



União da Vitória - Paraná

IX EPMEM

Encontro Paranaense de Modelagem na
Educação Matemática

Informações sobre o Autor:

Dionísio Burak

Universidade Estadual do Centro-Oeste
(UNICENTRO)

Universidade Estadual de Ponta Grossa
(UEPG)

dioburak@yahoo.com.br

Painel de Abertura

Pesquisas em Modelagem na Educação Matemática no Estado do Paraná

Resumo: Este texto busca explicitar algumas das características da pesquisa em Modelagem Matemática, a partir de investigações sobre o tema. Apresenta os pesquisadores, Instituições de ensino, objetivos, níveis de ensino, modalidades e resultados das dissertações e teses que discutem a formação de professores; modalidade da pesquisa; tipos de análises e resultados das investigações. Alguns dos resultados das interpretações apontam: as investigações apresentam como mote as ações de “aplicar”, “compreender”, “evidenciar” e “relatar”; aponta para a busca de melhor compreensão sobre modos de se trabalhar com Modelagem Matemática em situações de ensino e de aprendizagem de Matemática. Apresenta também o foco das investigações em Modelagem na Educação Matemática no estado do Paraná refere-se à formação de professores

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

Abstract: This text seeks to explain some of the characteristics of research in Mathematical Modeling, based on investigations on the subject. It presents the researchers, educational institutions, objectives, levels of education, modalities and results of dissertations and thesis that discuss teacher education; modality of research; types of analysis and results of investigations. Some of the results of the interpretations point to: the investigations have as their motto the actions of "applying", "understanding", "evidencing" and "reporting"; it points to the search for a better understanding of ways of working with Mathematical Modeling in Mathematics teaching and learning situations. It also shows that the main focus of research on Modeling in Mathematics Education in the state of Paraná refers to teacher training.

Keywords: Modeling. Mathematics education. Teacher Training

Realização:





Introdução

A Modelagem Matemática na concepção da Educação Matemática tem sido foco de investigações por pesquisadores da área e professores, que atuam nas redes estadual e particulares de ensino, prioritariamente na atual Educação Básica, desde o final das décadas de 1980.

Este texto traz os resultados de investigações de autores que tratam da pesquisa em Modelagem na Educação Matemática. Para Bicudo e Klüber (2011), a questão que se impõe é: O que apontam as pesquisas sobre a Modelagem Matemática na formação de professores para a Educação Básica? O objetivo é conhecer, a partir de investigações dos autores (BICUDO; KLÜBER, 2012; TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014; KLÜBER; BURAK, 2014), elementos e características das investigações realizadas. O delineamento do texto contempla uma breve descrição de cada um dos artigos, suas interpretações e resultados. Aponta para alguns resultados e considerações gerais.

Descrições das Investigações - Artigo 1

A Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a Caminho de uma Metacompreensão, dos autores (BICUDO; KLÜBER, 2011), teve como foco analisar as pesquisas que adotam o enfoque Modelagem Matemática na área da Educação Matemática no Brasil, publicados nos anais do 3º Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, em 2007. Os autores ponderam que mesmo decorridos em torno de 3 décadas, a área de Modelagem na Educação Matemática era, ainda uma área em consolidação no âmbito da Educação Matemática.

Para Bicudo e Klüber (2011, p.906), “a área requer compreensão das concepções assumidas e das práticas educacionais desenvolvidas, solicitando um olhar filosófico sobre as pesquisas que são realizadas nessa abordagem de produção matemática e do ensino dessa ciência”. A postura assumida na abordagem da investigação é a fenomenológica, e as interpretações são pautadas no movimento hermenêutico, que aponta para uma metacompreensão do tema. As questões norteadoras da investigação foram: O que é pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática? O que diferencia um relato de experiência de um projeto de pesquisa em Modelagem Matemática? Como se caracteriza um texto que pretende relatar uma pesquisa? Que elementos são importantes no relato de uma pesquisa? Com isso, os autores tentam expor trazendo a racionalidade que a subjaz, bem como os procedimentos seguidos, a origem dos autores dos textos, os autores referenciados e as indicações apresentadas à comunidade, e contribuir com a busca por



maior clareza do que é – e de como é – efetuado na área, de modo a ir além do já produzido e, talvez, caminhar em direção a uma teorização mais abrangente e relevante. (BICUDO; KLÜBER, 2011, p.908).

O procedimento que se sustenta na abordagem fenomenológica, ao efetuar o movimento hermenêutico, põe em “evidência a linguagem, entendida como expressão do sentir, e o discurso, entendido como articulação daquilo que faz sentido” (BICUDO, 2006, p.112). A partir dos quadros elaborados tem início as articulações: No quadro 1 (p.910) constam os dados institucionais e circunstâncias que continha os artigos modalidade de pesquisa se individual, em grupo, coautoria.; abrangência da investigação; instituição de origem do autor. As p. (909-910) expõe o modelo do registro dos dados no que concerne ao número de autores do texto, vinculação a grupos de pesquisa, título do(s) autor(es), ano de titulação, local em que obteve o título e orientador do trabalho de doutorado ou de mestrado. O quadro 3 (p.912) traz as Unidades de Significado destacadas na leitura dos textos, indicando a pergunta posta pelos pesquisadores e o texto em que se encontra (p.911). Indica as US agrupadas em função de articulações compreensivas, efetuadas pelos investigadores, no que concerne às análises conduzidas pela primeira pergunta encaminhada ao texto, chamadas de primeira redução; e a segunda redução, que agrupa as primeiras reduções e respectivas denominações. O quadro 5(p.914) indica as US agrupadas em função de articulações compreensivas, efetuadas pelos investigadores, no que concerne às análises conduzidas pela segunda pergunta encaminhada ao texto, chamadas de primeira redução; e a segunda redução que agrupa as primeiras reduções e respectivas denominações. O quadro 6(p.914) o texto explicita os procedimentos de pesquisa, o modo como os dados foram obtidos. Quadro 7(p.915) o que o texto responde da pergunta. O quadro 8(p.916) apresenta qual a modalidade de pesquisa utilizada pelos pesquisadores: ensaio teórico, meta-análise, qualitativa, questionário aberto. O quadro 9 (p.916) relata a situação da pesquisa: em andamento, concluída ou projeto de pesquisa. Os quadros 10 e11 (p.917) explicitam respectivamente a contribuição para a área e os autores mais citados.

Interpretação

As informações concernentes aos dados objetivos indicam que os pesquisadores que apresentaram suas investigações estão em instituições de ensino – IEs – ou outras modalidades de instituições localizadas: Não se evidencia a formação de um núcleo de pesquisa, em termos de



região ou instituições, que tematize a Modelagem Matemática; mesmo quando os trabalhos são provenientes de um mesmo estado, como do Rio Grande do Sul e do Paraná, as IEs de origem dos autores são diferentes. Esses dados revelam uma dispersão de temas de pesquisa sobre Modelagem Matemática, essa dispersão também ocorre com programas de pós-graduação que aparecem como locais de trabalho de autores; de 126 referências detectadas nos textos, contando-se apenas uma vez para cada autor, nota-se que a incidência recaiu em oito.

Ao fazer o movimento de caminhar para as articulações dos sentidos que se evidenciaram para (BICUDO; KLÜBER, 2011, p. 919) as pesquisas expostas nos textos de Modelagem Matemática do 3º. SIPEM apresentam como mote as ações de “aplicar”, “compreender”, “evidenciar” e “relatar”; buscam “aplicar” a Modelagem Matemática em situações de ensino e aprendizagem; buscam “compreender” como a Modelagem pode ser inserida e experienciada em cursos de formação de professores; buscam “evidenciar” características do ambiente de ensino e de aprendizagem que se desenvolve com Modelagem Matemática; buscam “compreender” como se dá a resolução de problemas e como são produzidos modelos matemáticos, mostrando de que forma as investigações matemáticas e os conteúdos matemáticos podem ser trabalhados em Modelagem Matemática; e buscam “relatar” a construção de um ambiente de aprendizagem virtual que trabalha com MM.(ibid.)

As análises efetuadas revelaram, segundo os autores que a intenção das pesquisas aponta para a busca de melhor compreensão sobre modos de se trabalhar com Modelagem Matemática em situações de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Procura-se estender o ambiente de ensino e de aprendizagem com MM concebido presencialmente para o virtual. Busca-se também avançar no caminho de teorização da MM na região de inquérito da Educação Matemática, problematizando a pesquisa sobre ela – momento em que são apresentadas, criticamente, concepções de MM problematizadas em relação ao contexto histórico em que seus significados se iluminam.

São trabalhados diferentes tópicos da Matemática em diferentes níveis de ensino: fundamental, médio e superior, e as pesquisas abrangem assuntos e ciências diferenciadas, como a Geografia e a Física. Consideramos esse aspecto relevante no que concerne à busca de ensinar visando uma aprendizagem que privilegie a produção do conhecimento matemático, e não somente o trabalho com MM tomado como um recurso didático.



A constatação de que os procedimentos de pesquisa com Modelagem Matemática estão sobrepostos às atividades de Modelagem pode indicar uma fragilidade em relação ao investigado, bem como uma força impressa na direção das teorizações. A ambiguidade é reforçada ao trabalharem com a lógica da produção de modelos matemáticos, evidenciando a lógica da produção do conhecimento matemático do aluno a respeito do assunto específico tematizado e trabalhado nas atividades de ensino.

Outro resultado das articulações mostra que as pesquisas revelam preocupação em expor concepções de aprendizagem presentes nas atividades de ensino e de aprendizagem que sustentam a investigação. São ideias em torno de teorias: dos Campos Conceituais, de Vergnaud; a Educação Matemática Crítica, de Skovsmose; a Aprendizagem Significativa, de Ausubel; e a Transposição Didática, de Chevallard. As principais concepções identificadas nos trabalhos do GT, mesmo havendo outros autores mais citados, são as de Almeida, Barbosa, Bassanezi, Biembengut e Burak. As principais concepções identificadas nos trabalhos do GT, mesmo havendo outros autores mais citados, são as de Barbosa, Bassanezi, Biembengut e Burak.

Quando o foco está na Modelagem Matemática ou na construção de Modelos Matemáticos, as concepções predominantes são as de Bassanezi e Biembengut. Quando o foco está no processo de ensino e aprendizagem, as concepções dos demais autores acabam sendo enfatizadas.

A Modelagem Matemática é apontada como um recurso importante que permite trabalhar com conteúdos matemáticos de modelos matemáticos, com e sem software. Como decorrência da interpretação dos autores, outra resposta que surge com clareza pontua as dificuldades percebidas junto aos alunos em atividades cujo objetivo é trabalhar conteúdos matemáticos com Modelagem Matemática.

As pesquisas indicam que, em cursos de formação de professores, uma dificuldade detectada junto a esses participantes evidencia a tendência a reproduzirem em suas salas de aula as atividades desenvolvidas no curso. Para Bicudo e Klüber (2011, p.923) “é um indicador da falta de domínio tanto da metodologia da própria Modelagem Matemática quanto dos procedimentos didáticos possíveis, em vista dos conteúdos matemáticos especificados. É um indicador da ampla necessidade de formação desses professores, inicial ou em serviço e continuada”. Mesmo com uma pretensa proposta de ensino diferenciada, nota-se, então, a ocorrência da preservação da prática vigente em termos socioculturais.



No caminho de uma síntese os autores Bicudo e Klüber (2011, p 925), apontam que “as análises efetuadas mostram que as pesquisas no Brasil que têm como tema a Modelagem Matemática focam, prioritariamente, modos de o professor trabalhar tópicos de conteúdos matemáticos com o recurso de MM”. As pesquisas com Modelagem Matemática caracterizam-se pela descrição e análise de atividades de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos que efetuam estudo de temas polêmicos contextualizados na realidade social visando a compreensão do processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, da formação de postura crítica nos alunos e da elaboração/ aplicação de modelos matemáticos.

Para os autores as questões da produção/construção do conhecimento matemático poderiam ser enfatizadas em situações de ensino, principalmente pela consideração de categorias ontológicas e epistemológicas, como as de sujeito, objeto e realidade.

Descrições das Investigações – Artigo 2

A pesquisa: Algumas Características da Pesquisa em Modelagem Matemática na Formação Continuada de Professores dos autores (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014), vinculado ao Projeto de Pesquisa Modelagem Matemática na Educação Matemática: Metapesquisa e Formação de Professores, teve como interrogação: Como se mostram os objetivos, níveis de ensino, modalidades e resultados obtidos nas dissertações e teses de formação continuada de professores em Modelagem? Foi publicado no XII Encontro Paranaense de Educação Matemática- XII EPREM.

O estudo se pautou pela análise qualitativa. Frente a interrogação os autores buscaram explicitar de modo exploratório e descritivo o que se revelou dos oito trabalhos analisados no que concerne a características explicitadas na questão. Para os autores Tambarussi e Klüber (2014, p.2), a escolha de direcionarem o olhar para esses aspectos das pesquisas desenvolvidas em nível stricto sensu, se justifica, por um lado, por:

entendermos que eles podem revelar de um modo geral, “o que”, tem sido pesquisado e o “modo” como essas pesquisas têm sido realizadas. Por outro lado, essa escolha é decorrente de uma investigação mais ampla, na qual descrevemos e interpretamos os focos das dissertações e teses em Modelagem Matemática.

No contexto dessa investigação voltaram seu olhar para: 1) os objetivos; 2) os níveis de ensino; 3) a modalidade e 4) os resultados das dissertações e teses que trabalharam a Modelagem Matemática no âmbito da formação continuada de professores.



O referencial teórico em relação a Modelagem Matemática centrou-se em diversos autores que mantêm concepções distintas. Segundo os autores, em meio as distintas concepções de Modelagem podemos destacar as de Barbosa (2001, 2004), Bassanezi (2002), Biembengut (1999), Burak (1992, 2004), Caldeira (2009) e Almeida (2004). Ressaltamos que as distintas concepções, são apresentadas resumidamente, conforme Tambarussi e Klüber (2014, p.4), podendo ser aprofundadas na investigação de Klüber e Burak (2008), na qual os autores explicitam algumas contribuições teóricas acerca das concepções de Modelagem Matemática.

O referencial sobre a formação do professor em Modelagem Matemática contempla afirmações de alguns autores dentre elas as seguintes: Um dos desafios dos professores, em particular, dos professores de Matemática, se não for o maior deles, é propiciar aos alunos um processo de ensino e aprendizagem com significado. Isto é, se faz necessário que esse processo se volte para a formação de um cidadão crítico, capaz de analisar e interpretar as diversas situações que deverão ser enfrentadas por ele, no mundo em que vive (BURAK; ARAGÃO, 2012). Para as autoras Dias e Almeida (2004), por exemplo, afirmam que o professor assume um papel diferenciado em um contexto no qual a opção seja o trabalho com a Modelagem Matemática.

Esse papel diferenciado que o professor deve assumir se justifica pelo fato de que cabe a ele, segundo as autoras, dentre outros aspectos: 1) incentivar a comunicação entre os alunos; 2) conhecer o que está sendo desenvolvido durante as atividades de Modelagem, para que ele valorize as descobertas mais interessantes e também as mais modestas de cada aluno ou grupo de alunos; 3) incentivar a criticidade, a procura por argumentos que possam contribuir para que os alunos confirmem ou não suas conjecturas. No entanto, para Tambarussi e Klüber, (2014, p. 5) assumir essa postura que, por sua vez, é diferente daquela adotada em um ambiente “tradicional” de ensino e aprendizagem, exige que o professor saia da sua zona de conforto e busque por formação complementar.

Sobre os aspectos metodológicos adotados na investigação

Na busca de conhecer os aspectos relacionados aos objetivos, níveis de ensino, modalidades e resultados das dissertações e teses que discutem a formação continuada de professores em Modelagem, os autores assumiram nessa investigação a postura qualitativa de pesquisa de caráter exploratório e descritivo.



Foram analisados 8(oito) trabalhos de dissertação e na sequência discorrem sobre cada um dos aspectos, da interrogação: os objetivos; os níveis de ensino; a modalidade e os resultados das dissertações e teses.

Sobre os Objetivos

Dentre as oito pesquisas analisadas, três buscaram trabalhar a Modelagem e a formação continuada do professor a partir da modalidade EaD. Isso revela, em certo sentido, a preocupação em olhar para as possíveis potencialidades dessa modalidade, bem como, proporcionar aos professores uma certa comodidade pelo fato de não haver a necessidade de locomoção para uma outra cidade, por exemplo.

Embora essas pesquisas tragam em seu âmbito a característica comum de abordar a formação continuada de professores de Matemática em Modelagem por intermédio da EaD, elas apresentam objetivos distintos, como explicitados: O objetivo central da investigação consistiu em compreender como a Modelagem Matemática desenvolvida num curso na modalidade EaD online pode contribuir para a superação das dificuldades do professor no entendimento da metodologia e na sua utilização em sala de aula.

A pesquisa propôs estabelecer um Sistema de Ensino à Distância (EaD) – processos e método – de Modelagem Matemática para estudantes e professores de licenciatura matemática, baseado nas teorias sobre sistemas de EaD para, em seguida, analisar os processos e o método desse Sistema; como ocorre a elaboração de projetos de Modelagem ao longo de um curso, realizado totalmente a distância, em um ambiente virtual de aprendizagem.

As demais pesquisas, realizadas na modalidade presencial, visavam de um modo geral, investigar as relações, percepções e estratégias de resolução dos professores em relação a Modelagem Matemática, bem como verificar se os professores se apropriam dessa tendência em sua prática docente.

Sobre os níveis de ensino

Em relação aos níveis de ensino destacamos que elas foram propostas para os professores da Educação Básica e do Ensino Superior. Das oito pesquisas realizadas 5 (cinco) se voltam à



Educação Básica. O direcionamento que está voltado em grande escala aos professores do Ensino Fundamental e Médio. No entanto, para os autores Tambarussi e Klüber (2014, p.9)

Isso pode, em certo sentido, revelar a concepção de que os problemas da educação estão presentes apenas no contexto da Educação Básica, e que estão relacionados, especificamente, aos professores desse nível de ensino. Excluindo, desse modo, a necessidade de formação para os professores que atuam no Ensino Superior.

Para os autores, essa concepção acaba por eximir a responsabilidade que os professores atuantes na formação inicial deveriam assumir.

Sobre as modalidades de pesquisas

Das pesquisas três foram desenvolvidas na modalidade EaD. Nessas pesquisas, revela-se que as atividades de formação continuada ofertadas aos professores apresentam uma carga horária maior do que a maioria das pesquisas que propõem essas atividades na modalidade presencial. Para os autores Tambarussi e Klüber (2014, p.11) revela-se nessa “modalidade:

que os professores são estimulados a utilizar algumas ferramentas que são próprias da modalidade de ensino a distância, tais como: videoconferência, fóruns, chats, wiki, Moodle, que são essenciais para que os professores participantes das pesquisas se comuniquem, socializem as experiências e, possam sanar eventuais dúvidas com o pesquisador.

A formação continuada que compõem as pesquisas que foram desenvolvidas na modalidade presencial, desvelou que elas foram ofertadas nas próprias escolas nas quais os professores lecionam, aproveitando o horário destinado ao cumprimento da “hora atividade”, ou na própria Universidade.

Considerações

Observou-se a predominância das pesquisas desenvolvidas no âmbito da formação continuada de professores, haja vista que das quinze investigações de formação de professores mapeadas, nove se referem a essa temática. Há uma apologia à implementação da Modelagem Matemática na prática docente do professor de Matemática, bem como a defesa de que o professor (em formação continuada) seja exposto a um ambiente no qual ele desenvolva atividades de Modelagem na condição de aluno.

Os autores Tambarussi e Klüber (2014, p.14) esperam que se abram possibilidades investigativas principalmente para o avanço nas pesquisas sobre a formação continuada de



professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, que, segundo nossa leitura, ainda está dando os primeiros passos.

Descrições das Investigações – Artigo 3

A pesquisa em Modelagem na Educação Matemática brasileira, dos autores Klüber e Burak (2014). A pesquisa em pauta, constitui-se em uma das demandas da pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática, o investimento em metaestudos de sua própria produção. A investigação foi empreendida pela questão “como se mostra a pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil, a partir dos trabalhos publicados no GT-10 do IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática? A abordagem de pesquisa, predominantemente qualitativa, inspirada na análise de conteúdo orientou os procedimentos de análise e interpretação. O GT -10 é específico da Modelagem Matemática.

Este artigo é um dos produtos de uma investigação mais ampla denominada “Modelagem Matemática no Brasil: na perspectiva da metacompreensão”, financiada pela Fundação de Apoio a Pesquisa do Paraná – FAP, Fundação Araucária.

Para Klüber e Burak (2014, p.144), as investigações que se caracterizam como metaestudos” se sustentam em argumentos que visam o fortalecimento dos campos de pesquisa em geral. Essas investigações se instauram no âmbito da comunidade quando os seus participantes buscam subsidiar as suas pesquisas de modo mais ‘consciente’ e ‘seguro’ (LESTER; LAMBDIN, 1997)”.

No intuito de refletir sobre si mesma já alcançou o campo da Modelagem que busca se sustentar, avançar e se compreender (ALMEIDA, 2006; ARAÚJO, 2009; BARBOSA, 2007, BARBOSA; ARAÚJO; CALDEIRA, 2009, BICUDO; KLÜBER, 2011, BURAK et al., 2012, KLÜBER; BURAK, 2012, NISS, 2001).

Os principais objetivos da nossa investigação se centraram em explicitar, compreender e interpretar os significados da pesquisa brasileira sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática. A análise foi efetuada a partir de critérios estabelecidos *a priori* a partir de categorias consideradas pertinentes à pesquisa. Foram criadas as seguintes categorias: 1) Autores de Modelagem Matemática; 2) Tipos de Análise; Procedimentos e Instrumentos de coleta; 4) Delineamento de Pesquisa; 5) Autores outros; 6) Objetivos da Pesquisa em Modelagem Matemática; 7) Resultados de Pesquisa.



Os procedimentos adotados conforme os autores Klüber e Burak (2014, p.146) foram a partir dos 11 (onze) artigos analisados, a partir da leitura, esses elementos de maneira literal exatamente como estavam registrados na publicação e, posteriormente, passamos a reuni-los em categorias mais abrangentes, com o auxílio do software de análise de dados qualitativos Atlas t.i. que favorece a sistematização, organização, gerenciamento de projetos de pesquisa baseados na pesquisa qualitativa (KLÜBER; BURAK, 2012, WALTER; BACH, 2009).

Categorias, análises e interpretações

As convergências dos significados que emergiram em nossas análises foram registradas em sete quadros que tratam das categorias mencionadas para professores que atuam na Educação Básica. Segundo os autores Klüber e Burak (2014, p.156), a primeira categoria, Metapesquisa em Modelagem Matemática, foi estabelecida por citações que expressam necessidades de mais pesquisas referentes à própria investigação. Essa categoria ainda aponta necessidades de esclarecimentos concernentes aos termos e conceitos que são empregados de maneira tácita em diferentes concepções ou perspectivas de Modelagem Matemática, como é o caso da noção de interesse e também acerca dos aspectos epistemológicos e filosóficos que subsidiam as distintas concepções ou perspectivas.

Sob uma ótica, os objetivos apresentados se mostram consistentes para o enfrentamento de problemáticas que ao longo da constituição da comunidade, não haviam sido enfrentadas apontam para um amadurecimento da área, em busca de consolidar resultados e subsidiar, de modo aprofundado, as suas investigações e os seus fazeres. De outra, esses objetivos indicam uma carência sobre essas reflexões o que se desdobra em um convite à área para que se volte a si mesma, num intenso processo de diálogo, debate e redirecionamento.

A segunda categoria, Modelagem na Formação de Professores, que apareceu especificamente em dois trabalhos revela que há um investimento na compreensão dos impactos da implantação ou implementação da Modelagem Matemática para a formação continuada de professores. Esses objetivos ou problemas revelam que há diferenças significativas entre aquilo que se faz em Modelagem Matemática e a tradição predominante no âmbito da formação de professores (KLÜBER, 2012).



Ao buscar saber se os professores que assumiram a Modelagem Matemática em seus mestrados dão continuidade e mudam suas práticas para além do momento institucionalizado da pesquisa, tem-se uma nova faceta de investigação. A terceira categoria, Articulação entre Modelagem e outras teorias, se sobressai entre os objetivos, objetos e problemas identificados nos artigos analisados. As teorias agregadas à pesquisa são concernentes a processos cognitivos que se pautam teoria interacionista de Vygotsky, didáticos, estão pautadas na transposição didática Chevallard pedagógicos, tecnológicos, na sua relação com a EAD, pelos recursos da informáticos, sociais e culturais essa categoria revela que há uma ausência no âmbito da própria Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Os aspectos focados na aprendizagem ainda não indicam aprofundamentos. O status da pesquisa representa um momento diferente do que agora apresentamos, ou seja, a área ainda reedita excessivamente temas de pesquisa. Desse modo, há uma necessidade de serem empregados métodos de coleta e análise apropriados ao estudo que é realizado, justamente para que ocorra a possibilidade de variar técnicas interpretativas sobre os dados. E isso, para nós, também decorre de uma clareza sobre o problema ou objeto de estudo situado.

Considerações Gerais

O presente texto teve como objetivo trazer os resultados de investigações sobre as pesquisas em Modelagem Matemática na área da Educação Matemática, a partir dos textos de autores que tratam do tema. Embora com questões e objetivos distintos, as pesquisas revelaram que alguns aspectos das investigações merecem atenção.

Houve avanços principalmente nas investigações que focam a formação de professores de matemática, principalmente para aqueles que atuam no âmbito da Educação Básica. A modalidade EaD tem merecido a atenção, por apresentar aspectos que podem ser mais convenientes aos professores: deslocamentos as vezes longo, ganho de tempo, despesas desnecessárias com permanência alimentação, ter autonomia sobre o tempo disponibilizado entre outros aspectos.

No entanto haverá que se avaliar sobre outros aspectos também importantes, principalmente a autodisciplina. Embora haja preocupação também com a formação inicial, não apenas da licenciatura em Matemática, mas também da Pedagogia e na Formação Profissional do



Ensino Médio. Há uma apologia à implementação da prática docente relacionada a Modelagem Matemática na prática pedagógica do professor da Educação Básica.

Alguns outros pontos que merecem reflexão são: as pesquisas indicam que, em cursos de formação de professores, uma dificuldade detectada junto a esses participantes evidencia a tendência a reproduzirem em suas salas de aula as atividades desenvolvidas no curso. Esse fato pode ser um indicador de falta de domínio da metodologia da própria modelagem quanto dos procedimentos didáticos.

Outro resultado mostra que as pesquisas revelam preocupação em expor concepções de aprendizagem presentes nas atividades de ensino e de aprendizagem que sustentam a investigação. Pontua também as dificuldades percebidas junto aos alunos em atividades cujo objetivo é trabalhar conteúdos matemáticos com Modelagem Matemática.

Outra constatação das investigações analisadas é de que os procedimentos de pesquisa com Modelagem Matemática estão sobrepostos às atividades de Modelagem, e isso pode indicar uma fragilidade em relação ao investigado; a constatação da carência de maior compreensão dos fundamentos que envolvem a área da Modelagem na educação Matemática e dão sustentação às pesquisas e práticas. Assim se faz necessária uma demanda por mais pesquisas que envolvam as preocupações com o objeto, natureza e metodologia da Modelagem na Educação Matemática.

Referências

ALMEIDA, L. M. W. Algumas reflexões sobre a pesquisa em Modelagem Matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2006, Águas de Lindóia. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2006. p. 1-12.

ARAÚJO, J. L. Pesquisas sobre Modelagem em eventos científicos recentes de educação matemática no Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009, Taguatinga. **Anais...** Taguatinga: UCB, 2009. p. 1-14

BARBOSA, J. C. Sobre a pesquisa em modelagem matemática no Brasil. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto/Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. p. 82-103.

BARBOSA, J. C.; ARAÚJO, J. L.; CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: relatório das sessões do GT 10. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009, Taguatinga. **Anais...** Taguatinga: SBEM, 2009.



BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 2. ed. rev. e ampl. Lisboa: Edições 70, 2011

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. Pesquisa em modelagem matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. **Cadernos de Pesquisa**, v.41, n. 144, p. 902- 925, set./dez. 2011

BURAK, D. et. al. Sobre os objetivos de pesquisa concernentes à investigação em Modelagem Matemática na Educação Matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2012, Petrópolis. Anais... Petrópolis: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2012. p. 1-18.

BURAK, D.; ARAGÃO, R.M.R. de. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba: CRV, 2012.

DIAS, M. R.; ALMEIDA, L. M. W. de. Formação de professores e Modelagem Matemática. In: Encontro Nacional de Educação, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Sobre a pesquisa qualitativa na Modelagem Matemática em Educação Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 26, n. 43, p. 111-133, 2012.

KLÜBER, T. E. **Uma metacompreensão da Modelagem Matemática na Educação Matemática**. 2012. 396 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2012

NISS, M. Issues and problems of research on the teaching and learning of applications and modelling. In: MATOS, J. F. et al. (Ed.). **Modelling and mathematics education – ICTMA 9: applications in science and technology**. Chichester: Horwood Publishing, 2001. p. 72-88.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. A pesquisa em Modelagem Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações. **Revemat**, Florianópolis, v. 9, p. 38-56, 2014b.

WALTER, S. A.; BACH, T. M. Adeus papel, marca-textos, tesoura e cola: inovando o processo de análise de conteúdo por meio do Atlas. In: SEMINÁRIOS DE EMPREENDEDORISMO E EDUCAÇÃO, 12., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2009. p. 1-17.