

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO POSSIBILIDADE DE ENSINO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

BISCONSINI, Vilma Rinaldi
Núcleo Regional de Educação de Assis Chateaubriand
vrinaldi@seed.pr.gov.br

MARTENS, Adan Santos
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, campus de Cascavel
adan-m18@hotmail.com

OLIVEIRA, Wellington Piveta
Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR
wellingtonmat09@hotmail.com

Resumo:

Esse estudo bibliográfico busca analisar trabalhos de natureza científica que abordam a modelagem matemática em práticas de sala de aula, nos anos iniciais do ensino fundamental. Os trabalhos analisados foram coletados no buscador *google e google* acadêmico e foram tomados como parâmetro de pesquisa, as palavras: modelagem matemática e anos iniciais; modelagem matemática para os anos iniciais; e modelagem matemática nos anos iniciais. Objetivamos analisar o que revelam esses trabalhos a respeito do desenvolvimento da modelagem matemática em sala de aula, nos anos iniciais, considerando que são incipientes as pesquisas sobre modelagem matemática nesse nível de ensino. Os resultados mostraram potencialidades dessa tendência para o ensino da matemática, bem como que é possível perceber aspectos que merecem cautela e demandam mais estudos em relação ao processo de ensino e aprendizagem para os anos iniciais.

Palavras-chave: Anos iniciais; Modelagem matemática; Ensino de matemática.

1. Introdução

Nesse trabalho abordamos estudos sobre o desenvolvimento da modelagem matemática¹ em sala de aula, nos anos iniciais do ensino fundamental. Pelas leituras realizadas, percebemos o quanto essa tendência em Educação Matemática ainda é tímida nesse nível de ensino, considerando o alcance das pesquisas sobre essa tendência em outros níveis e modalidade de ensino. Para Klüber e Silva (2014), as pesquisas nesse nível são incipientes.

O histórico da modelagem, segundo Biembengut (2009), revela que o debate sobre essa tendência e suas aplicações na Educação Matemática, no cenário internacional, ocorre

¹ Para fins textuais, o termos “modelagem matemática” será expresso por “modelagem”.

em especial, na década de 60, com um movimento chamado “utilitarista”. Esse movimento foi definido como aplicação prática dos conhecimentos matemáticos para a ciência e a sociedade, o que a partir disso, impulsionou a formação de grupos de pesquisadores sobre o tema. E, tal movimento educacional pela modelagem na educação influenciou o Brasil com a colaboração dos professores, representantes brasileiros na comunidade internacional de Educação Matemática.

Mesmo diante desses anos de pesquisa, a modelagem ainda apresenta-se como uma novidade para professores dos anos iniciais e, ainda é encarada com certa resistência. Prova disso são as considerações de Machado (2010) que, após análise realizada com educadoras dos anos iniciais, buscando identificar as percepções delas e, em contato com práticas pedagógicas em forma de oficinas envolvendo a modelagem matemática, a autora identificou sentimentos de resistência, desconforto com o novo e, insegurança, principalmente em relação ao domínio dos conteúdos matemáticos. Nesse sentido, Kaviatkovski (2012), em sua dissertação de mestrado, também constatou que a modelagem ainda não se consolidou como uma metodologia de ensino na Educação Básica e, essa situação é mais acentuada em se tratando dos anos iniciais.

Mesmo diante dessas dificuldades dos professores, outros estudos, como o de Silva e Klüber (2014) demonstraram que a inserção da modelagem nos anos iniciais pode se constituir em uma metodologia apropriada para a infância, favorecendo em vários aspectos do ensino e aprendizagem de matemática, principalmente pela possibilidade de ir, na fala dos autores, “[...] rompendo, nesse sentido, com o aligeiramento de metodologia, que tolhe os processos cognitivos, ao preço que temos pagado nos últimos anos: a não aprendizagem da matemática por parte dos nossos estudantes” (SILVA; KLÜBER, 2014, p. 21).

Diante dessas reflexões, a modelagem caracteriza-se como uma possibilidade de ensino para que os estudantes percebam a importância de aprender a matemática na escola e, tornar essa ciência significativa para o contexto da realidade deles. Em geral, ainda hoje, as aulas de matemática têm sido limitadas à repetição de exercícios procedimentais e, reprodução de algoritmos, em que os estudantes acabam não estabelecendo relação com a sua realidade e nem ressignificando o conhecimento matemático para a sua vida.

No processo de ensino e aprendizagem de matemática, grande parte dos estudantes apresentam dificuldades e resistência em relação à matemática ensinada de modo tradicional.

Em suas conversas informais muitos mencionam não entender o que o professor fala nas aulas, sempre questionam sobre “Onde vamos utilizar esses cálculos tão extensos?”; “Para que aprender isso?”. Esses apontamentos decorrem da percepção de quanto à matemática ensinada na escola ainda está distante da realidade dos estudantes e o quanto não contemplam suas dúvidas e curiosidades sobre o mundo e, sua relação com a matemática. Diante desse contexto, o professor de matemática precisa buscar diferentes modos para ensinar, de forma que o conhecimento seja mais relevante e proporcione ao estudante à “descoberta” de respostas sobre sua realidade, de modo que seja interessante e, seja fonte de prazer para aprender. Bassanezi aponta que a modelagem tem esse potencial, pois,

Nessa forma de encarar a matemática, a modelagem – que pode ser tomada tanto como um método científico de pesquisa como uma estratégia de ensino-aprendizagem – tem se mostrado muito eficaz. A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando na linguagem do mundo real. (BASSANEZI, 2009, p. 16).

Diante dessa visão, percebemos que a modelagem pode ser adotada em qualquer nível de ensino, inclusive nos anos iniciais, pois, com ela, o estudante tem a oportunidade de aprender matemática na perspectiva da realidade concreta, uma vez que a modelagem alia teoria à prática, facilitando a compreensão da matemática.

E, nessa compreensão, podemos dizer que a inserção da Modelagem nos anos iniciais deve ser compreendida como um meio de evitar que os alunos adquiram a visão e as crenças de ser a matemática algo necessário somente para o futuro escolar, sem relação alguma com a sociedade e com os seus problemas cotidianos. (SILVA e KLÜBER, 2012, p. 239).

Nesse contexto, o professor, em conjunto com outros profissionais da escola, partindo da intencionalidade de ensino, tem a responsabilidade de superar o conhecimento espontâneo trazido pelo estudante, utilizando uma metodologia mais adequada ao conteúdo a ser ensinado (PARANÁ, 2010).

2. Modelagem matemática na educação matemática - anos iniciais

Como estamos interessados em analisar a produção de conhecimentos em Educação Matemática, no que se refere à tendência metodológica modelagem, voltada para os anos iniciais do ensino fundamental, é imperativo discutir alguns aspectos sobre essa tendência.

Vários autores como Bassanezi (2009), Burak (2014), Barbosa (2001), Burak e Martins (2015) e, Biembengut (2009), têm defendido potencialidades da modelagem em sala de aula, entre elas, a contextualização do conteúdo matemático, a motivação, a facilitação da aprendizagem, o desenvolvimento de habilidades, além de oportunizar ao estudante uma aprendizagem mais efetiva e, romper com práticas da rotina do ensino tradicional.

Para Burak e Martins (2015), a modelagem pretende, como uma metodologia de ensino, contribuir para que o ensino de matemática supere de forma gradativa o ensino estanque e compartimentalizado, buscando romper com a forma usual de se conduzir o ensino de matemática. Ainda, para esses autores, a modelagem apresenta caminhos diferentes para o encaminhamento de atividades em sala de aula, pois, são os problemas ou situações-problema que determinam os conteúdos a serem estudados e, isso se difere do modo usual de ensino, favorecendo o trabalho com temas diversos e livres da realidade dos alunos e de suas escolhas.

Porém, considerando estudos voltados para os anos iniciais, percebemos que as pesquisas e aplicações da modelagem, nesse nível, ainda são pouco expressivas. Silva e Klüber (2012) mapearam e analisaram os focos de pesquisas em produções acadêmicas *stricto sensu* sobre modelagem na Educação Matemática, no período de 1987 a 2010, em que analisaram oitenta e cinco dissertações e dezesseis teses. Nesse mapeamento encontraram apenas duas dissertações com foco nos anos iniciais: Scheffer (1995) e Machado (2010). Constataram assim, a partir dessa análise, que o maior número de produções corresponde às investigações sobre o uso da modelagem nas diferentes etapas da Educação Básica, exceto, nos anos iniciais. Ainda, segundo Silva e Klüber (2012), uma das causas, se deve aos profissionais que atuam nesse nível de ensino, por, muitas vezes, desconhecerem essa tendência de ensino da matemática, isso porque a modelagem é uma novidade para os profissionais de pedagogia, pois ainda não é contemplada na sua formação.

Burak e Martins (2015) destacam que essa forma diferenciada pode também se constituir em motivo de apreensão para os professores, por não seguir uma linearidade na abordagem de conteúdos programáticos por períodos letivos. Além disso, o medo pela imprevisibilidade de conteúdos que podem comparecer em um ambiente de modelagem, os quais fogem ao planejamento do professor, também faz parte das justificativas por não adotá-la na sala de aula. (MARTINS; REIS e RIBEIRO, 2013).

3. Procedimentos metodológicos

A questão central desse trabalho está em: *o que revelam artigos e relatos de experiências sobre a realização de atividade modelagem matemática, em sala de aula, nos anos iniciais?*

Buscando ampliar e aprofundar a análise a respeito dessa questão, realizamos uma pesquisa de abordagem qualitativa e, do tipo bibliográfica, porque levantamos trabalhos científicos disponíveis na *internet*.

Utilizando como buscador o *google* e o *google acadêmico*, inserimos como parâmetro para busca de trabalhos, as palavras modelagem matemática e anos iniciais; modelagem matemática para os anos iniciais; e, modelagem matemática nos anos iniciais, sendo disponibilizados, no total, trinta e três trabalhos. Em seguida, excluimos os trabalhos repetidos entre as duas fontes (*google e google acadêmico*) e, trabalhos que não convergiam com o objeto de nossa pesquisa, a partir de uma seleção, por meio da leitura atenciosa do título, palavras-chave e resumo de cada trabalho, ou, quando necessário para melhor compreensão do todo, a leitura completa do trabalho. Após esse refinamento, a análise se deu a partir de quinze trabalhos.

A opção por essa fonte de pesquisa se deu pelo fato de já termos produzido outro trabalho² com a mesma abordagem, em que a base de dados foi os anais dos últimos eventos de Educação Matemática. A ideia agora foi a de ampliar o universo, embora sua extensão ainda seja limitada, pois, talvez o alcance da totalidade de trabalhos nesse tema só seja atingido em estudos, por exemplo, como uma dissertação e/ou tese, ou ainda, outras fontes como a de muitas práticas de modelagem que podem estar ocorrendo em sala de aula e que não são objetos de publicação.

Para análise dos dados, foram utilizados alguns encaminhamentos que se aproximam da análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977, p. 44), em que destaca “A análise de conteúdo procura conhecer aquilo que está por trás das palavras sobre as quais se debruça”. Ainda, na perspectiva dessa autora, a organização da análise de conteúdo se apresenta por três fases: a) pré-análise, que consiste na escolha e organização do material; b) exploração que

² MARTENS, A.S.; BISCONSINI, V.R.; OLIVEIRA, W.P. Modelagem matemática em atividades nos anos iniciais do ensino fundamental. XIII Encontro Paranaense de Educação Matemática. Disponível em: <http://sites.uepg.br/XIIIEMPREM/anais/>. Acesso em: 18 fev. 2016.

objetiva a organização do material como a codificação e categorização; c) tratamento dos resultados obtidos e interpretação. “O analista, tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos, ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas.” (BARDIN, 1977, p. 101).

Nesse levantamento, encontramos quinze trabalhos que tratam de práticas de modelagem em sala de aula, nos anos iniciais. Após a identificação desses trabalhos, fizemos a leitura dos resumos e, quando eles não traziam informações suficientes para refinar a pesquisa, lemos o trabalho por completo. Fizemos, na sequência, uma síntese a partir dos resumos, das discussões e considerações de cada trabalho, as quais organizamos por meio de uma codificação. Explicitamos a nomeação de cada artigo, os quais estão representado pela sigla T (trabalho), seguida de uma sequência numérica.

Para uma melhor organicidade da pesquisa, estruturamos os resultados em um mapeamento, conforme “Quadro 1”, em que identificamos os trabalhos quanto a codificação, aos títulos e, resumos dos aspectos que identificam o foco de cada um deles.

Quadro 1 – Trabalhos coletados e considerados para a pesquisa

Códigos/Títulos	Resumos de aspectos dos trabalhos
T-01: O método de modelagem para o trabalho com os saberes matemáticos, nos primeiros anos do ensino fundamental.	Analisa a condição atual do ensino da matemática e propõe a modelagem como alternativa metodológica para os primeiros anos do ensino fundamental. Envolve duas turmas dos anos iniciais.
T-02: Modelagem e interdisciplinaridade: o uso de atividade laboratorial de biologia no ensino de matemática.	Estudo envolve professores e alunos de 4ª série – anos iniciais. Foram realizadas experiências no laboratório de ciências visando a aplicação da modelagem numa atividade interdisciplinar.
T-03: Educação ambiental no ensino da matemática: uma experiência com modelagem matemática no 1º ano do ensino fundamental.	Estudo envolve atividade de modelagem no 1º ano do ensino fundamental a partir de projeto de educação ambiental para o ensino de matemática numa perspectiva interdisciplinar.
T-04: Modelagem matemática: uma alternativa metodológica para o ensino-aprendizagem nos primeiros anos do ensino fundamental	Estudo discute sobre o ensino e aprendizagem de saberes matemáticos nos primeiros anos do ensino fundamental, a partir do desenvolvimento de uma atividade prática de modelagem matemática como alternativa metodológica.
T-05: Modelagem matemática aplicada aos anos iniciais: obesidade infantil e má alimentação.	Estudo propõe atividade de modelagem matemática a ser aplicada nos anos iniciais, abordando o tema obesidade infantil e a má alimentação.
T-06: Modelagem matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo de caso no 1º ciclo.	Estudo dirige-se à compreensão de aspectos do processo de ensino e aprendizagem em ambiente de modelagem matemática. Envolve a professora e seus alunos dos 2ª série dos anos iniciais.
T-07: A modelagem matemática nas séries iniciais: o germém da criticidade.	Analisa como alunos podem perceber de forma crítica o papel dos modelos matemáticos em situações sociais, políticas e econômicas.
T-08: Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem de matemática nas séries iniciais: caminhos reflexivos.	Trabalho discute a modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. Envolve alunos do 5º ano, dos anos iniciais.

T-09: Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental.	Pesquisa realizada com alunos do 4º ano do ensino fundamental no desenvolvimento de atividades de modelagem e que, um ano após, são submetidos à resolução de questões vinculadas à prova Brasil.
T-10: Os três mundos da matemática e atividades de modelagem matemática nos anos iniciais	Estudo analisa atividades realizadas com alunos em sala de aula nos anos iniciais, a partir do quadro teórico dos três mundos da matemática de David Tall.
T-11: Textos sobre matemática em uma prática pedagógica no ambiente de modelagem nos anos iniciais.	Estudo em que observa prática de modelagem matemática em sala de aula, no 5º ano dos anos iniciais e analisa como são produzidos os textos do discurso matemático no ambiente de modelagem.
T-12: Modelagem matemática no ensino fundamental: a linguagem de alunos como foco de análise.	Investigação sobre como os estudantes do 4º ano expressam a linguagem em atividades de modelagem. Fundamenta-se nos estudos de Wittgenstein.
T-13: Modelagem matemática nos anos iniciais da educação básica: uma discussão necessária	Discute aspectos importantes a serem considerados quando trata da modelagem matemática enquanto metodologia para os anos iniciais. Propõe atividade a ser desenvolvida em sala nesse nível de ensino.
T-14: Um estudo dos invariantes operatórios mobilizados por crianças do quinto ano em uma atividade de modelagem matemática.	Pesquisa envolve alunos do 5º ano do ensino fundamental. Fundamenta-se nos estudos de Gérard Vergnaud sobre invariantes operatórios. Faz análise da ferramenta matemática utilizada pelos alunos.
T-15: Ensinar através da modelação matemática: uma primeira discussão baseada numa experiência de ensino no 4.º ano de escolaridade.	Estudo aborda a modelação matemática como ambiente de aprendizagem e envolve uma turma do 1º ciclo de ensino fundamental com o conteúdo de sequências. Destaca o papel de relevo dos alunos na enunciação nessas situações de aprendizagem.

Fonte: Origem dos dados por meio de pesquisa (2015) no *Google* e *Google Acadêmico*.

Conhecidos os trabalhos, tecemos na próxima seção algumas considerações sobre eles, buscando nos aproximar de uma melhor compreensão da questão central desse trabalho, a respeito do que revelam artigos e relatos de experiências sobre a realização de atividade modelagem matemática em sala de aula, nos anos iniciais.

4. Análise de aspectos revelados

Considerando a leitura que realizamos, segundo todo o escopo dessa pesquisa, foi possível localizarmos alguns focos em comum, como, nos trabalhos: T-01; T-02; T-03 e T-04, os autores enfocam que a modelagem promove a contextualização e interdisciplinaridade; T-05; T-06; T-07 e T-08 que ela possibilita uma formação crítica dos sujeitos; T-09; T-10; T-11 e T-12 na modelagem como fonte de construção de diferentes representações e linguagens; T-13, na modelagem como meio de rupturas com o ensino tradicional, formação de conceitos, contextualização e formação de professores; T-14 utiliza a modelagem como meio para a análise da construção de conceitos matemáticos fundamentado na teoria de Gérard Vergnaud; e, T-15, enfoca a formação do professor mediante a imprevisibilidade da modelagem em sala de aula.

Observamos ainda que em determinadas atividades de modelagem, descritas e analisadas pelos trabalhos, caracterizam-se como projetos, ou seja, há uma proximidade com ideias de trabalho escolar na perspectiva de organização do currículo por projetos, o que é preocupante porque consideramos que o trabalho com modelagem não deve perder de vista o ensino de conteúdos matemáticos historicamente acumulados pelas sociedades, os quais são de direito de aprendizagem. Nesse sentido, percebemos também que os trabalhos focam na metodologia de ensino, porém, o foco central não volta-se para a análise da aprendizagem dos conceitos e conteúdos. Assim, não fica explícito, portanto, uma preocupação com o fato de, mesmo sendo pelo caminho da modelagem, os alunos precisam aprender as bases dos conteúdos e conceitos matemáticos para esse nível de ensino.

E, ainda, não há apontamento de como se resolveu, nas situações de modelagem relatadas, o problema de aprendizagem de conteúdos não dominados pelos alunos e, a introdução e sistematização de novos conteúdos e conceitos. Assim, ao tratar da presença da modelagem na educação infantil e nos primeiros anos do ensino fundamental, Burak (2014, p. 1) destaca que “A Modelagem Matemática nesses níveis de ensino deve primar por favorecer a formação das ideias e conceitos matemáticos”.

Há, de modo geral, em todos os trabalhos, a disposição de romper como os modelos tradicionais de ensino da matemática. Para Kaviatkovski (2012, p. 99), “[...] a percepção que temos é de que, embora os estudos e pesquisa em educação avancem, na educação básica tem prevalecido a visão e o ensino tradicional, aquele transmitido de geração em geração, em que pessoa mais sábia ensina por transmissão oral e escrita e o aluno aprende”.

Outro aspecto importante está em como é percebido o papel do professor ao trabalhar como modelagem. Grande parte dos trabalhos apontam seu papel como mediador, articulador e, incentivador da aprendizagem. Porém, há também entendimento de que o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem “[...] que utiliza a Modelagem como metodologia de ensino, fica redefinido, pois ele *deixa de ser o mediador entre o conhecimento matemático elaborado e o conhecimento do estudante*. Esse fato rompe com o ensino tradicional em que o professor é o centro do processo” (KAVIATKOVSKI, 2012, p. 101, grifo nosso).

O estudo T-15 que enfoca diretamente a formação do professor mediante a imprevisibilidade da modelagem em sala de aula, trata de uma questão que fica subentendida em diversos estudos, sobre as dificuldades de trabalho com a modelagem em sala de aula, de que há a insegurança e o medo do professor sobre o fato de, na abordagem do conteúdo matemático, no ambiente de modelagem, seu planejamento poder fugir de controle.

5. Considerações finais

Considerando a análise realizada, percebemos que os trabalhos de modelagem nos anos iniciais ainda estão tratando de trabalhos realizados em sala de aula, pontualmente, seja para realização de pesquisa, seja para práticas em formação inicial ou continuada e, por atividades de estágio. Dos trabalhos levantados, nenhum trata diretamente de estudo voltado para o trabalho de professores que utilizam a modelagem, com frequência, em sala de aula.

Nesse sentido, para a superação dos desafios de inserção da modelagem em sala de aula, nos anos iniciais do ensino fundamental, consideramos necessário, mais investimentos na formação inicial e continuada de professores, contendo propostas que desenvolvam a modelagem em sala de aula. Desse modo, essas formações devem oportunizar aos professores uma reflexão teórica e prática sobre essas experiências, em que as oportunidades de formação precisam de uma carga horária considerável, que docentes e professores tenham mais tempo para refletirem sobre o processo de modelagem em sala de aula e, acima de tudo, que os professores atuantes nesse nível de ensino, reflitam mais sobre sua formação em matemática.

Estudos em Educação Matemática, há anos, têm mostrado inúmeros problemas no processo de ensino e aprendizagem de matemática em diferentes níveis de ensino, de diferentes naturezas, dentre eles, os problemas relacionados às concepções teóricas, curriculares, didáticas, metodológicas, das quais destacamos os modos de ensinar matemática desde os anos iniciais. Assim, essa linha de estudos em modelagem para esse nível de ensino, torna-se importante, pois, se, se deseja mudanças nesse contexto de problemas, talvez o caminho para alterações seja o de iniciar pelos anos iniciais, a fim de modificar e desenvolver nova cultura da função e do propósito de aprendizagem da matemática. Dentre elas, a de aprendizagem efetiva de conceitos e conteúdos, da sua presença na vida e no desenvolvimento de sujeitos mais perceptivos e, de atitude mais crítica socialmente no uso da matemática. Ou seja, modificar o modo de conceber e usar a matemática é uma questão também cultural, que deve ser desenvolvida desde a mais tenra idade escolar.

6. Referências

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.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luiz Antero Neto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Editora Edições 70, 1977.

BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2009.

BIEMBENGUT, M.S. 30 anos de modelagem matemática na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria**. v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009 ISSN 1982-5153. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_VI/pdf/30%20anos%20de%20modelagem.pdf>. Acesso em: maio 2015.

BURAK, D. Modelagem matemática nos diferentes níveis de ensino: uma perspectiva. **XII EPREM-Encontro Paranaense de Educação Matemática**. 2014, Campo Mourão, PR. Disponível em: <<http://sbemparana.com.br/arquivos/anais/epremxii/ARQUIVOS/MESAS/MT004.pdf>> Acesso em 10 jul. 2015.

_____. MARTINS, M.A. Modelagem matemática nos anos iniciais da educação básica: uma discussão necessária. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, vol. 8, núm. 1, jan-abr.2015 ISSN - 1982-873X, p. 92-111. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1925>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

GUSSO, A.M. *et al.* **Ensino fundamental de nove anos**: orientações pedagógicas para os anos iniciais. Curitiba, PR: Secretaria de Estado da Educação, 2010.

KAVIATKOVSKI, M.A.C. **A modelagem matemática como metodologia de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. 136 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta grossa, 2012.

KLÜBER, T.E.; BURAK, D. Modelagem matemática: pontos que justificam a sua utilização no Ensino. **IX ENEM-Encontro Nacional de Educação Matemática**. 2007, Belo Horizonte, MG. Anais do IX ENEM. Belo Horizonte: UNI-BH, 2007.

MACHADO, S.R.C. **Percepções da modelagem matemática nos anos iniciais**. 2010. 150 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MARTENS, A.S.; BISCONSINI, V.R.; OLIVEIRA, W.P. Modelagem matemática em atividades nos anos iniciais do ensino fundamental. XIII Encontro Paranaense de Educação Matemática, 2015. **Anais...** Disponível em: <http://sites.uepg.br/XIIIEMPREM/anais/>. Acesso em: 18 fev. 2016.

MARTINS, F.M.L.; VIEIRA, M.; REIS, D.; RIBEIRO, C.M. Ensinar através da modelação matemática: uma primeira discussão baseada numa experiência de ensino no 4.º ano de escolaridade. **Exedra**. N°8, p.166-180, 2013. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4729843>>. Acesso em: 10 jul. 2015

SCHEFFER, N.F. **O encontro da educação matemática com a pedagogia Freinet**. 1995. 275 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1995.

SILVA, V.S.; KLÜBER, T.E. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 2, p. 228-249, 2012.

SILVA, V.S.; KLÜBER, T. E. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino Fundamental: Reflexões e Apologia aos Seus Usos. In: ALENCAR, E.S.; LAUTENSCHLAGER, E. (orgs.). **Modelagem matemática nos anos iniciais**. São Paulo: Sucesso, 2014.

Trabalhos analisados³ no google acadêmico e google geral

BRIDI, J.H.; SANT'ANA, M.F.; SILVA, J. Modelagem e interdisciplinaridade: o uso de atividade laboratorial de biologia no ensino de matemática. V encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – V ENPEC, Bauru – SP, 2005. **Anais...** Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p553.pdf>> Acesso em: 10 jul. 2015. (T- 02).

BURAK, D.; MARTINS, M.A. Modelagem matemática nos anos iniciais da educação básica: uma discussão necessária. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, vol. 8, núm. 1, jan-abr.2015 ISSN - 1982-873X, p. 92-111, disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1925>>. Acesso em: 10 jul. 2015. (T-13).

GONÇALVES, A; MACHADO Jr, A.G. (2011). Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem de matemática nas séries iniciais: caminhos reflexivos. In XIII Conferência Interamericana de educação matemática – CIAEM, Recife – PE, 2011, **Anais...** Disponível em: <<http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/XIIICIAEM/artigos/2102.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015. (T-08).

LUNA, A.V.A. Modelagem matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo de caso no 1º ciclo. In: CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACION MATEMATICA, 12, Santiago de Querétaro. **Anais...** Santiago de Querétaro: Comitê Interamericano de Educación Matemática, 2007. 1 CDROM. (T-06).

_____. SOUZA, E.G.; SANTIAGO, A.R.C.M. A Modelagem matemática nas séries iniciais: o germém da criticidade. **Alexandria**. v. 2, n. 2, p. 135-157, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37958>>. Acesso em: 10 jul. 2015. (T-07).

_____. SOUZA, E.G., LIMA, L.B.S. Textos sobre matemática em uma prática pedagógica no ambiente de modelagem nos anos iniciais. V Seminário Internacional de pesquisa em educação matemática – V SIPEM, 2012, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil. **Anais...** Disponível em: <http://www.lematec.no-ip.org/CDS/VSIPEM/PDFs/GT10/CC62296965504_A.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2015. (T-11).

ALMEIDA, L.M.W.; TORTOLA, E. (2015). Modelagem matemática no ensino fundamental: a linguagem de alunos como foco de análise. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v.7, n.1, p. 11-142, 2014. Disponível em:

³ Acrescentamos ao final de cada referência o seu código.

<<http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/jieem/article/view/88>>. Acesso em: 10 jul. 2015. (T-12).

MARTINS, F.M.L.; VIEIRA, M.; REIS, D.; RIBEIRO, C.M. Ensinar através da modelação matemática: uma primeira discussão baseada numa experiência de ensino no 4.º ano de escolaridade. **Exedra**. N°8, p.166-180, 2013. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4729843>>. Acesso em: 10 jul. 2015 (T-15).

MUNDIM, J.S.M.; OLIVEIRA, G.S. Modelagem matemática: uma alternativa metodológica para o ensino-aprendizagem nos primeiros anos do ensino fundamental. **Revista Eletrônica do curso de Pedagogia - UFSM**. V. 11, n. 1, p. 1-22, 2015. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/RE/RE_Rocha_Katia.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2015. (T-04).

MUNDIM, J.S.M.; OLIVEIRA, G.S. O método de modelagem para o trabalho com os saberes matemáticos, nos primeiros anos do ensino fundamental. Coleção do V Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática. Dario Fiorentini (Coord.); Jenny Patricia Acevedo Rincón (Org.). Campinas - SP, FE/Unicamp, V. 3, p. 186-200, 2015. **Anais...** Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/shiam/anais/Anais_SHIAM-V3.InvAu.pdf#page=187> Acesso em: 10 jul. 2015. (T-01).

ROCHA, K.L. S.; ROCHA, J.M.; MOURA, N.M. P. Educação ambiental no ensino da matemática: uma experiência com modelagem matemática no 1º ano do ensino Fundamental. 1º Encontro Nacional PIBID - Matemática – III EIEMAT. **Anais...** Santa Maria, RS, 2012. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/RE/RE_Rocha_Katia.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2015. (T-03).

SANTANA, F., SILVA, T.; MORO, L. Modelagem matemática aplicada aos anos iniciais: obesidade infantil e má alimentação. XV Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão– SEPE. **Anais...** Santa Maria, RS, 2011. Disponível em: <<http://www.unifra.br/eventos/sepe2011/Trabalhos/1851.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015. (T-05).

SOUSA, B.N.P.A.; TORTOLA, E.; ALMEIDA, L.M.W. de. Os três mundos da matemática e atividades de modelagem matemática nos anos iniciais. **Actas del VII CIBEM**, v. 2301, n. 0797, p. 2772, 2013. (T-10).

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L.M W. Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos** – RBEP, (online), Brasília, Editoria científica, v. 94, n. 237, p. 619-642, maio/ago. 2013. (T-09).

ZANELLA, M.S.; KATO, L.A. Um estudo dos invariantes operatórios mobilizados por crianças do quinto ano em uma atividade de modelagem matemática. Encontro Paranaense de Educação Matemática - XII EPREM, **Anais...** Campo Mourão – PR, 2014. Disponível em: <<http://sbemparana.com.br/arquivos/anais/epremxii/ARQUIVOS/COMUNICACOES/CCTitulo/CC070.PDF>>. Acesso em: 10 jul. 2015. (T-14).