremos que responder do que isso se trata?

Ouvem-se as primeiras preocupações, que seguem com outras:

– Temos uma professora que nos diz que não nos responderá nada, mas que nós é que ensinaremos a ela? Como isso irá funcionar?

Bom, vamos caminhando então. E, talvez, o termo “caminhar” seja um bom indício para a resposta. O que é necessário se ter para que seja produzida uma aula? Alguns estudantes arriscaram as respostas aqui e ali, sendo complementadas pela fala da docente:

– Isso mesmo, o professor junto com os alunos e objetos do conhecimento matemático que realizam a produção de aprendizagem. Os objetos do conhecimento são aquilo que se transmite, que se ensina, são os materiais utilizados para se chegar ao fim esperado, que é a aprendizagem matemática propriamente dita. Mas, como dar significado a uma aprendizagem Matemática? E de que Matemática eu estou falando quando me refiro ao ambiente de formação de professores?

Para Meyer *et al.* (2011), ao ser trabalhada a modelagem matemática como uma metodologia de ensino, os objetos matemáticos não devem ser assistidos, mas manipulados, pois, dessa forma, há a possibilidade de rompermos com a ideia de que somente é o professor quem ensina, “e passamos a acreditar na ideia de que o conhecimento não está somente nem no sujeito, nem no objeto, mas na sua interação. Passamos de objetos que o professor ensina para objetos que o aluno aprende” (Meyer *et al*., 2011, p. 24). Foi dentro dessa filosofia que os futuros docentes de Matemática passaram seis meses sendo desafiados: que matemática é ensinada nas escolas hoje? E como eu abordo essa matemática?

Naquele ambiente educacional, a docente, por várias vezes, indagou aos estudantes se, na vida acadêmica deles, já ouviram a frase: “eu odeio matemática”, na postura de quem se distancia do contexto de aprendizagem. A intenção da professora era abrir, portanto, possibilidades de reflexões. E seguia indagando, buscando por construções do conhecimento junto aos estudantes:

– Mas, quantas vezes foi questionado ao reprodutor dessa afirmativa que matemática é essa que ele odeia? Por que ele tem tão velado esse entendimento de que odeia matemática?

Foi diante dessas e outras provocações que os alunos foram desafiados a construírem os próprios entendimentos. A partir disso, uma das propostas de atividades – que aqui trazemos como exemplo – foi descrita pela professora:

– Apenas tendo uma bexiga, elaborem três tipos de atividades. As regras são as seguintes: 1ª) é obrigatório o uso da bexiga nas três propostas; 2ª) em uma proposta, é proibido usar água; 3ª) uma segunda proposta pode relacionar o uso de água e bexiga; e 4ª) na última proposta, o objeto do conhecimento matemático abordado não pode ser relacionado à unidade temática de geometria.

A intenção da professora era que os alunos percebessem que a matemática não se restringe aos conceitos e conteúdos, mas à maneira que ela é lida e interpretada no ambiente educacional. Para que se possa ensinar e realizar efetivamente um processo de aprendizagem, tem-se que entender de que matemática estamos falando para, a partir daí, concebê-la como um processo, como uma construção humana, que tem relação prática nas aplicações da vida, seja no trabalho, no lazer, nas necessidades de sobrevivência e, até mesmo, de interação social.

Apesar das dúvidas que pairaram no desenvolvimento da atividade, os resultados foram surpreendentes: alguns relacionaram as bexigas com a educação financeira, outros com frações, outros ainda arriscaram uma relação direta com volume de sólidos. Entretanto, foi unânime apontarem para uma atividade em que os alunos deles teriam que “aprender a resolver uma situação e com base nela fazer uma leitura crítica da realidade”, seguindo as palavras de Meyer *et al*. (2011, p. 26).



Figura 1. Discussões iniciais do grupo de discentes.

Fonte: autoras (2025).

Os alunos que antes queriam uma receita de bolo que trouxesse as soluções esperadas, por exemplo, como abordar o ensino da matemática por meio de modelagem, agora começavam a perceber que o coletivo passa a ter importância nos ambientes escolares e que a formação de professores tem que estar alinhada com a problematização de conceitos e centralizada não somente em “o que ensinar”, mas, principalmente, no “por que, como e para que ensinar”. Juntos, eles (os estudantes) começaram a elaborar problemas, transitando pelas variadas etapas propostas por Bassanesi (2022) na constituição da modelagem matemática.

Os estudantes iniciaram as atividades com as bexigas, um pouco sem saber ao que conduziriam os experimentos. Os resultados apontam em direção aos caminhos a serem percorridos, mais do que para as respostas já bem definidas. O que diferencia um professor de alguém que ministra aula sobre determinado tema? Quais estratégias o professor deve dominar para trabalhar nos ambientes de sala de aula de Matemática? Que perfil é necessário ao professor para trabalhar com os alunos de modo a apresentar as diversas matemáticas existentes e, assim, oportunizar aos estudantes a tomada de decisões?

A trajetória executada pelos estudantes aponta para a necessidade de considerar a matemática escolar nos espaços de formação inicial de professores e explorá-la não como algo já construído e modelado, dando protagonismo a esses indivíduos e os permitindo a elaboração de novos saberes. Em outras palavras, é necessário que nos cursos de formação de professores de Matemática seja problematizada a noção de que não basta “saber Matemática” para “ser professor de Matemática” e que a matemática escolar não é mera simplificação da matemática acadêmica ou, ainda, uma didatização da matemática cotidiana.

Ao apresentar a futuros docentes diferentes conhecimentos teóricos e metodológicos para se tornarem professores de matemática, é necessário problematizar e compreender os objetos matemáticos. Além disso, é preciso analisar como eles podem ser aplicados, de quantas maneiras podem ser interpretados e relacionados, quais as suas estruturas, como eles podem ser pensados e repensados

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025038. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

para que, assim, possamos produzir respostas possíveis para o clássico *para que vou usar isso*?

Na sequência, apresentamos outro relato da experiência vivenciada por uma professora em um curso de pós-graduação, na mesma Faculdade.

VIVÊNCIA EM UM CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO: DIFERENTES USOS DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Dentre os diferentes cursos de pós-graduação ofertados pela instituição, há o curso de especialização no ensino da matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, uma das UCs do curso é intitulada: O ensino da matemática por meio da Resolução de Problemas e da Modelagem Matemática. Os objetivos dessa UC englobam desde a compreensão do que é modelagem matemática, a partir da concepção de diversos autores, até a elaboração de planos de aula e proposta de atividades que levam a reflexões sobre a utilização dessa metodologia de ensino na educação básica.

Além dos referenciais mencionados anteriormente, como Meyer *et al.* (2021), na pós-graduação, também foram trazidas considerações sobre a perspectiva de Jonei Cerqueira Barbosa (2004), observando as proximidades com as dimensões sociocríticas da educação matemática. Na visão desse autor, a modelagem matemática ajuda a analisar as diversas aplicações da matemática sob lentes críticas, ou seja, pode "potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática" (Barbosa, 2004, p. 2), alargando assim as possibilidades de construir sociedades mais justas e democráticas.

Também foram feitos alguns estudos envolvendo concepções da Educação Matemática Crítica. Um dos artigos analisados se referia à proposta de cenários para investigação, concebida por Ole Skovsmose. Para o autor, um cenário para investigação diz respeito a todo ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação (Skovsmose, 2000, p. 3). Isso se deve porque as aulas baseadas em uma proposta como essa, apresentam várias diferenças em comparação às baseadas

em exercícios, pois as referências que são concebidas favorecem a produção de significados para os conceitos e atividades matemáticas trabalhadas.

Neste sentido, uma das atividades do módulo teve o intuito de explorar as possíveis aproximações teórico-práticas, entre a perspectiva de modelagem matemática abordada por Jonei Barbosa e a proposta de cenários para investigação, de Ole Skovsmose.

Logo, a partir da indicação da leitura de artigos produzidos por esses dois autores – *Cenários para investigação* (Skovsmose, 2000) e *Modelagem matemática: o quê? Por quê? Como?* (Barbosa, 2004) –, e de algumas questões mobilizadoras, os participantes produziram um texto dissertativo sintetizando as suas reflexões.

Uma das participantes, professora que atua no Ensino Médio, propôs um ensino baseado em pressupostos da modelagem matemática, com possibilidades de explorar matematicamente diferentes situações problema. Em outros termos, para ela, a modelagem é uma alternativa pedagógica para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos, podendo se constituir como um cenário para investigação. Além disso, em seu texto, ela descreveu a importância do professor enquanto direcionador das atividades propostas, evidenciando que o direcionamento de atividades pautadas em um cenário para investigação pode caminhar junto com a modelagem matemática, tendo em vista a busca pela resolução de um problema.

Outro participante, que também leciona no Ensino Médio, deu ênfase às potencialidades da modelagem para desenvolver o senso crítico e investigativo dos estudantes da Educação Básica. Em sua compreensão, os alunos poderiam não apenas utilizar o conhecimento matemático em situações variadas, mas refletir sobre os impactos que ações ou decisões poderiam ter no contexto em que eram aplicadas. Ele relatou que a modelagem matemática poderia ser entendida como uma alternativa pedagógica para o ensino e a aprendizagem de determinados conteúdos, tendo grandes aproximações, como um cenário para investigação. Em um trecho do texto, observou, por exemplo que: no artigo de Jonei Barbosa, o ambiente de aprendizagem é aquele no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade.

Os artigos analisados ajudaram a concluir que a modelagem matemática está intimamente ligada a um dos ambientes de aprendizagem da matriz de referência da

proposta de cenários para investigação. O ambiente de aprendizagem em questão faz referência à realidade, ou seja, permite que os estudantes sejam inseridos em processos de investigação que utilizam situações-problema relacionadas aos interesses e contexto deles, considerando, sempre que possível, problemas reais, assim como ocorre na perspectiva de modelagem matemática defendida por Jonei Barbosa.

Apontamentos de outros participantes enfatizavam que tanto a modelagem matemática quanto os cenários para investigação (em Educação Matemática Crítica), abrem possibilidades para que os estudantes reconheçam suas próprias capacidades matemáticas, pois mediante o uso de problemas reais, eles são levados a realizar diferentes análises, que contribuem para torná-los sujeitos críticos, reflexivos, que tenham condições de intervir na sociedade, de forma consciente e democrática. Alguns salientaram, também, que essas abordagens metodológicas podem favorecer a formação integral dos estudantes, além de contribuir para o exercício da cidadania, visto que favorecem a argumentação e o pensamento crítico.

Por fim e não menos importante, no fórum de discussões e debates existente na UC, uma professora (participante do curso), compartilhou uma proposta de aula, tendo como inspiração alguns sites de estudos e pesquisas sobre modelagem matemática. A atividade escolhida se referia ao encaminhamento de um projeto chamado "Aquisição de SMARTPHONE", projeto este que trabalha com as temáticas porcentagem, estatística, taxas de inflação e fator de atualização, sendo recomendado para turmas do 3º ano do Ensino Médio. A professora mencionou que promoveria uma familiarização do assunto com seus estudantes, por meio de textos e vídeos que esclareceriam questões sobre a necessidade de trocar tão rápido de celular, além de aspectos relacionados às formas de pagamento. Ela relatou que os alunos seriam convidados a realizar diferentes investigações, comparando preços em lojas físicas e virtuais e entrevistando outros colegas, com base na produção de questionários; e, na sequência, explorariam diversos conceitos matemáticos, como razão, porcentagem e estatística, englobando a análise das respostas obtidas nos questionários.

Esses relatos apresentam algumas possibilidades de trabalho com a modelagem matemática no contexto da pós-graduação, com abordagens associadas às propostas

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V.08, e025038. Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

investigativas, além de contar com outros referenciais teóricos que ajudaram os participantes do curso a elaborar suas reflexões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências nos mostram que a escolha de temas, problemas ou atividades que contemplem situações ligadas à realidade dos estudantes, podem levá-los a reconhecer os problemas como os seus, como as experiências relatadas em parágrafos anteriores. Isto é, aliar práticas de modelagem matemática a perspectivas críticas da educação matemática, são formas de ajudar os alunos a compreenderem e analisarem criticamente o mundo em que vivem.

Para além de pensar matematicamente, precisamos de docentes que instiguem a curiosidade dos seus alunos, o processo investigativo deles e o modo como eles compreendem o espaço em que vivem pelas lentes da Matemática. Em outras palavras, não basta conhecer os conceitos básicos da matemática que é lida na escola, é necessário que se tomem esses conceitos e pensem em sua aplicação, no uso que se é possível fazer dos objetos de conhecimento matemático.

É necessário que os cursos de formação de professores de Matemática promovam, nos ambientes de sala aula, espaços para reflexão crítica do que significa constituir-se professor. A partir dos relatos apresentados, ao tomar a modelagem matemática como um percurso em um movimento de *saber e fazer* que envolve diferentes significados humanos, mas dentro de uma perspectiva matemática, observamos que nos parece possível proporcionar um ambiente de argumentação e produção de novos saberes matemáticos. Para finalizar, concordamos com Alrø e Skovsmose (2010, p.49) quando afirmam a importância de docentes estabelecerem “situações educacionais em que seja possível para os alunos buscarem uma aproximação e estabelecer uma “cultura” de sala de aula na qual os alunos realmente desejem realizar aproximações”, criando ambiente de aprendizagem de maneira a auxiliar a construção do próprio do processo de aprendizagem como um todo.

REFERÊNCIAS

Alrø, H., & Skovsmose, O. (2010). Diálogo e aprendizagem em educação matemática (2ª ed.). Autêntica Editora.

Araújo, J. de L. (2012). Ser crítico em projetos de modelagem em uma perspectiva crítica de educação matemática. BOLEMA: Boletim de Educação Matemática, 26(43), 839–859.

Barbosa, J. C. (2004). Modelagem matemática: o quê? Por quê? Como? Veritati, 4, 73–80.

Bassanezi, R. C. (2022). Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia (4ª ed., 2ª reimp.). Contexto.

Campos, C. R., *et. al*. (2013). Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Autêntica Editora.

Faculdade SESI de Educação. (2015). Projeto pedagógico do curso de licenciatura em matemática. Editora SESI-SP.

Meyer, J. F. C. *et. al*. (2011). Modelagem em educação matemática. Autêntica Editora.

Moreira, P. C., & David, M. M. (2003). Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores. Zetetiké, 11(19), 57–88.

Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação (J. C. Barbosa, Trad.). BOLEMA: Boletim de Educação Matemática, 13(14), 1–12.

Skovsmose, O. (2013). Educação matemática crítica: questões da democracia (6ª ed.). Papirus.

Valente, W. R. (2021). História da educação matemática: sua importância na formação de professores. Tangram, 4, 151–161.