

**ISSN 2238-9113****ÁREA TEMÁTICA:**

- COMUNICAÇÃO
- CULTURA
- DIREITOS HUMANOS E JUSTIÇA
- EDUCAÇÃO
- MEIO AMBIENTE
- SAÚDE
- TRABALHO
- TECNOLOGIA

## **A MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**Daniele Regina Penteado (drpg75@gmail.com)****Dionísio Burak (dioburak@yahoo.com.br)**

RESUMO – Elencamos as principais características reveladas sobre as Práticas em Modelagem Matemática relatadas nos Encontros Paranaenses de Modelagem e Educação Matemática (EPMEM) realizados no período de 2004 a 2012. Durante uma pesquisa de mestrado, cujo objetivo consistia em colocar à vista aspectos considerados relevantes sobre as práticas de Modelagem Matemática no âmbito da Educação Básica do Estado do Paraná, foram analisados 28 Relatos de Experiência publicados nos Anais destes eventos. Os aspectos metodológicos empreendidos nesta pesquisa foram de natureza qualitativa, com delineamento meta-analítico e de tratamento de dados conforme a análise de conteúdo. Após várias categorizações e análises chegamos a um panorama de como estas práticas estão sendo realizadas nas salas de aula e quais as motivações que levam os professores a desenvolvê-las.

PALAVRAS-CHAVE – Modelagem Matemática. Educação Matemática. Educação Básica.

### **Introdução**

O presente artigo está baseado nas informações contidas na dissertação de mestrado<sup>1</sup>, oriunda de uma pesquisa realizada entre os anos de 2013 e 2015 dentro do Programa de Pós-graduação em Educação, da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

A referida pesquisa teve como foco principal a análise de Relatos de Experiências apresentados nos Encontros Paranaenses de Modelagem e Educação Matemática (EPMEM) constantes nos anais dos eventos ocorridos durante o período de 2004 a 2012, dando ênfase às práticas realizadas na Educação Básica do Estado do Paraná.

A justificativa para se desenvolver uma investigação relacionada à Modelagem Matemática na Educação Básica se deu pelo fato de o ensino de Matemática no Brasil não ter

---

<sup>1</sup> Dissertação intitulada “As práticas de Modelagem Matemática na Educação Básica do Estado do Paraná”, de autoria da primeira autora e orientação do segundo autor.

apresentado avanços e continua centralizado em regras, memorizações e resoluções de exercícios mecânicos.

A falta de compreensão dos conteúdos pretensamente ensinados e da própria Matemática, por parte dos nossos estudantes, se revelam nas avaliações externas, como o Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA), o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Estas avaliações têm mostrado que, as recorrências desta prática em sala de aula, são pouco eficazes e demonstram um ensino pouco eficiente na área de Matemática, o que nos leva à necessidade de refletir sobre o modo como a Matemática é ensinada atualmente, na maioria das escolas de Educação Básica.

Diante desses resultados, educadores e pesquisadores de todo o Brasil têm buscado, no âmbito da Educação Matemática e suas tendências, possíveis alternativas metodológicas para superar esta situação. Essa preocupação também está presente nos documentos oficiais do Ministério da Educação e das Secretarias Estaduais.

Cientes desta necessidade de inovação pedagógica e apostando no potencial da Modelagem Matemática como uma alternativa, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), através da Regional do Paraná, tem realizado desde 2004, com periodicidade bienal, os Encontros Paranaenses de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM).

Esses eventos vem despertando o interesse e a participação crescente de estudantes de licenciatura, professores de matemática da Educação Básica e pesquisadores. Em todas as edições do EPMEM, ocorridas no período de 2004 a 2012, houve apresentações de relatos de experiências por parte dessa comunidade.

Portanto, coube a esta investigação, a partir desses relatos, buscar compreender como a Modelagem Matemática está sendo empregada, no âmbito da Educação Básica do Estado do Paraná.

O problema de pesquisa formulado ficou expresso na seguinte questão: **O que se evidencia das práticas em Modelagem Matemática desenvolvidas na Educação Básica do Estado do Paraná, a partir dos relatos apresentados nos EPMEM?**

Em vista da questão e dos objetivos, os aspectos metodológicos empreendidos nesta pesquisa foram caracterizados de natureza qualitativa, com delineamento meta-analítico, na perspectiva da análise de conteúdo.

## **Objetivos**

O objetivo geral da investigação consistiu em colocar à vista aspectos relativos as práticas de Modelagem Matemática no âmbito da Educação Básica do Estado do Paraná.

### **Referencial teórico-metodológico**

A respeito da natureza da pesquisa, conforme Alves-Mazzotti & Gewandszajder (2004), a pesquisa qualitativa abre a possibilidade da utilização de uma variedade de procedimentos, pois:

Em decorrência da feição indutiva que caracteriza os estudos qualitativos, as etapas de coleta, análise e interpretação ou formulação de hipóteses e verificação não obedecem a uma sequência, cada uma correspondendo a um único momento da investigação, como ocorre nas pesquisas tradicionais. A análise e a interpretação dos dados vão sendo feitas de forma interativa com a coleta, acompanhando todo o processo de investigação. (ALVES-MAZZOTTI & GEWANDSZNAJDER, 2004, p. 162)

Deste modo, como esta pesquisa teve seu objeto de estudo focado nos relatos de experiências, em forma de artigos, apresentados em eventos específicos da Modelagem na Educação Matemática, a pesquisa qualitativa foi a mais adequada.

Em termos metodológicos essa investigação apresenta as características da meta-análise, o que permite outros olhares para os relatos produzidos e apresentados. Valemo-nos das perspectivas de Larocca et al. (2005), ao tratar sobre as pesquisas meta-analíticas da produção científica, ou também caracterizadas como pesquisa-avaliação expressam que:

[...] 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. (LAROCCA et al, 2005, p. 119)

A metodologia utilizada para o tratamento dos dados é a análise de conteúdo, embasada na perspectiva de Bardin (2011, p. 44). A análise de conteúdo pode ser entendida como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, que ganha sentido porque leva o analista a inferir conhecimentos sobre o emissor da mensagem.

Dessa forma, ponderamos com Bardin (2011, p. 21) o sentido e os significados da análise de conteúdo nos seguintes termos:

[...] Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, obter indicadores quantitativos ou não, que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) das mensagens.

Seguimos nessa investigação as fases propostas por Bardin (2011), ou seja: 1) pré-análise; 2) descrição analítica; 3) interpretação inferencial. A pré-análise consiste na

organização do material e descrição analítica de elementos que podem subsidiar as inferências e interpretações. A descrição analítica visa o aprofundamento do estudo sobre os documentos selecionados que constituem o *corpus* da investigação. Nesta fase ocorrem os procedimentos de codificação, de classificação e de categorização dos dados.

Foi utilizado como instrumento de categorização e análise do material coletado, o software Atlas/T.i.

Este foi idealizado exclusivamente para a análise de dados qualitativos em grande quantidade, o que tornou conveniente sua utilização neste estudo. De acordo com o estudo realizado por Walter e Bach (2009), a primeira edição comercial do software foi lançada em 1993 na Bélgica. Desde então passou a ser utilizado em diferentes áreas do conhecimento, primeiramente por adeptos da *grounded theory* (teoria fundamentada nos dados ou teoria enraizada nos dados). Recentemente vem sendo empregado por pesquisadores que se valem da análise de conteúdo, em distintas vertentes. Daí, a possibilidade de sua utilização nesta pesquisa. (KLÜBER E BURAK, 2012, p. 471)

## Resultados

Das 28 práticas analisadas, 75% foram desenvolvidas em horário regular, isto é, nos horários destinados às aulas da disciplina de matemática e uma prática ocorreu durante as aulas de ciências, as demais aconteceram no contra turno. Isto demonstra a versatilidade da Modelagem Matemática enquanto metodologia, podendo ser utilizada em diferentes contextos, tanto nas aulas de matemática quanto de outras disciplinas, independente do horário, se regular, contra turno ou ainda projetos.

Dentre as práticas, 10 são oriundas de atividades propostas por estagiários em suas aulas de regência e 13 foram desenvolvidas pelo professor regente, conforme o seu planejamento anual. Ocorreram 4 casos nos quais a Modelagem fez parte do projeto de implementação do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), o que demonstra que a Modelagem Matemática está presente na formação continuada dos professores em exercício. Também houve 1 prática realizada em forma de projeto complementar, desenvolvida pelos estudantes de forma autônoma, ou seja, eles tinham como tarefa de casa desenvolver um projeto de Modelagem Matemática para depois apresentar ao professor.

Estes dados numéricos mostram que o fato das práticas relatadas terem sido realizadas no período regular de aulas, independente de terem sido encaminhadas pelos professores regentes ou por estagiários, é um avanço. Esse resultado mostra que esses professores, de alguma forma, tentaram incorporar a Modelagem em sua prática de sala de aula, buscando torná-la uma metodologia alternativa efetiva na sua prática educativa. Desse modo, deve-se ressaltar que a Modelagem Matemática se encaminha para que essa alternativa faça parte de

sua programação incorporada ao período regular das atividades escolares. Afinal, poucos dos trabalhos foram realizados em período extraclasse.

A maneira como a Modelagem é trabalhada ainda parece se realizar como uma atividade secundária, sem atrapalhar as aulas normais destinadas ao desenvolvimento dos conteúdos matemáticos previstos nas estruturas curriculares das escolas, de modo que os conteúdos previstos não sejam prejudicados. Conforme relatado, a abordagem dos conteúdos variou conforme o encaminhamento dado pelo professor, em algumas práticas a) partindo de um tema e foram trabalhados os conteúdos que surgiram pela necessidade; b) partindo de um tema o professor direcionou o encaminhamento de determinado conteúdo.

A investigação revelou que as atividades de Modelagem, conduzidas tanto por professores regentes quanto por estagiários, foram desenvolvidas, na sua maioria, com o propósito de se trabalhar determinados conteúdos, de modo a não prejudicar o currículo previsto para ser cumprido. Isso se justifica nas análises e interpretações realizadas sobre as categorias que mostravam que as práticas realizadas visavam o cumprimento do currículo para determinada série/ano.

Em geral, o encadeamento das práticas ocorreu de diferentes modos: a) a partir de temas escolhidos pelos estudantes; b) a partir de tema sugerido pelo professor/estagiário; c) a partir de um conteúdo que tivesse relação com algum tema específico; d) a partir de uma atividade pronta aplicada pelo professor. Mas, em todos os casos as experiências são consideradas de valia para a mudança metodológica tão necessária para a superação dos baixos índices apresentados pelos estudantes, em matemática, nas avaliações externas.

Observamos que as impressões relatadas pelos participantes, tanto professores quanto estudantes, em geral, foram muito boas. Em nenhum dos casos relatados, houve total descontentamento em relação a realização da prática, apesar de alguns estudantes terem apresentado uma certa resistência inicial pela maneira de trabalhar diferente da convencional a qual estavam acostumados.

Constatamos também que os autores dos relatos apresentam as diferentes concepções de Modelagem Matemática na fundamentação teórica e, algumas vezes, parecem não deixar claro qual é a mais adequada para a sua prática. Este aspecto revela que, ainda, não há clareza sobre a diferença entre as concepções de Modelagem por parte dos professores e dos estagiários, o que pode estar relacionado à maneira como esta tendência metodológica é abordada nos cursos de Licenciatura em Matemática ou na formação continuada.

### **Considerações Finais**

Diante do exposto, podemos inferir que as práticas de Modelagem Matemática ainda não se constituem em práticas efetivas no ensino de Matemática no âmbito da Educação Básica. Porém, já começam a se fazer presente, ainda que timidamente, no cotidiano escolar, ocorrendo no período regular das aulas conforme o planejamento dos professores e estagiários, mesmo com propósitos diversos.

Entendemos a necessidade de difundir nos cursos de Licenciatura em Matemática e nos cursos de Formação Continuada de professores em exercício as diferentes concepções de Modelagem Matemática, para que, cada vez mais, a Modelagem seja parte integrante da prática diária em sala de aula. Deste modo, esse conhecimento epistemológico será capaz de oferecer a possibilidade de assumir uma ou outra forma de conceber a Modelagem, pois qualquer que seja a concepção acatada ela traz implicações e consequências esteja o professor consciente disso ou não.

Portanto, o fato de que em alguma medida as práticas principiarem a se fazer presentes no âmbito da Educação Básica pode se constituir em pretexto para que aconteçam mais discussões em relação a Modelagem Matemática como uma tendência metodológica para o ensino de Matemática.

## Referências

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

KLÜBER, T. E. BURAK, D. Sobre os objetivos, objetos e problemas da pesquisa brasileira em Modelagem Matemática. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 467-488, jul./dez. 2012.

LARocca, P. ; ROSSO, A. J.; SOUZA, P. A. A formulação dos objetivos de pesquisa na pós-graduação em Educação: uma discussão necessária. In: **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 2, n.º 3. p118-133, mar. 2005.