



OBJETIVOS DE PESQUISA EM ARTIGOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM EVENTOS PARANAENSES DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Joanice Zuber Bednarchuk¹

Maria Cecília Ferreira Larson²

Zeliani Cristine Pereira Castro³

Dionísio Burak⁴

RESUMO

O artigo apresenta resultados parciais de uma investigação que teve como meta analisar e interpretar os objetivos dos relatos de pesquisas sobre Modelagem Matemática, apresentados nos eventos EPMEM - I, II e III e EPREM - IX e X. A metodologia de análise deste estudo teve como base a análise categorial indutiva de Bogdan e Biklen, conduzida à luz de uma abordagem qualitativa de pesquisa. Os dados colhidos foram agrupados em vários quadros de convergência, fazendo surgir asserções para compreensão do seguinte questionamento: *Como se revelam os objetivos das pesquisas sobre Modelagem Matemática nos eventos realizados no Paraná?* Para finalizar o trabalho, foi realizada análise/interpretação e reflexões sobre as categorias que emergiram durante o processo. Os resultados apontam que os objetivos nem sempre condizem com a natureza dos trabalhos e que as pesquisas referentes aos dados objetivos, que versam sobre a Modelagem são modestas, no campo acadêmico e no campo da Educação Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática; Modelagem; Objetivos de Pesquisa.

INTRODUÇÃO

O estudo e análise das pesquisas em Modelagem Matemática no Brasil vêm sendo objeto de interesse recente de alguns pesquisadores, como: Araújo (2009), que analisou os

¹ - Mestranda da Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, PR. E-mail joanicezuber@gmail.com

² - Pedagoga do Colégio Estadual Padre Chagas, Guarapuava, PR. E-mail mcf_larson@yahoo.com.br

³ - Professora da Escola Estadual Isolda Schmidt, Curitiba, PR. E-mail zelianij@hotmail.com

⁴ - Professor do Departamento de Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO - Guarapuava- PR e Professor do Mestrado em Educação da UEPG – Ponta Grossa – PR. E-mail: dioburak@yahoo.com.br



objetivos das produções dos pesquisadores brasileiros sobre Modelagem na Educação Matemática em eventos nacionais; e Bicudo e Klüber (2010), que buscaram a compreensão dos sentidos e dos significados da pesquisa em Modelagem Matemática, no âmbito da Educação Matemática no Brasil. No contexto dessas investigações, percebe-se a importância de pesquisas dessa natureza, pois elas favorecem a compreensão dos interesses que movem as pesquisas referentes à Modelagem e suas contribuições no âmbito da Educação Matemática.

Objetivando não repetir o trabalho já realizado por esses autores, esta pesquisa teve como foco específico os objetivos das pesquisas sobre Modelagem, apresentados em forma de artigo, nos eventos EPMEM – Encontro Paranaense de Modelagem Matemática I, II e III e EPREM – Encontro Paranaense de Educação Matemática IX e X, por meio de uma análise categorial.

A partir de uma investigação realizada no âmbito da Universidade Estadual de Ponta Grossa, no Programa de Mestrado em Educação, buscamos analisar e interpretar os dados “objetivos” dos artigos, apresentados nos eventos acima citados, cuja produção, na grande maioria, tinha como foco o espaço paranaense sobre Modelagem na Educação Matemática.

A investigação consistiu em uma análise textual criteriosa dos objetivos de estudos e pesquisas sobre a Modelagem Matemática a partir dos registros dos autores em artigos apresentados nos referidos eventos. Esta investigação se ancora numa abordagem de pesquisa qualitativa, pois trabalhamos com a totalidade dos dados e buscamos a articulação dos significados e sentidos que pudessem emergir. A partir daí, elegemos alguns critérios e procedimentos considerando os objetivos dos sessenta e quatro artigos apresentados.

Nas próximas seções detalhamos o procedimento inicial da investigação e apresentamos a descrição dos aspectos metodológicos, mostrando como foi o processo de análise dos objetivos das pesquisas, clarificados por meio de quadros que permitiram, por meio de convergências, a construção de categorias na busca de um entendimento de como está acontecendo o interesse pela pesquisa em Modelagem Matemática. Para concluir,



apresentamos algumas reflexões/interpretações sobre os objetivos das pesquisas, bem como indícios do perfil atual em relação aos objetivos de pesquisa publicados em eventos no Paraná em Modelagem na Educação Matemática.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é uma proposta de investigação da disciplina Tópicos Especiais em Educação Matemática desenvolvida durante o primeiro semestre de 2010, do Programa de Mestrado em Educação, da UEPG. A proposta consistiu em envolver os participantes da disciplina num processo investigativo. Dessa forma os treze alunos participantes da pesquisa foram divididos em cinco grupos para a leitura e análise dos sessenta e quatro artigos publicados nos referidos eventos.

Na sequência, para o fichamento da investigação, foram identificados os elementos de estrutura textual: *os objetivos, o referencial teórico, a abordagem de pesquisa, os procedimentos adotados pelos pesquisadores, os resultados e as contribuições de cada um dos artigos*. Durante este procedimento buscou-se não inferir no conteúdo, tal procedimento se pauta no princípio de fidedignidade dos dados analisados, que demonstra uma pesquisa qualitativa rigorosa, obedecendo a critérios teóricos de avaliação.

Para sintetizar essas informações foram construídos quadros a fim de facilitar a compreensão dos elementos supracitados.

No quadro I mostramos o modelo do registro dos dados levantados dos focos analíticos de cada artigo. É importante ressaltar que nem sempre todos esses elementos estavam claramente apresentados nos relatos das pesquisas e só puderam ser identificados pelas repetidas e atenciosas leituras.

Quadro I

ANÁLISE DE ARTIGOS	
Artigo e questão	Unidades de significado



	2.1	2.2.	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
E1.31.1							
E1.32.1							

Em que:

E1 = 1° EPMEM

31 = número do artigo analisado

1.1..... 1.7 = Unidades de Significado

Objetivando facilitar a compreensão do quadro acima, esclarecemos que a primeira coluna determina as questões e também o número do artigo, já as demais colunas enumeram os agrupamentos das unidades de significado.

Após a construção dos quadros, foram agrupados os dados dos elementos já coletados e distribuídos aos grupos de alunos para nova análise e estudo. Cada grupo teve a responsabilidade de analisar cada um dos elementos seguintes: 1) objetivos, 2) referencial teórico, 3) abordagem de pesquisa, procedimentos adotados pelos pesquisadores, e 4) resultados e contribuições.

O presente trabalho foi desenvolvido pelo grupo responsável por reunir e analisar os objetivos das pesquisas, dos artigos apresentados, com a finalidade de agrupar estes objetivos, reduzindo-os em quadros de convergência, a fim de fazer surgir asserções para compreensão do seguinte questionamento: **Como se revelam os objetivos das pesquisas sobre Modelagem Matemática nos eventos realizados no Paraná?**

A partir da análise dos quadros elaborados surgiu a necessidade de organizar os dados. Então, criamos novos quadros para categorização das análises, objetivando, assim, desenvolver um sistema de codificação. Esse processo é uma aproximação da codificação proposta por Bogdan e Biklen (1994, p. 221), quando afirmam que:

O desenvolvimento de um sistema de codificação deve ser feito percorrendo os dados à procura de regularidades e depois escrevendo palavras ou frases que representem essas regularidades. Essas são chamadas de categorias de codificação e servem para classificar os dados coletados.



Portanto, a categorização serve para classificar os dados coletados, isto é, constitui-se num procedimento pelo qual as ideias e os objetos são reconhecidos, diferenciados e classificados. Classificar é fazer agrupamentos de ideias com características comuns. Em linhas gerais, a categorização consiste em agrupar em categorias os significados que inicialmente podem estar desconectados, de modo que fiquem organizados, a partir de um determinado propósito ou de uma questão claramente estabelecida. Podemos chamar de filtro quando a categorização agrupa as informações em categorias.

A partir das análises das Codificações (CO) emergiram as convergências representadas pela asserção articulada, apresentadas no quadro II.

Neste momento, o mesmo questionamento é feito sobre as convergências das unidades de significado, e, assim, chegamos às Categorias, de modo que o processo analítico está sintetizado abaixo:

Quadro II

Codificações (CO)	Asserção Articulada	Categorias
E1.4.1.1, E1.8.1.1, E1.19.1.1, E2.34.1.6, E3.54.1.2, E1.5.1.3, E1.14.1.1, E1.15.1.3, E1.16.1.2, E2.37.1.2, E1.10.1.1, E1.19.1.2, E1.21.1.1, E1.21.1.2, E2.37.1.1, E2.29.1.4, E2.31.1.1, E2.34.1.2, E2.35.1.3, E2.31.1.5, E2.34.1.1, E2.34.1.5, E2.34.1.7, E1.12.1.1, E1.15.1.1, E1.16.1.1, E1.16.1.3, E1.19.1.3, E1.22.1.2, E1.26.1.1, E2.27.1.6, E2.27.1.7, E2.32.1.4, E2.34.1.3, E2.39.1.1, E2.39.1.2, E2.39.1.4, E2.35.1.1, E2.35.1.2, E2.35.1.4, E2.35.1.5, E3.44.1.1, E5.63.1.2 e E1.3.1.1	Objetivos educacionais pretendidos, permitidos ou oferecidos por meio das atividades de Modelagem Matemática, referentes a projetos, investigação, desenvolvimento de motivação, interesse, associação da matemática à realidade.	Objetivos Educacionais de Modelagem Matemática Contextualizada
E1.7.1.1, E2.33.1.1, E2.33.1.2, E2.33.1.3, E3.48.1.1, E3.48.1.2, E3.48.1.3 e E3.53.1.3	Objetivos que visam mapear pesquisas desenvolvidas em Modelagem Matemática, que originam teses e dissertações, listando-as e analisando critérios de desenvolvimento, bem como as	Objetivos referentes a Trabalhos Acadêmicos em Modelagem Matemática



**Modelagem Matemática: perspectivas interdisciplinares para o
ensino e a aprendizagem de matemática**

Maringá – PR, 11 a 13 de Novembro de 2010.



	convergências e as tendências de aplicação da Modelagem	
E2.27.1.3, E2.36.1.1, E1.14.1.2, E1.15.1.2, E1.22.1.1, E1.23.1.1, E1.24.1.2, E1.25.1.4 e E1.18.1.3	Objetivos que exprimem a intenção da construção, análise e interpretação de modelos matemáticos	Objetivos referentes a modelos matemáticos
E1.24.1.1, E1.24.1.3, E1.24.1.4, E3.40.1.2, E5.64.1.4, E3.52.1.1, E1.25.1.2, E1.25.1.1, E3.51.1.1, E3.51.1.2, E3.51.1.3, E3.51.1.4, E1.25.1.3, E1.9.1.1, E1.1.1.1, E2.30.1.1, E2.30.1.2, E2.39.1.5, E3.53.1.2 e E3.41.1.1	Objetivos que focam a Modelagem Matemática na formação do professor, com a vivência, a experiência, a adoção, a prática docente.	Objetivos sobre a inserção da Modelagem Matemática na formação do professor
E1.22.1.3, E3.42.1.1, E5.62.1.1, E5.62.1.3, E3.41.1.2, E2.34.1.4, E2.31.1.3, E2.27.1.2, E1.6.1.1, E1.13.1.1, E2.27.1.5 e E1.5.1.4	Objetivos que buscam comprovar a eficiência e a eficácia da Modelagem Matemática em distintos níveis de ensino e campos do conhecimento.	Objetivos referentes à Aplicabilidade da Modelagem Matemática
E1.2.1.1, E2.29.1.3, E2.39.1.3, E2.36.1.3, E3.40.1.1, E3.44.1.2, E3.49.1.1, E3.49.1.2, E3.54.1.1, E1.18.1.1, E3.45.1.1, E1.8.1.2, E3.45.1.1, E5.61.1.4, E2.36.1.3, E1.11.1.1, E2.32.1.1, E2.32.1.3, E2.32.1.7, E5.61.1.3, E2.29.1.1, E3.43.1.1 e E5.64.1.2	Objetivos educacionais que abordam a Modelagem Matemática como alternativa pedagógica, para o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem.	Objetivos Educacionais da Modelagem Matemática como Importante Estratégia de Ensino
E2.32.1.2, E2.32.1.5, E2.32.1.8, E5.63.1.1, E5.63.1.3, E5.63.1.4, E3.47.1.1	Objetivos que visam analisar conteúdos e ou capítulos de livros didáticos com a intencionalidade de identificar a abordagem ou possibilidade de abordagem da Modelagem Matemática	Objetivos referentes à análise de Livros Didáticos

O Quadro II mostra o agrupamento dos temas que levaram às convergências finais. Como podemos observar, neste processo de redução foram obtidos sete grupos ou sete categorias.



Neste contexto, encontramos a seguinte sistematização/asserção articulada e também a categorial. É comum, quando trabalhamos com redução de categorias, transformarmos uma questão substantiva em uma questão formal. Segundo Glaser e Strauss (1967) *apud* Bogdan e Biklen (1994, p. 209), “para transformar uma questão substantiva numa questão teórica formal basta modificar a sua redação; na maioria dos casos, isto pode fazer-se pela simples omissão de frases ou adjetivos”.

O quadro a seguir mostra as categorias objeto de interpretação neste trabalho, uma vez que não trataremos de todas aquelas apresentadas no quadro II.

Quadro III

Nº	Categoria
1	Objetivos Educacionais de Modelagem Matemática Contextualizada
2	Objetivos referentes a Modelos Matemáticos
3	Objetivos sobre a inserção da Modelagem Matemática na formação do professor
4	Objetivos referentes à Aplicabilidade da Modelagem Matemática

Na sequência apresentamos uma síntese parcial dos estudos realizados e do trabalho de interpretação dessas categorias, destacando as contribuições para área da Modelagem Matemática na Educação Matemática, a partir de seus objetivos dos artigos.

INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS

Para esta análise criteriosa sobre os objetivos, fez-se necessário recorrermos, *a posteriori*, aos aportes teóricos de Franzão *et al* (2008) sobre a natureza dos trabalhos científicos: Relato, Ensaio e Trabalho de Pesquisa. Relato expressa a vivência de uma problematização de pesquisa com fragilidade de questões teórico-metodológicas. O Ensaio aprofunda teoricamente um tema, sem necessariamente delimitar seu objetivo. E o Trabalho de Pesquisa apresenta a estrutura padrão, argumentação e rigor teórico-metodológicos.



**Modelagem Matemática: perspectivas interdisciplinares para o
ensino e a aprendizagem de matemática**

Maringá – PR, 11 a 13 de Novembro de 2010.



Segundo estudos sobre a formulação de objetivos de pesquisa em dissertações de mestrado, Larocca, Rosso, Souza (2005) ressaltam as abordagens de conceitos e análises dos objetivos, sob concepções de alguns autores como Barros e Lehfeld (1990), Luckesi (1989), Rudio (1995), Gonsalves (2001), Köche (2001), os quais destacam a importância destes elementos textuais na estrutura de um projeto de pesquisa. Assim, a partir dessas elucidações, os referidos autores definiram algumas categorias de objetivos que consideramos relevante retomar, para nossa análise, neste estudo: a) avaliativos: apresentam intenções valorativas; b) compreensivos: são ações que visam à totalidade de interpretações; c) propositivos: expressam a necessidade de alteração em determinada situação problematizada; d) descritivos: têm a função de expor registros, relatos e narrações de experiências; e) objetivos-meios: não respondem ao problema; f) generalistas: são extremamente amplos.

Mediante o exposto, pudemos proceder às interpretações mais seguras ao questionamento da investigação: *Como se revelam os objetivos das pesquisas sobre Modelagem Matemática nos eventos realizados no Paraná?* Observamos que um mesmo objetivo pode ser enquadrado em mais de uma categoria, dependendo da pretensão expressa em alguns objetivos específicos e referentes à Modelagem Matemática. Porém, fica claro que as distintas pesquisas procuram evidenciar o trabalho com a Modelagem Matemática com base em vários autores como Bassanezi (1994), Biembengut e Hein (2005), Burak (1992), Burak e Klüber (2010) e Barbosa (2001), precursores e pesquisadores de produções sobre a referida tendência em Educação Matemática, como recurso para entender e se trabalhar criticamente o ensino e aprendizagem matemática. Estes estudiosos possuem concepções similares em alguns aspectos referentes à Modelagem, porém, características e conceitos próprios de abordagens e desenvolvimento de atividades por meio dela⁵.

Diante do questionamento que originou esta pesquisa, relatamos nossas análises e percepções, destacando as contribuições para a pesquisa em Modelagem Matemática em relação aos objetivos dos trabalhos acadêmicos apresentados nos eventos já citados. Observamos que em diferentes artigos encontram-se explícitos objetivos que deveriam ser

⁵ - Discussões concernentes aos referenciais teóricos utilizados nas pesquisas em Modelagem são aprofundados em outro artigo produzido pelo grupo.



de pesquisa e, na verdade, são objetivos educacionais mais gerais e desejáveis para uma atividade de Modelagem. Outra questão que nos chamou a atenção, é que existem muitos objetivos que não podem ser definidos como objetivos do campo da Modelagem Matemática, e que, muitas vezes, alguns investigadores não fazem esta diferenciação.

Neste artigo, devido à quantidade de categorias e considerando a necessidade de discussão, reflexão e aprofundamento, abdicamos de três categorias: objetivos referentes a trabalhos acadêmicos em Modelagem Matemática; objetivos educacionais da Modelagem Matemática como importante estratégia de ensino; objetivos referentes à análise de livros didáticos; e **optamos** em analisá-las **num próximo estudo mais específico**. Portanto, seguem as interpretações das demais categorias abordadas.

Objetivos Educacionais de Modelagem Matemática Contextualizada

Nesta categoria os objetivos expressam: tratar da matemática no cotidiano, tornar a matemática mais atrativa, despertar no aluno o “gostar matemático” e propiciar um ambiente de ensino e aprendizagem que favoreça a construção do conhecimento por meio da interação. Todas as abordagens feitas pelos dados “objetivos” demonstram a oportunidade dada ao aluno de ser agente transformador e de pensar sobre suas responsabilidades sociais. Procuram atender o conceito de que é importante que se ensine os conteúdos matemáticos de modo que os alunos reconheçam que a matemática é uma importante ferramenta para leitura e interpretação de situações com que nos deparamos em nosso cotidiano. Em certo sentido é um objetivo avaliativo, pois acrescenta valor e espera alcançar mudanças na dinâmica da sala de aula.

De acordo com os autores das comunicações analisadas, os objetivos que denominamos educacionais contribuíram para a transformação social, em que cada cidadão, em sua formação, entendesse que o estudo da matemática, por meio da Modelagem, propicia criticidade e compreensão dos aspectos sociais, econômicos e políticos, como expressa claramente um dos objetivos desta categoria: “*Buscar características desta metodologia na perspectiva sociocrítica. E5.63.1.2*”



De modo geral, os objetivos que convergiram para esta categoria revelaram atender a perspectiva do trabalho com modelagem, em que o professor de Matemática oportuniza ao aluno um ambiente de aprendizagem convidativo e participativo, de indagação e/ou investigação sobre situações de seu cotidiano, discutindo assuntos relevantes que permeiam seu contexto social.

Objetivos referentes a Modelos Matemáticos

Estes objetivos das pesquisas expressam a construção e obtenção de modelos no processo de produção do conhecimento matemático. Contudo, observa-se que pesquisas apontam que estes objetivos são específicos em relacionar alguns modelos com exercícios de matemática aplicada. Segundo Bassanezi (1994, p. 31), um modelo “é quase sempre um sistema de equações ou inequações algébricas, diferenciais, integrais, etc., obtido através de relações estabelecidas entre as variáveis consideradas essenciais ao fenômeno sobre análise”. Porém, o autor confere que a distância em trabalhar com a modelagem e a matemática aplicada está no encaminhamento aberto que a modelagem permite no desenvolvimento das atividades.

Percebe-se que esse é um objetivo inerente à atividade de Modelagem Matemática, num sentido das aplicações matemáticas. Por um lado, por mais que seja significativo no âmbito da própria atividade, precisa ser repensado quando uma comunicação no campo da educação Matemática fica restrita a esse tipo de construção.

Objetivos sobre a inserção da Modelagem Matemática na formação do professor

Nesta categoria, os objetivos abordam aspectos de como aproximar os professores e futuros profissionais da educação à Modelagem Matemática. Discutem a necessidade dos professores vivenciarem a Modelagem, tanto na formação inicial como na continuada, ressaltando que os saberes específicos e metodológicos, em determinado campo da Matemática, no caso a Modelagem Matemática, são primordiais para o ensino desta disciplina. Assim, as ações demandadas a partir destes objetivos são categorias que buscam aplicar a Modelagem Matemática em situações do processo de ensinar e de aprender.



Como nos diz D’Ambrósio (1996, p. 81), “nenhuma teoria é final, assim como nenhuma prática é definitiva, e não há teoria e prática desvinculadas”. Assim, este autor destaca a importância da pesquisa como ligação entre teoria e prática, reforçando a necessidade de que o professor alie a sua prática com a teoria, na intenção de refletir sua própria prática pedagógica e compreender o que é formação continuada.

Outra percepção pertinente é que os objetivos que permearam as investigações sobre Modelagem Matemática encontram-se também em campos que não eram específicos de professores de matemática, como, por exemplo, o objetivo: “*Despertar o interesse dos alunos do Curso de Biologia da Universidade de Estadual de Maringá sobre a disciplina de Cálculo E3.41.1.1 e “Com o objetivo de apurar alguns aspectos relativos a formação de professores de Física e a sua prática docente (as metodologias, os conteúdos e trabalhos que desenvolvem com os alunos, bem como as dificuldades que os alunos apresentam no processo de ensino-aprendizagem em Física. E1.25.1.3”.*

Em geral, esses objetivos evidenciam a preocupação da comunidade de Modelagem em atingir os professores de Matemática para o trabalho em sala aula. Revelam, ainda, que há um longo caminho a ser pensado sobre como conduzir os professores de matemática a assumirem essa tendência como mais uma aliada na tarefa de melhorar o atual quadro da educação matemática brasileira.

Os objetivos E3.51.1.1, E3.51.1.2., E3.51.1.3 e E3.51.1.4 têm a intenção de trabalhar com a Modelagem Matemática em cursos de formação continuada a distância, como expressa: “*Apresentar os processos e o método utilizados na preparação de um curso de extensão a distância de Modelagem Matemática para professores e estudantes de licenciatura de matemática*”. Neste sentido, compreendemos que há necessidade de disseminar a Modelagem Matemática em diversificadas modalidades de formação de professores, em “*Compreender as possibilidades que a EaD pode oferecer para a disseminação da Modelagem na Educação*”. Os ambientes virtuais de aprendizagem consistem em mais uma possibilidade de formação e/ou capacitação, distinguindo-se, atualmente, do ensino presencial, por seu caráter de comunicação bidirecional que forma uma comunidade ou grupo em rede colaborativa, sobre um objeto de estudo em comum.



Objetivos referentes à aplicabilidade da Modelagem Matemática

Esta categoria converge para objetivos que expressam a essencial função da prática pedagógica do professor de Matemática. Compreende os objetivos que abordam a Modelagem Matemática como estratégia de ensino e também como uma ferramenta importante no processo de ensino aprendizagem.

Para tanto, como fator preponderante, destaca-se a perspectiva que os objetivos dos trabalhos abordam, nesta categoria, o ensino da Matemática de forma significativa à realidade social do aluno. Estão focados diretamente na sala de aula e na aplicação da Modelagem no ensino de conceitos e conteúdos, através de resolução de problemas.

A similaridade entre esta categoria e a dos objetivos referentes a modelos matemáticos destaca-se pelo enfoque das pesquisas em considerar as possibilidades de abordagens didático-pedagógicas com o desenvolvimento de atividades por meio da Modelagem, que se efetivam a partir do seguinte objetivo: “*Apresentar os fatores a serem considerados em aplicações de Modelagem Matemática, em sala de aula, que podem contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos estudantes E3.42.1.1*”.

Outra questão que sublinhamos, refere-se às pesquisas que objetivam trabalhar a modelagem com o uso de *softwares*. Contudo, há que se considerar que “com as tecnologias, a inovação didático-pedagógica da abordagem do conhecimento/conteúdo escolar tem que se situar nas concepções e posturas dos professores e não apenas na aparência de novidade que a presença da máquina suscita” (FERREIRA, 2010, p. 234).

A disponibilidade de recursos midiáticos para o processo ensino e aprendizagem oferecem possibilidades de diversificação metodológica para a construção do conhecimento, pois o espaço escolar é um ambiente de aprendizagem que estabelece relações com o contexto social. “A reflexão teórica sobre a realidade não é uma reflexão diletante, mas uma reflexão em função da ação para transformar. Portanto, o processo de apropriação do conhecimento deve ser concebido como práxis no campo educacional” (FRIGOTTO, 2004, p. 81).



A priori, é interessante situarmos a amplitude das pesquisas no que diz respeito à proporção dos eventos definidos para esta investigação. Podemos considerar que, apesar de serem de âmbito estadual, alguns trabalhos apresentados eram provenientes de pesquisas realizadas em várias outras regiões do Brasil. Ainda é importante destacar que o foco das produções não se concentra apenas na capital, a maioria dos trabalhos foi desenvolvida no interior do estado. Os dados “objetivos” das investigações nos informaram que tais estudos tinham como procedência os pesquisadores; as IES, por meio de seus cursos de licenciatura; grupos de pesquisa; pós-graduação; escolas da educação básica e outras instituições educativas. Cabe ressaltar que os ambientes de investigação concentraram-se em salas de aula dos estabelecimentos educativos, mas também em diferentes locais, como expressou o seguinte objetivo: “*verificar a possibilidade de trabalhar Modelagem Matemática junto aos alunos detentos do Sistema Penitenciário do Paraná, na cidade de Curitiba e região metropolitana E2.29.1.1*”.

CONSIDERAÇÕES

As interpretações que se revelaram sobre os dados “objetivos” nas pesquisas abordadas indicaram a tentativa de ampliar investigações sobre questões que envolvam a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, de modo específico no ensino da Matemática e estendendo-se para outras áreas do conhecimento. Outra questão revelada é que as investigações constituem-se em alta no campo acadêmico, mas ainda são tímidas as evidências que comprovem as mudanças na aprendizagem da matemática a partir desta metodologia.

Com a finalidade de analisar os estudos segundo o foco temático da pesquisa e apresentar um resultado crítico, relatamos que além da finalização parcial dessas interpretações conseguimos ampliar nossas expectativas epistemológicas (produção do conhecimento) nas discussões teórico-metodológicas em relação à Modelagem Matemática, assim como, também, ampliar nossos conceitos epistemológicos e metodológicos da pesquisa em educação.



Considerando que há uma cobrança do campo científico, para que uma pesquisa apresente objetivos claros e bem definidos, ficou evidente a fragilidade em alguns trabalhos, sobre os saberes produzidos com a Modelagem Matemática, pois, pela abordagem de investigação, acabaram apenas representando relatos de experiências em sala de aula, traduzidos mais pela prática do que pela abordagem teórica e refinamentos interpretativos. Não obstante, percebemos que a utilização de objetivos para desenvolver a Modelagem como metodologia é constante, porém, de modo superficial, sem a devida investigação que requerem as atividades de Modelagem Matemática.

Contudo, as pesquisas sobre a Modelagem expõem objetivos referentes a questões teórico-metodológicas, formação de professores de matemática e professores não matemáticos, indicando que é essencial que todo investigador defina a intenção com seu trabalho referente a esta metodologia. Interessar-se pelas possibilidades que a Modelagem Matemática oportuniza ao processo educacional é extremamente relevante para tornar as pesquisas em constante atualização.

Assim, consideramos que com este estudo, pudemos apresentar de maneira singular a dimensão das pesquisas que esboçam em seus objetivos uma perspectiva teórica com a intenção de fundamentar a prática de Modelagem Matemática. A investigação revelou que os objetivos nem sempre condizem com a natureza dos trabalhos e que as pesquisas referentes aos dados “objetivos”, que versam sobre a Modelagem na Educação Matemática, são modestas no campo acadêmico e da Educação Matemática, porém, torná-las mais aprofundadas e com efetivas contribuições ao campo deve ser um objetivo a ser perseguido pela comunidade.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: Buscando Rigor e Qualidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 113, p. 51-64, julho/2001.

ARAÚJO, J. L. **Pesquisas sobre Modelagem em Eventos Científicos Recentes de Educação Matemática no Brasil**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.



BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico.** In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. *Anais*. Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. de S. **Projeto de Pesquisa; propostas metodológicas.** Petrópolis: Vozes, 1990.

BASSANEZI, R. **Modelagem Matemática.** *Dynamis*, Blumenau, v. 1, n. 7, abr./jun. 1994. p. 55-83.

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E.. **A pesquisa em modelagem matemática no Brasil: a caminho de uma meta-compreensão.** 2010. (Texto em avaliação na **Revista Cadernos de Pesquisa, Fundação Carlos Chagas, São Paulo**).

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino.** 4 ed. São Paulo: Contexto. 2005.

BOGDAN, B. R. e BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução A Teoria e aos Métodos.** Porto Editora Ltda. 1994. Porto – Portugal.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem.** Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

BURAK, D. e KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática na Educação Básica na Perspectiva da Educação Matemática. In BURAK, D.; PACHECO, E.R. e KLÜBER, T.E. (organizadores). **Educação Matemática: reflexões e ações.** 1ª ed. Curitiba: Editora CRV, 2010, p.147-166.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática.** Campinas, Papirus, 1996.

FERREIRA, C. R. Tecnologias do Ensino e da Aprendizagem da Matemática: Uma Proposta como *Software Graph*. In: BURAK, D.; PACHECO, E. R.; KLÜBER, T. E. (organizadores). **Educação Matemática: reflexões e ações.** 1. ed. Curitiba: Editora CRV, 2010, p. 231-250.

FRANZÃO, T. A.; RAMOS, C. B.; MACHADO, B.; ROSSO, A. J. **Análise dos Objetivos presentes nos Trabalhos de Educação Ambiental Apresentados no IX EPEA-PR - ANPED,** Associação Nacional de Pesquisa em Educação. Trabalhos. 2008. Disponível em :

< <http://www.anped.org.br/inicio.htm> > acesso em 30 jul. 2010.

FRIGOTTO, G. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. In: FAZENDA, Ivani (Org.). **Metodologia da pesquisa educacional.** São Paulo: Cortez, 2004.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à Pesquisa Científica.** 2. ed. Campinas: alínea, 2001.



**Modelagem Matemática: perspectivas interdisciplinares para o
ensino e a aprendizagem de matemática**

Maringá – PR, 11 a 13 de Novembro de 2010.



KÖCHE, J. C. Fundamentos de Metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 20 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

LAROCCA, P., ROSSO, A. J., SOUZA, A. P. A Formulação dos objetivos de pesquisa na pós-graduação em Educação: uma discussão necessária. RBPG, v. 2, n. 3, p. 118-133, mar. 2005.

LUCKESI, C. et al. Fazer a Universidade: uma proposta metodológica. São Paulo: Cortez, 1989.

RUDIO, F. V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 12 ed. Petrópolis: Vozes, 1995.