

REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO CRÍTICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA POR MEIO (E PARA ALÉM) DA MODELAGEM

Danielle Alves Martins
Universidade Federal de Minas Gerais
daniellemartins125@hotmail.com

RESUMO

Para construção deste trabalho, utilizei parte dos resultados da pesquisa de mestrado desenvolvida no período de 2015 a 2017, que teve como foco a relação entre a formação inicial de professores e a modelagem segundo a educação matemática. Mais especificamente, neste trabalho, tenho como objetivo analisar as reflexões de participantes da disciplina Modelagem na Educação Matemática, ofertada no curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sobre a formação crítica por meio e para além da modelagem. Para alcançar o objetivo proposto, utilizei excertos das entrevistas realizadas com quatro estudantes egressos do curso de licenciatura em Matemática da UFMG, participantes da pesquisa. Considerando as falas dos entrevistados, analisei as questões relacionadas ao ambiente formativo em modelagem a partir de uma abordagem social e crítica. A modelagem parece ter influenciado as percepções dos sujeitos em relação à educação matemática e, de maneira mais geral, as suas percepções em relação à matemática na sociedade. Tal fato nos coloca a refletir, mais uma vez, sobre o potencial de disciplinas sobre modelagem na formação inicial de professores de matemática, e sobre em que moldes essas disciplinas ainda são ofertadas nas instituições de ensino superior, nos cursos de licenciatura em Matemática.

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

INTRODUÇÃO

Nesse trabalho, discuto parte dos resultados da pesquisa de mestrado¹ que desenvolvi no período de 2015 a 2017, na Universidade Federal de Minas Gerais, cujo objetivo geral foi “identificar percepções junto a estudantes e egressos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) quanto à modelagem a partir da disciplina Modelagem na Educação Matemática” (MARTINS, 2017). O trabalho foi desenvolvido com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática que cursaram a disciplina Modelagem na Educação Matemática (MEM).

Mais especificamente, aqui, nesse trabalho, tenho como objetivo *analisar as reflexões de participantes da disciplina Modelagem na Educação Matemática sobre a formação crítica por meio e para além da modelagem*². Para isso, utilizarei como dados excertos das entrevistas

¹ Mestrado acadêmico no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

² Para evitar possíveis repetições, utilizarei a palavra modelagem para me referir a modelagem segundo a educação matemática.

realizadas com os quatro participantes da pesquisa³: Bruna, Cauã, Maria e Rogério, que foram coletados no primeiro semestre do ano de 2016.

O trabalho está organizado em quatro seções: na primeira, discuto as possibilidades da formação do professor em modelagem; na segunda, discuto a formação crítica do professor de matemática por meio da modelagem; na terceira faço uma discussão dos dados considerando a literatura da área; por último, na quarta seção, apresento as considerações finais.

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR EM MODELAGEM

A busca por um ensino de matemática ligado a situações com referência na realidade tem sido uma discussão constante entre professores de matemática e pesquisadores (SKOVSMOSE, 2000). Desta forma, a modelagem tem se tornado uma possibilidade para práticas que busquem a contextualização da matemática em outras áreas do conhecimento e a integração e complementação de diferentes saberes (LEITE, 2008).

Para Almeida e Dias (2003, p. 4), “uma atividade de modelagem pode tornar a matemática escolar mais interessante para o aluno em qualquer nível de ensino, levando a incorporar conceitos e compreender estruturas matemáticas de forma mais significativa”.

Burak (2004) defende que a modelagem é uma maneira de se romper com a forma usual (tradicional) de se ensinar matemática, em que o centro das aulas é o professor. O autor entende que a modelagem possui múltiplos aspectos que favorecem o ensino da matemática, entre eles: o maior interesse do grupo; a maior interação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem; as possibilidades de discutir uma forma diferenciada de conceber a educação e, em consequência, a adoção de uma nova postura do professor. Segundo o autor, uma atividade com os alunos em grupos e discutindo questões do seu interesse torna o ensino da matemática mais dinâmico e, consequentemente, mais significativo.

Dessa forma, a adoção da Modelagem Matemática, como uma alternativa Metodológica para o ensino de Matemática, pretende contribuir para que gradativamente se vá superando o tratamento estanque e compartimentalizado que tem caracterizado o seu ensino [...] (BURAK, 2004, p. 4).

Apesar dos aspectos positivos e favoráveis relativos à utilização da modelagem, Araújo, Campos e Freitas (2012, p.9) fizeram um levantamento sobre os aspectos não-positivos na utilização da modelagem na prática pedagógica, presentes em alguns estudos. Aqui, me apoio nos autores para considerar tais aspectos como “os aspectos que, do ponto de vista do professor,

³ Na data das entrevistas, dois participantes estavam em formação, Rogério e Cauã, e duas participantes já atuavam como professoras da Educação Básica, Bruna e Maria. Além disso, Bruna, Maria e Rogério cursaram a disciplina em 2013 e Cauã cursou em 2014.

se distanciam do que foi planejado ou vislumbrado por ele para suas práticas pedagógicas”. Um deles, encontrado na literatura, foi a falta de interesse do professor.

Caldeira (2013, p. 4) afirma que a falta de conhecimento sobre a fundamentação da modelagem

[...] pode ser considerado um dos principais obstáculos para o desenvolvimento de atividades de Modelagem em sala de aula. Um dos motivos pode ser devido aos poucos cursos de licenciatura de Matemática no Brasil que possuem a disciplina de Modelagem na perspectiva da Educação Matemática.

Diante dessas considerações, a formação de professores ocupa um papel importante quando falamos em modelagem na sala de aula, pois os espaços de formação de professores, ao propiciarem experiências com a modelagem, contribuem para tornar os docentes/educadores mais seguros em sua prática pedagógica, tornando-se as tensões e/ou dilemas mais naturalizados (SILVA; OLIVEIRA, 2012).

Torna-se fundamental, dessa forma, “viabilizar aos futuros professores experiências interessantes e perspectivas otimistas em relação ao uso da modelagem matemática em sua prática docente futura” (ALMEIDA; DIAS, 2003, p. 5). Isso porque a “realização de atividades de modelagem matemática na aula de matemática é uma perspectiva curricular inovadora e coloca alguns desafios ao professor, que, como figura importante do processo de ensino e aprendizagem, merece atenção especial” (Idem).

Para Barbosa (2001b, p. 3), a formação de professores é uma questão prioritária, se não a mais importante, quando falamos de modelagem no ensino, já que “[...] o papel desempenhado pelos professores é estratégico em qualquer proposta curricular, pois são eles que organizam, decidem e orquestram as atividades de sala de aula”.

Considerando a importância que a formação inicial tem para atuação de professores no desenvolvimento da modelagem como prática educativa, alguns pesquisadores têm discutido ações que podem ser desenvolvidas nesses ambientes formativos. Essas ações visam preparar/capacitar/formar a um profissional para atuar na formação cidadã dos alunos, reconhecendo a modelagem como uma possibilidade de exploração e compreensão do papel sociocultural da matemática.

Segundo Barbosa (2001b), a modelagem deve ser trabalhada nesses cursos formativos em duas frentes indissociáveis: a modelagem propriamente dita e o conhecimento prático decorrente de sua abordagem na sala de aula. Assim, a modelagem deve possibilitar aos alunos de licenciatura uma formação a partir de dois domínios: a experiência de modelagem como aluno e a experiência como professor (BARBOSA, 2004b).

Por isso, a presença de disciplinas de modelagem no currículo dos cursos de formação de professores de matemática deve possibilitar “discussões específicas sobre a modelagem como tendência pedagógica, método científico, essência do processo que constitui a matemática como ciência, entre outros” (SILVA, 2007, p. 225).

Para além dessas questões, acredito que as atividades de modelagem realizadas nos cursos de Licenciatura em Matemática podem e devem “oportunizar aos alunos, futuros professores, um ambiente rico em produção/ construção e apropriação compreensiva e crítica do conhecimento matemático, além de influenciar a formação didático-pedagógica do futuro professor” (ALMEIDA; DIAS, 2007, p. 258), pois

A formação de professores envolve e se faz pela criticidade, pela pergunta e/ou pelo adquirir. O propósito consiste em edificar condições para que se reflita sobre as experiências vivenciadas. Não se trata apenas de falar de propostas para a educação matemática ou de tentar impô-las, mas de dialogar sobre as experiências dos professores e as dos formadores (BARBOSA, 2001c, p. 55).

Dessa forma, alguns estudiosos da área apontam que os cursos de formação inicial devem contribuir para a formação crítica dos estudantes, que apresentarei a seguir.

A MODELAGEM DE ACORDO COM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Segundo Araújo (2012, p. 844), desenvolver uma atividade de modelagem segundo a educação matemática crítica é “propor que os alunos, reunidos em grupos, utilizem matemática para resolver algum problema com origem na realidade, no dia-a-dia, mas de tal forma que essa resolução seja problematizada e questionada”. A autora aponta que a educação matemática crítica, tal como formulada por Ole Skovsmose, sofreu influências da Teoria Crítica de Paulo Freire e Ubiratan D’Ambrosio. Nesse sentido, para ela, a principal preocupação da educação matemática crítica é o desenvolvimento da *matemacia*. Ou seja, o objetivo não deve ser somente desenvolver as habilidades com cálculos, mas também, contribuir para que os estudantes participem criticamente na sociedade, a partir das discussões políticas, econômicas e ambientais, em que a matemática se faz presente como suporte tecnológico.

Nessa direção, Borba e Skovsmose (2001) apontam que a matemática e os dados estatísticos têm sido utilizados como forma de argumentação em diversos debates da sociedade, inclusive nos debates políticos. Em muitos contextos – como nos jornalísticos, nos midiáticos e no escolar – a matemática é vista como uma estrutura estável, inquestionável e livre de influências humanas. Desse modo, ela tem se tornado uma linguagem de poder, sendo, muitas vezes, a palavra final nesses debates e discussões, o que de acordo com Borba e Skovsmose (2001) pode ser denominado como ideologia da certeza. Para os autores, quando os alunos não

aprendem matemática, eles estão em desvantagem, em relação a outros que têm acesso a esse conhecimento. No entanto, ter acesso à matemática sem ser crítico, pode contribuir para diversos tipos de desigualdades.

Segundo Barbosa (2004a), há várias razões para a inclusão da modelagem nas aulas de matemática, no entanto, ele coloca ênfase nas questões ligadas à modelagem para exploração e compreensão do seu papel sociocultural. Segundo o autor, essas questões possibilitam formar sujeitos mais ativos na sociedade e capazes de analisar como a matemática é utilizada nos debates sociais. Isso se torna importante, pois, para ele, “ao redor das aplicações da matemática, persiste um certo consenso acerca da veracidade e confiabilidade, denotando o que Borba e Skovsmose (1997) chamam de *ideologia da certeza*, o que pode dificultar a inserção das pessoas nos debates sociais” (BARBOSA, 2004a, p. 2). E, nessa direção, a modelagem pode contribuir para desafiar a ideologia da certeza e para que as aplicações da matemática sejam vistas a partir de um olhar crítico. Assim, a modelagem “pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática, o que me parece ser uma contribuição para alargar as possibilidades de construção e consolidação de sociedades democráticas” (BARBOSA, 2004a, p. 2).

Levando em consideração essas discussões, apresentarei a seguir reflexões dos participantes da pesquisa, egressos do curso de licenciatura em Matemática, em relação à formação crítica por meio da modelagem na Educação Matemática.

AS REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO CRÍTICA POR MEIO E PARA ALÉM DA MODELAGEM

No curso de Licenciatura em Matemática há disciplinas de um grupo denominado por Optativas (OP) e dentro dele há duas disciplinas denominadas por: Tópicos em Matemática A e Tópicos em Matemática B. Em todos os semestres, pelo menos uma dessas disciplinas é ofertada como OP, porém elas não têm ementas pré-determinadas. Anteriormente a cada oferta, o Colegiado consulta, via e-mail, os professores do Departamento de Matemática quanto ao interesse que possam ter em apresentar uma proposta de ementa para essas disciplinas no semestre seguinte. A partir daí, é decidido pelo Colegiado, dentre as opções apresentadas, qual será a ementa mais adequada para aquele semestre.

Foi por meio dessa “brecha” que a professora responsável por ofertar a disciplina⁴ viu a possibilidade de propor para a Licenciatura em Matemática a disciplina *Tópicos em Matemática A: Modelagem na Educação Matemática*. Essa proposta foi submetida ao Colegiado de

⁴ A orientadora da pesquisa de mestrado, Jussara de Loiola Araújo, também foi a professora responsável por organizar e ministrar a disciplina MEM, nos três momentos – 2013, 2014 e 2015.

matemática em três momentos⁵: em 2013, 2014 e 2015⁶. Nas três oportunidades, a disciplina foi selecionada entre as propostas apresentadas.

O programa proposto para a MEM, em 2013 e em 2014, teve enfoque prático e teórico, uma vez que abordou as seguintes questões:

1. Vivência da modelagem na Educação Matemática: resolução de problemas da realidade.
2. Modelagem matemática: origem na matemática aplicada e sua(s) transformação(ões) na Educação Matemática.
3. Diferentes perspectivas de modelagem na Educação Matemática (KAISER; SRIRAMAN, 2006).
4. Relações da modelagem com outras tendências da Educação Matemática, como o trabalho com projetos, a etnomatemática, a resolução de problemas e o uso de tecnologias.
5. Pesquisas sobre modelagem na Educação Matemática (ARAÚJO, 2013, p. 2).

Nesse sentido, a forma como a disciplina Modelagem na Educação Matemática foi planejada e conduzida, parece ter sido um importante fator que contribuiu para que os participantes refletissem sobre questões críticas que envolvem a matemática. Cauã, por exemplo, mencionou a educação matemática crítica:

Essa Disciplina é muito importante, sério mesmo. Muito importante mesmo. Falou sobre a educação matemática crítica, [...] fiquei mais satisfeito por ter escolhido o curso de Matemática, Licenciatura ao invés de Bacharelado (Entrevista, Cauã, 04/01/2016).

Na educação matemática crítica, o foco não é discutir somente matemática, mas também discutir a sua presença na sociedade. A matemática é vista a partir de incertezas e de preocupações, sendo uma ferramenta que possibilita reflexões e ações diante de situações políticas e sociais. Para Skovsmose (2000, p. 2)

A educação matemática crítica inclui o interesse pelo desenvolvimento da educação matemática como suporte da democracia, implicando que as micro-sociedades de salas de aulas de matemática devem também mostrar aspectos de democracia. A educação matemática crítica enfatiza que a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido [...] (SKOVSMOSE, 2000, p. 2).

Nessa direção, Rogério apresentou reflexões sobre um projeto de modelagem que desenvolveu na disciplina de modelagem, ofertada em 2013, que teve como tema a Previdência Social⁷. As suas reflexões parecem estar alinhadas com as preocupações da educação matemática crítica.

Acabou que nós falamos sobre o cálculo da aposentadoria, de como é feito o cálculo. Então nós não criamos o problema. Acho que nós investigamos uma

⁵ Esse dado se refere a 2016, quando a pesquisa de mestrado era desenvolvida.

⁶ Gostaria de salientar que o foco da pesquisa de mestrado foi nos estudantes e egressos do curso de Licenciatura em Matemática da UFMG que cursaram a disciplina em 2013 e em 2014, já que o início da pesquisa de mestrado se deu quando a disciplina ofertada em 2015 ainda acontecia.

⁷ Atividade prática de modelagem desenvolvida pelos estudantes na disciplina de MEM em 2013.

coisa já existente. Nós avaliamos a função do cálculo da aposentadoria, as variáveis envolvidas, mas cada variável relaciona-se a um aspecto muito amplo da vida, idade, tempo de trabalho. Muitas vezes depende do trabalho, da pessoa fisicamente, emocionalmente. Às vezes trabalha muito tempo, mas aposenta-se muito cedo, então não equilibra bem. Dependendo do tipo de trabalho você pode ficar razoavelmente prejudicado, por ter trabalhado muito e aposentado cedo, mas o trabalho te deixou com a saúde debilitada, e aí você vai receber menos. Porque para poder receber o valor integral, que provavelmente é abaixo do que você já recebeu a vida inteira, você precisa trabalhar 30, 35 anos, dependendo se é homem ou mulher, e ter a idade tal, 60, 65 anos. E aí tem várias restrições, mas o grosso entra nesse sistema. E tem a coisa do fator previdenciário que é tão falado, que é um fator de equilíbrio. Não dá pra colocar todo mundo com salário 100%, porque a economia provavelmente não vai sustentar. (Entrevista, Rogério, 29/02/2016).

A partir de uma atividade de modelagem, e por meio da matemática, Rogério parece analisar os desdobramentos da aposentadoria para a vida das pessoas, o que parece contribuir para o desenvolvimento da matemática. Segundo Skovsmose (2000, p. 2), a “Matemática não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática”.

Talvez essas questões tenham se sobressaído nas reflexões de Cauã e Rogério, pois elas estão relacionadas à perspectiva sociocrítica (KAISER; SRIRAMAN, 2006, p. 306), que foi trabalhada pela professora no desenvolvimento da disciplina.

Essa perspectiva enfatiza o papel da matemática na sociedade e reivindica a necessidade de encorajar o pensamento crítico sobre o papel da matemática na sociedade, sobre o papel e a natureza de modelos matemáticos e sobre a função da modelagem matemática na sociedade.⁸

Logo, a forma como a MEM enfatizou uma formação crítica e reflexiva por meio da modelagem influenciou as reflexões dos participantes sobre esse aspecto. Essas questões também estiveram presentes na fala de Bruna:

Eu acho que a modelagem além de contextualizar conteúdos faz com que os meninos se posicionem criticamente diante de problemas. E até mesmo aguça a vontade deles de estudar, de explorar a matemática. E diante disso, eu acho que eu trabalhando com modelagem matemática os meninos podem se tornar cidadãos mais críticos. (Entrevista, Bruna, 18/02/2016).

Bruna reflete acerca de argumentos favoráveis ao uso da modelagem, conforme já apontado Burak (2004). Mas, em especial, a participante destaca a modelagem como uma possibilidade para formação crítica dos alunos, por meio da matemática.

Nesta mesma direção, para Rogério, o que mais chamou atenção foi à forma como questões sociais podem se relacionar à matemática:

⁸ Tradução da autora de “This perspective emphasises the role of mathematics in society and claims the necessity to support critical thinking about the role of mathematics in society, about the role of and nature of mathematical models and the function of mathematical modelling in society (KAISER; SRIRAMAN, 2006, p.306).”

O que me agradou mais foi a maneira como o social pode se envolver com a matemática, com a escola e com o ambiente. Então tudo isso gera muita discussão, pois nossas crianças estudam em um lugar e não conhecem ali mesmo, ou estudam matemática abordando coisas sem sentido pra elas. [...] Então eu achei muito interessante essa questão de contextualização, você poder pegar um problema que existe e modelar, e talvez criar um problema e resolver. Eu achei muito interessante como você pode aprofundar no tema e escolher coisas simples, como a fabricação de uma borracha. (Entrevista, Rogério, 29/02/2016).

Segundo Araújo (2009), essas questões precisam ser abordadas ao se trabalhar a modelagem segundo a educação matemática, pois trabalhar com a modelagem e “não discutirmos questões como o uso da matemática na sociedade, a ideologia da certeza e o poder formatador na matemática, podemos estar contribuindo para a manutenção de uma sociedade injusta ou até mesmo reforçando tal situação” (p. 64). No entanto, essas discussões não são exclusivas da modelagem. Outras tendências da educação matemática buscam promover isso, como algumas abordagens da etnomatemática, que também se preocupam com questões políticas e sociais (PASSOS, 2008).

A fala de Rogério, a seguir, apresenta uma reflexão que extrapola a modelagem, embora faça referência a uma experiência vivida na disciplina. Ele faz uma crítica em relação à forma como a matemática tem sido utilizada nos meios de comunicação:

E hoje quando eu vejo televisão eu lembro: “75% de não sei o que; o índice não sei o que”. Eu penso que isso não podia passar assim na televisão. Ninguém explica como foi feito, de onde tirou, que número foi esse, quantas pessoas foram entrevistadas. Então eu acho que a modelagem ampliou muito a minha visão de discussão da matemática na própria sociedade. Muito também com o social, de você poder se envolver. (Entrevista, Rogério, 29/02/2016).

Considero que estas reflexões de Rogério, apresentadas no excerto acima, convergem com as questões da educação matemática crítica, em que a matemática não é vista meramente como uma ciência exata, mas também como uma importante ferramenta, em diversos segmentos da sociedade (ARAÚJO, 2012), utilizada para se questionar a maneira como os dados numéricos são utilizados na sociedade, ação comum atrelada à ideia de ideologia da certeza (BORBA; SKOVSMOSE, 2001).

Segundo Barbosa (2004b), a modelagem na formação do professor pode trazer contribuições para além da formação em modelagem, pois “mesmo que os professores não perspectivem desenvolver atividades de Modelagem em suas práticas, isso acaba tendo um impacto no conhecimento e na visão deles sobre o assunto” (p. 4).

Os participantes da pesquisa refletiram também sobre relativização do papel da matemática na sociedade. Cauã, por exemplo, considerando um artigo⁹ lido para um seminário na MEM, refletiu sobre como os resultados obtidos a partir da probabilidade podem ser subjetivos:

Porque tem a probabilidade clássica, tem outra que eu esqueci o nome e tem a subjetiva, que eu nunca tinha ouvido falar. Quer dizer, quando você entra em um site de apostas que é proibido no Brasil, mas tem né? E até no site¹⁰ do Departamento de Matemática tem a área destinada à probabilidade no futebol. É uma coisa que alguém montou as probabilidades. Se eu quiser montar uma tabela indicando a chance de algum time ser campeão eu vou fazer do meu jeito, outra pessoa vai fazer de outro jeito, aí tem nome de probabilidade subjetiva. Cada um vai escolher os dados que vai colocar ali. Achei muito interessante isso. (Entrevista, Cauã, 04/01/2016)

A matemática por meio da modelagem na perspectiva sociocrítica se apresenta como uma maneira de desmistificar a existência de uma matemática única, com respostas únicas, e de trazer outros significados para práticas com as quais esses licenciandos estavam acostumados a lidar. A reflexão de Maria aponta para essa direção:

E eu acho que os resultados que nós temos com a modelagem servem para desmistificar essa concepção que nós temos sobre a matemática. Trazer outros significados para a matemática. Não só essa de repetição de métodos, respostas certas e erradas. Mas maneiras diferentes de fazer uma mesma atividade, cada um do seu jeito com resultados diferentes. Não é que um esteja certo e outro errado, mas cada um com o seu método. Então eu acho que isso é importante. A visão que eu tinha de matemática no Ensino Médio era isso. E aí quando eu vim para a graduação que eu vi que não era [...] Nós tivemos que aprender outras matemáticas para dar conta de entender essa atividade que vivenciamos. Pois em alguns momentos não sabíamos o que fazer, ou que matemática estava envolvida ali. Então mesmo alunos da graduação, nossa matemática não foi suficiente. (Entrevista, Maria, 15/01/2016)

Assim, discutir questões sociais a partir da matemática parece ter oferecido subsídios para os participantes desenvolverem novos entendimentos sobre a matemática e o seu ensino, o que pode ter impacto nas suas práticas em sala de aula e nas suas concepções de mundo.

Diferentemente de outras pesquisas que investigaram a modelagem na formação de professores – como é o caso, por exemplo, das pesquisas de Barbosa (2001c); Almeida e Dias (2003); e Dias (2005) – as reflexões dos participantes desta pesquisa sobre a educação matemática crítica sobressaíram, muitas vezes, mais que as reflexões sobre a própria modelagem.

Considerando o que foi discutido nesta seção, as reflexões dos participantes mostram que a modelagem pode ser importante para a formação crítica de ambas as partes envolvidas

⁹ Seminário da disciplina de MEM em 2014: Modelagem matemática na atribuição de probabilidades em jogos do campeonato brasileiro de futebol (MELILLO; BEAN, 2011).

¹⁰ Mais informações podem ser obtidas no site <http://www.mat.ufmg.br/futebol/>. Acesso em: 15 mai. 2017.

no processo de ensino-aprendizagem (professor e aluno) e da população de maneira geral. Eles também apresentaram reflexões em relação à matemática: a sua relativização e o seu papel na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise que empreendi neste trabalho, indicou convergências deste estudo com a literatura sobre modelagem, por exemplo, com os trabalhos Barbosa (2001c) e Almeida e Dias (2003), indicou também diferentes possibilidades para os espaços de formação em relação à modelagem, a partir do que aconteceu na disciplina Modelagem na Educação Matemática, principalmente no que diz respeito à formação crítica dos futuros professores. Esse fato oportuniza-nos pensar também a importância de ficarmos atentos aos *gaps*¹¹, ou seja, brechas para a construção de espaços como o da MEM nos sistemas tradicionais de ensino.

Entendo que pesquisas que convidam os professores e os futuros professores para refletirem sobre a própria formação inicial podem proporcionar incômodos que os levem a refletir sobre o seu próprio processo de formação e as suas próprias práticas docentes. Sendo, portanto, um momento formativo para os sujeitos da pesquisa, no que diz respeito ao seu desenvolvimento profissional (POLETTINI, 1999).

Diante das discussões empreendidas neste trabalho e das contribuições por ele apresentadas, acredito que as reflexões sobre as percepções de professores e futuros professores sobre a formação inicial possibilitam pensar sobre os aspectos curriculares da formação do professor de matemática de maneira mais ampla e sobre as implicações de disciplinas que abordem a modelagem como proposta pedagógica para essa formação. Espero, também, que este trabalho possa apresentar contribuições para novas iniciativas no curso de Licenciatura em Matemática da UFMG, nas próximas ofertas da MEM e de outras disciplinas com abordagem fundamentada na educação matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W; DIAS, M. R. Modelagem Matemática na Licenciatura em Matemática: contribuições para o debate. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2003, Santos. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2003. 1 CD-ROM.

ALMEIDA, L. M. W; DIAS, M. R. Modelagem Matemática em cursos de formação de professores. In: BARBOSA J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem Matemática na**

¹¹ No campo da educação matemática, a expressão *gap* tem sido utilizada pelo professor e pesquisador Ole Skovsmose para se referir às lacunas existentes nos sistemas tradicionais de ensino que se transformam em possibilidades para introduzir atividades, disciplinas ou ideias que divergem da concepção tradicional de ensino.

Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais. Recife: SBEM, 2007, p. 253-268.

ARAÚJO, J. L. Uma abordagem sócio-crítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul, 2009.

ARAÚJO, J. L. Ser crítico em projetos de modelagem em uma perspectiva crítica de Educação Matemática. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**, Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 839-859, ago. 2012.

ARAÚJO, J. L. **Proposta para a disciplina tópicos em matemática A da licenciatura em matemática**. Belo Horizonte, 2013.

ARAÚJO, J. L.; CAMPOS, I. S.; FREITAS, W. S. Prática pedagógica e pesquisa em modelagem na Educação Matemática. In: V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2012. Petrópolis. **Anais...** Petrópolis, 2012, p. 1-20.

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

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática:** concepções e experiências de futuros professores. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001c.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73- 80, 2004a.

BARBOSA, J. C. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004b, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004b. 1 CD-ROM.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, O. (Org.) **Educação Matemática Crítica A Questão da Democracia**. Campinas: Papirus, 2001, p. 127-160.

BURAK, D. Modelagem matemática e a sala de aula. In: I ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – I EPMEM. **Anais...** Londrina. 2004.

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática nos Cursos de Formação de Professores: Obstáculos e Resistências. VIII CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2013. Santa Maria. Rio Grande do Sul. **Anais...** Santa Maria, p. 1-5.

DIAS, M. R. **Uma experiência com Modelagem Matemática na formação continuada de professores**. 2005. 199f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **The International Journal on Mathematics Education**, v. 38, n. 3, p.302-310, 2006.

LEITE, M. B. Reflexões sobre a disciplina de modelagem matemática na formação de professores. **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 115-135, 2008.

MARTINS, D. A. A disciplina Modelagem na Educação Matemática na UFMG: percepções junto a estudantes e egressos do curso de licenciatura em matemática. Dissertação (Mestrado). 175f. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. 2017.



PASSOS, C. M. **Etnomatemática e Educação Matemática Crítica**: conexões teóricas e práticas. Dissertação de mestrado em Educação – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

POLETTINI, A. F. F. Análises das experiências vividas determinando o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora Unesp, 1999.

SILVA, D. K. Ações de modelagem para a formação inicial de professores de matemática. In: BARBOSA J. C.; CALDEIRA, A. D; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira**: pesquisas e práticas educacionais. Recife: SBEM, 2007, p. 215-232.

SILVA, L. A; OLIVEIRA, A. M. P. As discussões entre formador e professores no planejamento do ambiente de modelagem matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 26, n. 43, p. 1071-1101, ago. 2012.

SKOVSMOSE, O. Cenários de investigação. **Boletim de Educação Matemática (Bolema)** – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.