



18,19 e 20 de outubro de 2018

MODELAGEM E A SALA DE AULA



Encontro Paranaense de Modelagem
na Educação Matemática

UM OLHAR PARA A MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES A PARTIR DE RELATOS DE EXPERIÊNCIA PUBLICADOS NO VII EPMEM

Emanueli Pereira
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR – Campus União da Vitória
emanueliw@gmail.com

Fernanda da Silva Pinto
Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR – Campus União da Vitória
fernandinhapinto.18@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo investigar as contribuições da Modelagem Matemática, bem como as tensões e dificuldades relatadas pelos professores ao desenvolver atividades de Modelagem Matemática em sala de aula. Para isso, são feitas análises de relatos de experiência, desenvolvidos no Ensino Fundamental – Anos Finais e publicados nos anais do VII Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática – VII EPMEM. Portanto, trata-se de uma pesquisa qualitativa, metaanalítica, que busca olhar para outras produções científicas. Foram identificadas contribuições, dificuldades e tensões relacionadas ao aluno, ao professor, ao processo de ensino e aprendizagem e ao contexto escolar. Contudo, foram escassas as reflexões referentes à formação do professor, assim, ressalta-se a necessidade de fomentar ações que possam produzir reflexões acerca da Modelagem Matemática na formação de professores.

Palavras-chave: Educação Matemática; Modelagem Matemática, Relatos de Experiência.

INTRODUÇÃO

A Modelagem Matemática é uma metodologia para o ensino da Matemática que tem sido amplamente debatida por pesquisadores e professores em formação inicial ou continuada. Haja vista que tem sido crescente o número de relatos de atividades de Modelagem Matemática realizadas em sala de aula, sejam publicados em anais de eventos, revistas científicas e livros. Contudo, pesquisadores (BARBOSA, 2001; MEYER, CALDEIRA e MALHEIROS, 2011) afirmam que, ainda que sejam reconhecidas as contribuições dessa metodologia para o processo de ensino e aprendizagem, muitas vezes os professores sentem-se despreparados e/ou inseguros para adotá-la como metodologia em suas aulas.

Dessa forma, entendemos ser necessário discutir a Modelagem Matemática e suas implicações para a formação de professores. Klüber (2017) indica que os relatórios do

Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, SIPEM, sinalizam a necessidade de investigar, no âmbito da formação de professor em Modelagem Matemática, as dificuldades ou tensões dos professores na implementação de atividades dessa natureza.

Assim, as produções dos professores em formação, inicial ou continuada, que constam relatos do desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática em sala de aula, podem constituir em importantes fontes de investigação para identificar as implicações da Modelagem para o processo de formação de professores. Mesmo que as produções não tenham por objetivo discutir tais implicações, faz-se importante analisá-las com o intuito de identificar as contribuições, tensões ou dificuldades que foram evidenciadas por esses professores.

Assim, nos propomos a realizar uma pesquisa metaanalítica a partir dos relatos de experiência publicados nos anais do VII EPMEM. Neste texto trazemos os resultados da análise dos relatos das atividades desenvolvidas no Ensino Fundamental - Anos Finais. Para tanto, fazemos uma breve discussão sobre a Modelagem Matemática na Formação de Professores. Em seguida apresentamos os aspectos metodológicos, para então tecer discussões sobre os relatos analisados.

MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A Modelagem Matemática pode ser entendida como uma metodologia para o ensino da Matemática que vem dar significado à Matemática escolar e à do cotidiano dos alunos. E, ainda, os conteúdos matemáticos abordados podem surgir das necessidades de resolução das situações decorrentes do desenvolvimento da atividade.

Existem diferentes concepções sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Autores como Burak (1992, 2004), Barbosa (2004) e Caldeira (2004) entendem que a Modelagem Matemática deve centrar-se na pesquisa e na investigação, que o tema a ser trabalhado seja do interesse dos alunos e, que a atividade seja desenvolvida em grupos. Assim, é possível afirmar que a utilização da Modelagem em sala de aula, de acordo com a visão desses autores, sugere uma atividade heurística, isto é, não se tem de antemão um caminho pré-estabelecido a ser seguido. Isso pode ser um dos fatores que geram tensões e insegurança ao professor para utilizar a metodologia em sala de aula.

Sobre isso, Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) inferem que são recorrentes os debates acerca da insegurança que a Modelagem Matemática pode proporcionar ao professor, pois, em certos momentos da atividade os professores sentem-se desestabilizados, por não terem apoio e conforto de um livro didático para seguir. Isso está relacionado com a falta de previsibilidade nas aulas, já que a presença da Modelagem Matemática nas aulas indica uma dinâmica diferente, com diversos caminhos propostos pelos alunos (OLIVEIRA e BARBOSA, 2011 apud MEYER, CALDEIRA e MALHEIROS, 2011).

Os mesmos autores inferem que:

(...) quando o professor faz os alunos participarem do processo, o currículo vai sendo construído ao longo da trajetória do ano letivo, ou seja, não é uma coisa pronta e acabada; ele vai sendo construído pelos alunos junto com o professor, de fora para dentro da escola, e não como comumente estamos acostumados a ver, da escola pra os alunos; e o papel do professor é instrumentalizar esses alunos e ensinar (e às vezes aprender) conteúdos matemáticos advindos das necessidades desse processo de construção e da necessidade de se compreender aquela situação escolhida (MEYER, CALDEIRA e MALHEIROS, 2011, p. 54-55).

Para os autores esse conceito de currículo aproxima-se da concepção de que ele é ligado à vida das comunidades e das pessoas, e não algo que está pronto e acabado.

Contudo, Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) sinalizam que pode ser difícil conseguir a participação dos alunos, porque a forma de organização escolar produz pessoas “mudas”. Isso se justifica pela concepção adotada de que a Matemática já está pronta e que não precisamos discuti-la, basta os alunos ouvirem as verdades que os professores têm a dizer.

Pesquisas realizadas por Barbosa (2001) indicam que os professores percebem as contribuições da Modelagem Matemática para o processo de ensino e aprendizagem, dentre elas, destaca-se: compreensão dos conceitos matemáticos, desenvolvimento de habilidades de pesquisa e experimentação, leva em conta o contexto sócio-cultural, viabiliza a interdisciplinaridade e a espiralização do currículo. O autor infere que ao mesmo tempo em que os professores defendem esta abordagem metodológica, sustentam dificuldades e certo estado de tensão na implementação da atividade.

Dentre as dificuldades evidenciadas pelos professores nos estudos de Barbosa (2001), salienta-se o despreparo para desenvolver as atividades, receio de não saber responder às perguntas dos alunos, limitações no contexto de trabalho e em suas próprias competências.

O mesmo autor coloca dois conceitos que subsidiam a prática docente: concepções e o contexto escolar. Sobre isso, Barbosa (2001), baseado nos estudos de Kitchen e Williams (1993), menciona que os professores quando utilizam a Modelagem Matemática a interpretam de acordo com suas concepções cristalizadas no decorrer de suas experiências anteriores. Além disso, citam o contexto como justificativa para não alterarem suas práticas e colocam a Modelagem como algo fora das possibilidades dos contextos escolares.

Barbosa (2001, p.8) entende que, “uma vez que as concepções são formadas no conjunto das experiências, deve-se utilizar destas para desequilibrar as concepções arraigadas”. Nesse sentido, Poletini (1999), citado por Barbosa (2001, p. 8), alerta que a “análise da experiência é muito mais importante que a experiência em si”. Dessa forma, a Modelagem deve ser proposta considerando os dilemas e a complexidade do ambiente de sala de aula. E assim, os professores devem ser incentivados a recapturarem suas experiências, avaliarem e refletirem sobre elas. Pois, “a reflexão sobre estas vivências possibilita aos professores a geração de conhecimentos que possam subsidiar suas práticas pedagógicas com Modelagem” (BARBOSA, 2001, p. 9).

Klüber (2017) infere que existem limitações dos programas de formação de professores em Modelagem. Para o autor, isso se dá pelo fato de focar na exposição e replicação de atividades de Modelagem Matemática e a adoção de princípios formativos já vigentes e que, muitas vezes, são contraditórios a algumas características dessa metodologia. O autor exemplifica, mencionando como conflito, a tentativa de disciplinarizar a Modelagem Matemática, uma vez que ela é interdisciplinar. Dessa forma, ela será ensinada como uma disciplina e não como uma abordagem investigativa.

Como possíveis soluções para minimizar essas limitações e conflitos, Klüber (2017) sugere que, nas licenciaturas, os princípios didático-pedagógicos estejam alinhados ao paradigma investigativo. Além disso, o autor sinaliza para o estabelecimento de uma cultura de diálogo entre os pares, com a construção de coletivos de pensamento. Destaca que os professores devem ser parte constituinte desses coletivos e que adquiram o estilo de pensamento do grupo.

Feitas essas considerações sobre a Modelagem Matemática na formação de professores, passamos para a discussão dos aspectos metodológicos.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa tem por objetivo analisar as contribuições para a prática profissional do professor de Matemática e para a aprendizagem dos alunos, bem como as tensões e dificuldades encontradas pelos professores ao desenvolver a atividade de Modelagem Matemática em sala de aula. Isso é feito a partir da análise de relatos de experiência desenvolvidos na Educação Básica e constantes nos anais do VII EPMEM, ocorrido no ano de dois mil e dezesseis. Para este trabalho fazemos um recorte e, nos propomos a olhar para os relatos desenvolvidos no Ensino Fundamental – Anos Finais.

Para isso buscamos pressupostos na pesquisa qualitativa que, para Bicudo (2006),

[...] engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiência [...] (p. 106).

Consiste numa pesquisa metaanalítica que, para Fiorentini e Lorenzato (2006), constitui-se numa revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica das mesmas e/ou produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos. Larocca, Rosso e Souza (2005, p. 119), destacam a importância desse tipo de pesquisa. Os autores afirmam que

[...] pelas pesquisas metaanalíticas, a ciência busca sua coerência, debruçando-se sobre aquilo mesmo que produz, não exclusivamente visando traçar o tradicional estado da arte de determinado conhecimento, mas para que, utilizando-se de procedimentos científicos qualitativos e/ou quantitativos, venha a conhecer melhor a produção científica em seus vários aspectos.

Dos trinta e cinco relatos de experiência publicados nos anais do VII EPMEM, doze são de atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas no Ensino Fundamental - Anos Finais. Ao fazer uma consulta no currículo *lattes* dos autores desses doze trabalhos, foi possível identificar que ao menos um dos autores de cada trabalho, é professor de Matemática na Educação Básica, discentes da Licenciatura em Matemática ou discentes de Programas de Pós-Graduação. Isto é, refere-se a produções de professores em formação inicial ou continuada.

Os trabalhos que constituíram o lócus da investigação estão listados no quadro a seguir:

Modelagem e a Sala de Aula

Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática
18, 19 e 20 de outubro de 2018
Cascavel - PR

Quadro 1 – Trabalhos Analisados

Relato	Título	Autores
RE1	A sensibilização dos alunos diante da destinação de resíduos sólidos em um projeto de modelagem	PINTO, Amanda Ribeiro
RE2	Atividade de modelagem matemática desenvolvida na Educação Jovens e Adultos: analisando embalagens	UMBEZEIRO, Denis de Aquino. SILVA, Karina Alessandra Pessoa da
RE3	Modelagem Matemática e Materiais Concretos: uma possibilidade para o ensino de matemática	SILVA, Michele Martins da. SILVA, Vanessa Santos da. ROSA, Claudia Carreira da.
RE4	Modelagem Matemática e as Tecnologias Educacionais: construindo o conceito de funções por meio do trabalho	LITTIG, Jonisario. NOVAIS, Ivonilton Pereira de.
RE5	Modelagem Matemática como estratégia para desenvolver a habilidade investigativa de alunos do Ensino Médio	MELO, Charles Bruno da Silva. BISOGNIN, Eleni.
RE6	Modelagem Matemática em uma Sala de Aula de Física: relato de experiência	FREIRE, Talita Breschiliare Piffer. BORSSOI, Adriana Helena.
RE7	Modelagem Matemática: algumas dificuldades e contribuições observadas na sala de aula	VICENTIN, Fábio Roberto. PASSOS, Marinez Meneghello.
RE8	Modelagem Matemática: experiências de ensino em sala de aula	PEREIRA, Caroline Conrado. BISOGNIN, Eleni.
RE9	Modelagem Matemática: reflexões sobre ações dos estudantes e do professor mediante a primeira experiência vivida	HUF, Samuel Francisco. BURAK, Dionísio.
RE10	O pensamento algébrico de alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental em uma atividade de Modelagem Matemática	CARDOSO, Milene Aparecida Malaquias. DALTO, Jader Otavio. VERTUAN, Rodolfo Eduardo.
RE11	Matemática e Conscientização Alimentar: uma experiência por meio da modelagem	SCAPATICCI, Laísa Maria.
RE12	Uma Atividade de Modelagem Matemática na Educação Básica: debates sobre consumo de água	QUEIROZ, Ana Clara Resende. CARMO, Daniele Silva. NETO, Silvino Domingos.

Fonte: Os autores

Para análise dos trabalhos selecionados foi feita leitura de cada um deles, em que se buscou identificar as contribuições da atividade de Modelagem Matemática para o processo de ensino e aprendizagem, bem como as tensões e dificuldades encontradas pelos professores que desenvolveram a atividade em sala de aula.

CONTRIBUIÇÕES, TENSÕES E DIFICULDADES RELATADAS NOS TRABALHOS

Para melhor organização e compreensão deste texto, apresentamos as contribuições identificadas nos relatos de experiência, para na sequência tratar das tensões e dificuldades.

O RE1 salienta como contribuição da atividade Modelagem a sensibilização dos alunos frente a questões ambientais e sustentabilidade, pelo fato de trabalharem com o tema

sobre a destinação de resíduos sólidos. Já o RE2 destaca a construção de novos conhecimentos matemáticos e utilização de conhecimentos já construídos por parte dos alunos. Ressalta ainda, o desenvolvimento de raciocínios, interpretações e reflexões acerca da aplicabilidade da Matemática envolvida em outras áreas do conhecimento, entendimento sobre diferentes modelos matemáticos, interesse em pesquisar o tema e obter respostas condizentes a situação-problema. Essas contribuições relatadas no RE1 e RE2 são todas relacionadas à aprendizagem dos alunos.

O RE3 ressalta que a atividade de Modelagem Matemática contribui para percepção dos conteúdos que os alunos têm dificuldade ou ainda não entenderam, com o conteúdo de Frações, o que diz respeito ao trabalho do professor em sala de aula.

No RE4 consta que a atividade de Modelagem Matemática estimula os alunos a formular questões, investigar situações, compreender e interferir no fenômeno que os cercam e usar a matemática em problemas do cotidiano. Além dessas contribuições relacionadas a aprendizagem dos alunos, os autores inferem que reduz a distância entre a Matemática escolar e a Matemática do dia a dia, que se caracteriza como uma contribuição relacionada ao processo de ensino de aprendizagem de forma geral.

O RE5 sinaliza que os alunos melhoram seu desempenho quanto à construção e representação dos modelos matemáticos no contexto estudado, desenvolvem o espírito investigativo e tornam-se ativos no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, favoreceu a participação do aluno na construção do conhecimento matemático.

No RE6 consta que a Modelagem Matemática proporciona o estudo de conceitos físicos, com base em modelos matemáticos encontrados, além de favorecer o uso das tecnologias. Infere-se que as contribuições apontadas nesse relato referem-se ao processo de ensino e aprendizagem de forma geral.

O RE7 explicita que o tema da atividade de Modelagem Matemática motivou e despertou o interesse dos estudantes e, possibilitou a reflexão sobre a forma de trabalhar em grupos, quanto a organização, com erros e acertos. Além de contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Oportunizou o trabalho com editores computacionais e outras mídias tecnológicas, conversas com profissionais da construção civil e pesquisas em lojas de materiais de construção. Foram abordados diversos conteúdos

matemáticos e relacionados com situações do cotidiano. Salienta-se que esse relato tinha por objetivo descrever e analisar as contribuições e dificuldades da atividade de Modelagem Matemática.

No RE8 consta que a atividade de Modelagem Matemática, com relação ao desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, despertou o espírito investigativo, sentiram-se motivados a construir modelos matemáticos e desenvolveram a autonomia. Com relação ao processo de ensino e aprendizagem salienta-se a percepção da Matemática em situações do cotidiano e a utilização de mídias tecnológicas.

O RE9 ressalta que os alunos sentiram-se motivados, empolgados e participativos pela possibilidade de escolher um tema que seja de seu interesse. Possibilitou ainda a compreensão de como ocorre o abastecimento de água no município e contato com profissionais que atuam nesta área. Com relação ao processo de ensino e aprendizagem, foi feita revisão de conteúdos matemáticos já estudados, construção de novos conhecimentos, a interdisciplinaridade, ampliou a necessidade de buscar novos conhecimentos. Além disso, é mencionado que a atividade possibilitou o envolvimento de outros professores e da direção do colégio, principalmente para a visita a Estação de Tratamento da Água.

O RE10 faz menção a contribuições relacionadas à percepção do professor quanto aos conceitos matemáticos que os alunos já possuem e conseguem utilizar em diferentes situações.

No RE11 consta que a atividade de Modelagem Matemática favoreceu a criticidade dos estudantes, aprendizagem de diferentes formas de expressar dados, reflexão sobre o papel da matemática na sociedade e a utilização de conhecimentos matemáticos no dia a dia. Menciona ainda, a interdisciplinaridade e a valorização dos saberes e das experiências sociais dos estudantes.

O RE12 destaca que a Modelagem Matemática permite observar as dificuldades que os alunos têm na interpretação de enunciados. Contribui para o desenvolvimento da criatividade e da participação ativa do aluno em sua aprendizagem.

Com relação às tensões e dificuldades, nos relatos RE3, RE4, RE5 e RE6 não foi identificada nenhuma menção a isso.

O RE1 evidencia como tensão na atividade de Modelagem Matemática, a insegurança em trabalhar com conceitos físicos que estavam relacionados ao tema escolhido, receio que os alunos não participassem, medo de não saber responder as perguntas dos alunos e de errar. A autora relata ainda, que se sentia preparada do momento em que estava estudando a Modelagem Matemática teoricamente, mas quando foi para sala de aula surgiram muitas dúvidas de como conduzir a atividade.

O RE2 ressalta que o maior desafio foi obter um modelo cabível a situação-problema elencada.

O RE7 elenca as dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática: tempo disponibilizado para o estudo do tema, o desenvolvimento, a elaboração e resolução das situações-problema pelos alunos; falta de tempo de alguns alunos para realizarem coleta de dados em horários extraclasse; deslocamento dos alunos da sala de aula até o laboratório de informática; dificuldade dos alunos de trabalharem em equipe; falta de autonomia inicial de alguns alunos; dificuldade dos alunos na elaboração de estratégias para a resolução das situações-problema levantadas; dificuldade dos alunos em utilizarem editores computacionais.

No RE8 é relatado como dificuldade da atividade de Modelagem Matemática o fato dos alunos não estarem acostumados com uma rotina diferenciada em sala de aula, mas de receberem o conteúdo pronto e perceberem o professor como transmissor do conhecimento, enquanto eles são receptores. Destaca ainda, como tensão da atividade as questões que podem surgir e que o professor não está preparado para responder.

O RE9 salienta a dificuldade dos alunos em elaborar problemas e em romper com formato tradicional de aula em que eles recebem tudo pronto. Evidencia ainda, o despreparo e inadequação da formação inicial do professor para trabalhar com a Modelagem Matemática em sala de aula. Coloca ainda, a necessidade da ruptura com o currículo linear.

No RE10 são relatadas inseguranças e medo por parte do professor, pelo fato de não saber o que aconteceria durante o desenvolvimento da atividade, se os alunos se interessariam ou não. Julgou ser difícil dar tempo para que os alunos discutissem em grupos e deixar de ser o docente que sempre responde para também ouvir.

No RE11 são descritas dificuldades em utilizar os recursos tecnológicos da escola, falta de acesso à internet ou equipamentos que não funcionavam. E também encontrou dificuldade para que os alunos entregassem as anotações combinadas dentro do prazo estipulado.

O RE12 relata como dificuldade o fato da turma ser muito numerosa.

ALGUMAS DISCUSSÕES

No que se refere às contribuições permitidas pelo desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática, salientam-se contribuições relacionadas à aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, ao trabalho do professor, e outras ao processo de ensino e aprendizagem de forma mais generalizada. Dessa forma, podemos organizar em categorias os elementos identificados nos relatos de experiência, conforme o quadro 2:

Quadro 2 – Contribuições Identificadas nos Relatos de Experiência

<p>Contribuições relacionadas à aprendizagem e desenvolvimento dos alunos RE1, RE2, RE4, RE5, RE7, RE8, RE9, RE11, RE12</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilização dos alunos frente a questões ambientais; - Construção de novos conhecimentos matemáticos; - Utilização de conhecimentos já construídos; - Desenvolvimento de raciocínio, interpretação e reflexão acerca da aplicabilidade da Matemática em outras áreas; - Entendimento sobre diferentes modelos matemáticos; - Motiva e desperta o interesse dos alunos; - Busca de respostas condizentes com a situação-problema. - Estimula os alunos a formularem questões e investigar situações; - Compreendem e interferem nos fenômenos que o cercam; - Usam a matemática em problemas do cotidiano; - Tornam-se ativos no processo de ensino e aprendizagem; - Possibilita a reflexão de como trabalhar em grupos; - Desenvolvimento da autonomia; - Desenvolvimento da criatividade; - Favorece a criticidade dos estudantes.
<p>Contribuições relacionadas ao trabalho do professor RE3, RE10, RE12</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Percepção dos conteúdos que os alunos têm dificuldade ou não entenderam; - Percepção das dificuldades que os alunos têm em interpretar enunciados; - Percepção quanto aos conhecimentos matemáticos que os alunos já possuem e conseguem utilizar em diferentes situações.
<p>Contribuições relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem RE4, RE6, RE7, RE8, RE9, RE11</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reduz a distância entre a Matemática escolar e a Matemática do dia a dia; - Aplicação da Matemática em outras áreas do conhecimento; - Favorece o uso das mídias tecnológicas; - Proporcionou conversas com profissionais e outras áreas; - Revisão de conteúdos matemáticos já estudados e construção de novos conhecimentos;

Modelagem e a Sala de Aula

Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática
18, 19 e 20 de outubro de 2018
Cascavel - PR

	<ul style="list-style-type: none">- Amplia a necessidade de buscar novos conhecimentos;- Interdisciplinaridade;- Envolvimento de outros professores e direção do colégio;- Valorização dos saberes e das experiências sociais dos estudantes.
--	--

Fonte: Os autores.

Saltam-se aos olhos o fato de serem reconhecidas nos trabalhos analisados diversas contribuições relacionadas à aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, bem como outras contribuições que não fazem menção explícita ao aluno ou professor, mas ao processo de ensino e aprendizagem de forma mais generalizada. Apenas dois trabalhos (RE3 e RE10) não compõem essas categorias.

Por outro lado, apenas três trabalhos (RE3, RE10 e RE12) mencionam algum tipo de contribuição relacionada ao trabalho do professor em sala de aula. Salienta-se que nessa categoria as contribuições relatadas dizem respeito a percepções do professor quanto às dificuldades e conhecimentos dos alunos. Não foi identificada nenhuma menção das contribuições da Modelagem Matemática para o processo de formação do professor. Isso pode denotar carência de reflexões da Modelagem Matemática na formação de professores ao desenvolver atividades dessa natureza em sala de aula.

Concordamos com Barbosa (2001) de que as concepções dos professores são formadas no conjunto das experiências. E, que essas concepções podem ser desequilibradas e alteradas na medida em que professor tece reflexões acerca de suas próprias experiências. Daí decorre a importância de se pensar a Modelagem Matemática na formação de professores, a partir das experiências realizadas em sala de aula.

Sobre as tensões e dificuldades em atividades de Modelagem Matemática identificadas nos relatos, podemos categorizar como dificuldades relacionadas ao professor, ao aluno, ao processo de ensino e aprendizagem e ao contexto escolar.

Quadro 3 – Dificuldades e Tensões Identificadas nos Relatos de Experiência

Dificuldades relacionadas aos alunos RE7, RE8, RE9, RE11	<ul style="list-style-type: none">- Elaboração e resolução das situações-problema;- Falta de tempo para realizar a coleta de dados;- Dificuldade de trabalhar em equipe;- Falta de autonomia;- Dificuldade em utilizar editores computacionais;- Não estarem habituados com a rotina diferenciada em sala de aula;- Estarem acostumados a receber o conteúdo pronto;- Cumprimento de prazos para entrega das tarefas.
---	--

Modelagem e a Sala de Aula

Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática
18, 19 e 20 de outubro de 2018
Cascavel - PR

Dificuldades e tensões relacionadas ao professor RE1, RE8, RE9, RE10	<ul style="list-style-type: none">- Dificuldade em trabalhar com conceitos de outras áreas do conhecimento;- Receio de que os alunos não participassem;- Receio de não saber responder às perguntas dos alunos ou errar;- Dúvidas de como conduzir a atividade;- Despreparo e inadequação da formação inicial para trabalhar com a Modelagem.
Dificuldades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem e ao contexto escolar RE2, RE7, RE9, RE11	<ul style="list-style-type: none">- Desafio em obter um modelo matemático cabível a situação estudada;- Tempo disponibilizado ao estudo do tema;- Deslocamento dos alunos para o laboratório de informática;- Necessidade de ruptura com o currículo linear;- Dificuldade em utilizar os recursos tecnológicos da escola.

Fonte: Os autores.

Dos doze trabalhos analisados, sete retratam dificuldades e/ou tensões em atividades de Modelagem Matemática. Das dificuldades e tensões identificadas nesses trabalhos, salienta-se o despreparo para conduzir a atividade que pode estar relacionado à inadequação da formação inicial e continuada para trabalhar com a Modelagem Matemática. Destaca-se ainda, o receio em não saber responder aos questionamentos dos alunos ou de abordar conceitos de outras áreas do conhecimento. As quais são dificuldades ou tensões pessoais do professor e relacionadas a sua formação. Além disso, são evidenciadas algumas dificuldades relacionadas aos alunos e ao contexto escolar.

Barbosa (2001), em estudos realizados com professores, já sinalizava as dificuldades evidenciadas por eles, como: o despreparo para desenvolver as atividades, receio de não saber responder às perguntas dos alunos, limitações no contexto de trabalho e em suas próprias competências. Dessa forma, fica explícito que, quinze anos após os estudos do autor, as mesmas dificuldades e tensões ainda se fazem presentes no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática em sala de aula.

Isso nos leva a concordar com Klüber (2017) sobre a existência de limitações dos programas de formação de professores em Modelagem Matemática. O que aponta para, como o próprio autor infere, a necessidade de criar coletivos de pensamento em que os professores sejam parte constituinte do grupo, que esteja alinhado ao paradigma investigativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os relatos de experiência publicados nos anais do VII EPMEM das atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas no Ensino Fundamental - Anos Finais,

foi possível evidenciar as contribuições, dificuldades e tensões relatadas pelos professores em formação inicial ou continuada que desenvolveram a atividade.

Das contribuições presentes nos relatos identificamos como sendo contribuições relacionadas à aprendizagem e desenvolvimentos dos alunos, ao trabalho do professor em sala de aula e ao processo de ensino e aprendizagem de forma geral. Notamos que foi recorrente nos trabalhos o reconhecimento dos benefícios de se utilizar a Modelagem Matemática como metodologia de ensino. Tal reconhecimento se dá principalmente no que se refere à aprendizagem e desenvolvimento dos alunos e ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Por outro lado, não são muito presentes discussões acerca da formação do professor ao realizar atividades de Modelagem Matemática em sala de aula. É claro que isso pode ser justificado pelo fato de que tais produções não tinham por objetivo trazer a tona esse tipo de reflexão. Contudo, autores como Barbosa (2001) e Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) reconhecem a importância de o professor produzir reflexões acerca de sua própria prática em atividades de Modelagem Matemática.

Já as dificuldades e/ou tensões identificadas nos relatos apresentam-se de forma mais equilibrada no âmbito das categorias estabelecidas: relacionadas aos alunos, ao professor e ao processo de ensino e aprendizagem ou contexto escolar. Dessas, destacamos as dificuldades e tensões pessoais do professor e relacionadas à sua formação, como o reconhecimento do despreparo para conduzir atividades de Modelagem Matemática em sala de aula.

Salienta-se que existe uma reafirmação das dificuldades e tensões pontuadas pelos professores ao desenvolver atividades de Modelagem Matemática, com as pontuadas em estudos anteriores. Assim, é possível reconhecer que existe insuficiência na formação inicial e continuada de professores no âmbito da Modelagem Matemática na Educação Matemática.

As ações apresentadas na literatura, como o estabelecimento de grupos com a construção de coletivos de pensamentos, podem ser possíveis soluções para minimizar as dificuldades relatadas pelos professores. Mas, principalmente, para fomentar discussões acerca da formação de professores na Modelagem Matemática.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática e os Professores**: a questão da formação. Bolema, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001.
- _____. **Modelagem matemática**: O que é? Por que? Como? Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L.. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 2 ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- BURAK, D.. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- _____. **Modelagem matemática em sala de aula**. I Encontro Paranaense de Modelagem Matemática e Educação Matemática. 2004.
- CALDEIRA, A. D. **Modelagem matemática e a prática dos professores do ensino fundamental e médio**. In: I EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática, 2004, Londrina. Anais do I EPMEM. Londrina: UEL, 2004. v. 1. p. 1-2.
- KLÜBER, T. E. **Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira**: questões emergentes. Educere et Educere, Cascavel, v. 12, n. 24, p. 1-11, jan./abr. 2017.
- FIorentini, D.; LOrenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- LARocCA, P.; ROSSO, A. J.; SOUZA, A. P. de. **A formulação dos objetivos de pesquisa na pós-graduação**: uma discussão necessária. Revista Brasileira de Pós-Graduação - Capes, Brasília, v. 1, n. 1, p. 118-133, 2005
- MEYER, J. F. da C. de A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.