



Eixo Temático: 6 - Práticas pedagógicas, formação de professores e formação continuada

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONSIDERAÇÕES SOBRE A MODELAGEM NO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA ÁREA

Tailon Thiele¹

Camila Maria Spanevello²

Eliane Miotto Kamphorst³

Carmo Henrique Kamphorst⁴

Introdução

Novas perspectivas têm norteado os rumos da Educação Matemática visando à oferta de um ensino voltado à aprendizagem de saberes científicos e o desenvolvimento de competências e habilidades que sejam consonantes com as atuais demandas da sociedade, tais como: a criatividade, o raciocínio lógico e a capacidade argumentativa e de tomar decisões. No centro destas perspectivas, citam-se as metodologias ativas, as quais prezam por um estudante mais autônomo e participe das ações de aprendizagem.

No entanto, trata-se de um processo complexo que exige uma transformação nos paradigmas educacionais existentes. É necessário um olhar específico sobre a atuação dos agentes que fazem parte do funcionamento da instituição escolar, desde a gestão democrática da equipe que pratica a liderança das ações, perpassando pelos recursos materiais, até a atuação docente e o aluno. A qualificação da educação depende dos objetivos propostos e das relações de respeito com o eu, com o outro e com meio ambiente (LUCKESI, 2007).

1 Acadêmico de Licenciatura em Matemática na URI - Brasil, com período sanduíche na FCUP - Portugal. Bolsista de iniciação científica. Membro Aspirante da SBEM-RS. Também foi bolsista do PIBID/CAPES. Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática e Física da URI/FW. E-mail: thiele.tailon@gmail.com

2 Acadêmica do Curso de Ciências Contábeis e técnica administrativa na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI - Brasil). Foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID/CAPES. E-mail: mariacamilaspavello@gmail.com

3 Doutora em Educação nas Ciências e Mestre em Modelagem Matemática pela UNIJUÍ - Brasil. Licenciada em Matemática e Física pela URI - Brasil. Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra da URI/FW. Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática e Física da URI/FW. E-mail: miottokamphorst@gmail.com

4 Doutor em Engenharia Mecânica e Mestre em Matemática Aplicada pela UFRGS - Brasil. Licenciado em Matemática e Ciências Naturais pela UFSC - Brasil, e Licenciado em Matemática e Física pela UNOESC - Brasil. Docente do Instituto Federal Farroupilha. Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática e Física da URI/FW. E-mail: carmohenriquek@gmail.com

Nesse sentido, a incorporação de metodologias didático-pedagógicas no ambiente de aprendizagem, especialmente no ensino de matemática, requer uma compreensão diferenciada sobre os objetivos da aprendizagem de acordo com o papel da matemática e as suas relações com o contexto social. A partir daí, surgem proposições para o ensino que colocam o aluno em evidência nesse processo. A modelagem matemática compõe esse conjunto de possibilidades. Apesar de ainda estar bastante associada ao contexto da pesquisa em matemática aplicada, recentemente, a modelagem tem sido abordada como uma metodologia de ensino com valor pedagógico significativo (BARBOSA, 2001).

Tendo em vista esta demanda por abordagens metodológicas diferenciadas para o ensino de matemática, este artigo apresenta um estudo bibliográfico acerca da modelagem matemática, perpassando pela sua conceituação enquanto metodologia de ensino, até as suas contribuições para o ambiente de aprendizagem, além de descrever de forma sucinta o processo de formação de professores nesta área. Almeja-se contribuir, de forma breve, para o conhecimento de uma possibilidade inovadora para a aprendizagem conceitual, em detrimento à operacionalidade na manipulação de objetos matemáticos.

Resultados e discussão

Repensar o ambiente de aprendizagem requer o conhecimento das novas perspectivas acerca dos processos que envolvem o ensino e aprendizagem. Dentre estas, destaca-se a modelagem matemática e o uso de tecnologias como possibilidades para proporcionar uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, a partir de agora será feita a conceituação de modelagem matemática, além da proposição de algumas contribuições ao ensino e uma descrição sobre o panorama da formação de professores sobre o assunto.

Modelagem matemática

Historicamente o ser humano vem buscando meios de compreender os processos naturais que ocorrem no espaço em que vive. Esta busca perpassa pela investigação de situações recorrentes e que podem ser representadas por um modelo. Em Matemática não é diferente. A criação de modelos a partir do uso de ferramentas matemáticas é bastante utilizada na obtenção de formas simplificadas da realidade (RENZ JUNIOR, 2015). Nesse



sentido, é importante conceituar modelo matemático, uma vez que essa compreensão é fundamental para a síntese de ideias sobre Modelagem Matemática.

Define-se como modelo matemático “qualquer representação simplificada da realidade ou de um aspecto do mundo real que surja como de interesse ao pesquisador, que possibilite reconstruir a realidade, prever um comportamento, uma transformação ou uma evolução” (CRISTOFOLETTI, 1999, p. 47). Ainda, pode ser entendido como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado” (BASSANEZI, 2013, p.20).

A partir dessa fundamentação, é possível adentrar ao estudo da modelagem matemática em si, como um processo. Segundo Bassanezi (2002),

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual (BASSANEZI, 2002, p. 24).

Outro conceito descrito por Iritani (1998) considera que a modelagem matemática

[...] consiste na representação matemática do que acontece na natureza a partir de um modelo conceitual, idealizado com base no levantamento e interpretação de dados e observações do sistema real, tendo como objetivo uma melhor compreensão do sistema atual, possibilitando prever situações futuras, algumas vezes passadas, porém sempre buscando direcionar ações de decisão (IRITANI, 1998, p. 29).

Portanto, a partir da compreensão conceitual de modelo e modelagem matemática, é possível imaginar esta última como sendo o processo de obtenção de modelos que descrevem situações reais, com o uso da linguagem matemática, a fim de facilitar o estudo de situações que se repetem.

Acerca da importância da modelagem matemática na resolução de problemas, as vantagens do seu uso no contexto da pesquisa são evidenciadas perante os avanços em vários campos como a Física, a Química, a Biologia e a Astrofísica, entre outros. A modelagem está ligada a multidisciplinaridade e, dessa forma, possui importante contribuição no que se refere às novas tendências que buscam a remoção de fronteiras entre as diferentes áreas de pesquisa (BASSANEZI, 2002).

A modelagem matemática no ambiente de aprendizagem

As concepções acerca dos processos educativos têm experimentado importantes avanços no que diz respeito à incorporação de novas ferramentas e metodologias no ambiente de aprendizagem. Muitas pesquisas têm focado no estudo da importância e das contribuições que elas proporcionam ao ensino e aprendizagem qualificados, especialmente nas últimas décadas. Ainda que de maneira tímida, as práticas pedagógicas têm aderido a essas novas perspectivas e, através de relatos de experiências, mostram diversas possibilidades, pontos positivos, além das dificuldades encontradas no momento das atividades diferenciadas.

A modelagem, por sua vez, tem se constituído como alternativa ao ensino da disciplina de Matemática, uma vez que permite a compreensão de problemas reais e que podem ser descritos com a utilização da linguagem matemática. Nesse sentido, Burak (2004) descreve a modelagem matemática como uma metodologia de ensino que permite dinamicidade e significação à aprendizagem de conceitos. Segundo o autor, é possibilitado aos alunos construir relações matemáticas e significados para estas.

De maneira mais ampla, é possível pensar a modelagem como uma possibilidade de construir relações de interdisciplinaridade. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (MOLL, 2013) tratam com destaque o currículo numa abordagem de estudo conceitual, num primeiro momento, seguida de atividades integradoras que envolvem os diferentes eixos de conhecimentos. Trata-se da interdisciplinaridade, a qual permite compreender os processos naturais na sua totalidade, em detrimento à fragmentação do conhecimento. Nessa perspectiva, o estudo de problemas reais pode abranger essas diferentes áreas através do uso da linguagem matemática na descrição e resolução dessas situações.

De forma mais específica à disciplina de Matemática em si, a incorporação da modelagem no ambiente de aprendizagem vai ao encontro da expectativa dos alunos, uma vez que possibilita a visualização de aplicabilidades dos conceitos matemáticos em situações do cotidiano. A partir dessa visão, os estudantes sentem-se envolvidos e despertam interesses e atitudes em relação ao conhecimento matemático (BURAK, 2004).

Biembengut e Heim (2014), referindo-se à modelagem matemática no ambiente de aprendizagem, citam como um dos principais objetivos a aproximação da Matemática com as demais áreas do conhecimento, corroborando com a concepção de que se trata de uma metodologia que permite trabalhar a interdisciplinaridade através de problemas matemáticos. Ainda, os autores destacam um maior interesse dos alunos sobre o conhecimento matemático

a partir da aplicação conceitual, além de melhorar a aprendizagem, conforme também enfatiza Burak (2004).

Ainda, o uso de Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação, quando aliado à modelagem matemática, constitui-se como importante ferramenta para a resolução de problemas reais, que nem sempre poderão ser resolvidos e visualizados manualmente. Da mesma forma, permitem a análise de dados e o comportamento de determinada condição, contribuindo para a compreensão de situações matemáticas e a construção de modelos representativos (DA SILVA, 2018).

Formação de professores em modelagem matemática

A institucionalização e os currículos dos cursos de formação de professores vêm sendo discutidos nos últimos anos, tendo em vista os problemas de aprendizagem enfrentados na Educação Básica no país. Essa preocupação relaciona-se especialmente aos cursos de formação inicial, de modo que sejam considerados diversos fatores que contribuem para o contexto educacional existente. A qualificação dos cursos de licenciatura perpassa pela reestruturação de paradigmas que norteiam os processos de formação, a fim de construir novas estratégias no que diz respeito à profissionalização docente (GATTI, 2010).

Um dos desafios mais importantes para a formação de professores em cursos de licenciatura é a articulação entre as disciplinas específicas e as disciplinas de cunho pedagógico. É imprescindível estar atento a interdependência entre estes eixos de formação, dada a importância que ambos dispõem no processo de construção docente. Trata-se de relacionar o conhecimento científico e a ação no contexto pragmático de atuação profissional (ZIMMERMANN; BERTANI, 2003).

Uma visão integradora sobre os eixos de formação específica e pedagógica nos cursos de Licenciatura em Matemática possibilita a reflexão crítica dos profissionais em formação. Desse modo, a modelagem matemática como metodologia de ensino deve ser incorporada a partir do estudo de problemas práticos em diferentes disciplinas, a fim de proporcionar experiências didático-metodológicas que poderão servir como aporte para a futura ação profissional (ROSA; REIS; OREY, 2012).

No entanto, conforme evidencia Barbosa (2001), os processos formativos no contexto dos cursos de licenciatura ainda carecem de práticas pedagógicas baseadas na utilização da modelagem matemática.

Cabe considerar a formação de professores como uma das questões prioritárias, se não a mais importante, no âmbito da proposta de modelagem de ensino. No Brasil, há poucos registros de estudos sobre formação de professores em relação à Modelagem. Especula-se que na formação inicial, quando esta temática é abordada, ocorre de maneira mais informativa do que formativa, através de leituras pontuais de textos. Já na formação continuada, grande parte das ações concentra-se em cursos de pós – graduação *latu senso* e/ou alguns cursos de extensão desenvolvidos por grupos institucionais de educadores matemáticos. Porém, mesmo nos locais onde predominam estes esforços, há poucas evidências de que os professores estejam usando Modelagem em suas salas (BARBOSA, 2001, p. 3).

Apesar de compreenderem a modelagem como uma abordagem adequada para o ensino de matemática, os professores geralmente apresentam em seus discursos justificativas para não repensarem suas práticas pedagógicas. Especialmente, apoiam-se sobre as limitações do seu contexto de atuação. Entretanto, de maneira geral, aceitam as condições como desfavoráveis e permanecem sem alterar suas ações de maneira passiva. Possivelmente, essa atitude é consequência de lacunas sobre a compreensão do seu papel, da organização curricular e das estratégias didáticas que norteiam o trabalho docente (BARBOSA, 2001).

Considerações finais

Atividades de investigação matemática baseadas na resolução de problemas através da modelagem exigem repensar a didática da matemática como um processo muito mais complexo e amplo, uma vez que requer a reconstrução acerca do papel docente no ambiente de aprendizagem, além da utilização de recursos pedagógicos inovadores. Neste viés, o docente deixa de ser a figura principal da aula, pois abre espaço para a autonomia do estudante enquanto responsável pela construção de conhecimento próprio. Assim, passa a ser mediador da aprendizagem, permitindo o diálogo e a elaboração de concepções acerca do objeto matemático, intervindo apenas em momentos estratégicos e necessários.

No entanto, é necessário que a formação de professores, especialmente nos cursos de licenciatura, promova atividades metodológicas embasadas na modelagem, a fim de que proporcione um conhecimento teórico-prático que embase o trabalho pedagógico dos profissionais em seu futuro contexto de atuação profissional. Da mesma forma, é importante



que os professores busquem atualizações sobre o referencial existente, além de modificarem, de fato, os processos de ensino, dentro de suas possibilidades.

Referências

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

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**: Uma Nova Estratégia. 3. ed. 4ª reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2013.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. ed. 4ª reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2014.

BURAK, D. Modelagem Matemática e a sala de aula. **Encontro paranaense de modelagem em Educação Matemática**, v. 1, p. 1-10, 2004.

CRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1999.

DA SILVA, K. A. P. Modelagem Matemática em aulas de Cálculo Diferencial e Integral: para além de uma investigação. **Educação Matemática em Revista-RS**, v. 1, n. 19, 2018.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010.

IRITANI, M. A. **Modelação matemática tridimensional para a proteção das captações de água subterrânea**. 1998. 200f. Tese (Doutorado em Hidrogeologia) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

LUCKESI, C. C. Gestão democrática da escola, ética e sala de aula. **Revista ABC Educatio**. São Paulo, v. 64, n. 64, p. 30-33, mar. 2007.

MOLL, J. (Ed.). **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. 2013.

RENZ JUNIOR, H. **A importância da modelagem matemática no ensino aprendizagem**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, Catalão, Programa de Pós-Graduação em Matemática (PROFMAT - profissional), Catalão, 2015.

ROSA, M.; REIS, F. da S.; OREY, D. C. A modelagem crítica na formação de professores de matemática. **Acta Scientiae**. Canoas: v. 14, n. 2, p. 159-184, maio/ago. 2012.



Educação
nas Ciências
MESTRADO E DOUTORADO
UNIJUÍ

25anos

25 e 26
de novembro
2020

XXI Encontro Nacional de Educação (ENACED)

I Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC)

ZIMMERMANN, E.; BERTANI, J. A. Um olhar sobre os cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1: 43-62, abr. 2003.

Palavras-chave: Inovação. Metodologia. Tecnologias. Aprendizagem Significativa. Matemática.