



18,19 e 20 de outubro de 2018

MODELAGEM E A SALA DE AULA



PRÁTICAS DE MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: UMA METAPESQUISA

Marcio Virginio da Silva
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Toledo
Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEED/PR
vsmarcio1985@hotmail.com

Adan Santos Martens
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE - Cascavel
adan-m18@hotmail.com

RESUMO

Este artigo versa sobre as práticas de Modelagem Matemática desenvolvidas no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental. Assim, realizamos uma metapesquisa, uma pesquisa qualitativa sob o enfoque fenomenológico direcionado pela interrogação de pesquisa que diz: *O que se mostra sobre as práticas de Modelagem Matemática desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental?* Os resultados mostram distintas potencialidades da Modelagem Matemática para este nível de ensino e apresenta que as práticas observadas foram desenvolvidas por agentes externos a escola, como pesquisadores e estagiários, mostrando a importância em levar a Modelagem aos professores deste nível de ensino via formação continuada.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Formação continuada; Ensino fundamental.

INTRODUÇÃO

Pensar a Modelagem Matemática como um “[...] ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade” (BARBOSA, 2001, p. 06) conduz os alunos ao desenvolvimento de algumas competências, dentre elas, a autonomia e o espírito investigativo. A autonomia se dá ao possibilitar aos estudantes, por meio do convite, seu aceite ou não em desenvolver a atividade proposta pelo professor, inclusive, possibilitando que os alunos, ou grupos de alunos pensem os caminhos a serem percorridos pela atividade. Tratando-se de uma atividade “aberta”, no qual os alunos a partir de uma situação problema buscarão na matemática um meio para solucionar aquilo que foi exposto a eles, sem um ferramental matemático direcionado, mas, utilizando aquele ferramental que a atividade solicita. Essa dinâmica auxilia que os estudantes desenvolvam um espírito investigativo, pois, o tema a ser investigado emerge do interesse do grupo e os dados são coletados no ambiente onde se encontra o

interesse (BURAK, 1992, 2004) fato que instiga os alunos a busca por solução a pesquisa que lhes foi proposta.

A atividade de Modelagem Matemática também favorece o trabalho interdisciplinar a partir da investigação realizada no percurso da atividade com vistas a sua solução, a qual, conforme o tema a ser investigado, convida outras disciplinas para o diálogo com a matemática e a partir do trabalho conjunto encontrar uma resposta satisfatória para o problema e auxiliar os alunos na compreensão daquilo que é esperado pelo professor. Essa relação interdisciplinar se apresenta na atividade de Modelagem Matemática devido às características dessa tendência da Educação Matemática favorecer as relações interdisciplinares que se estabelecem quando:

- Conceitos, teorias ou práticas de uma disciplina são chamados à discussão e auxiliam a compreensão de um recorte de conteúdo qualquer de outra disciplina;
- Ao tratar do objeto de estudo de uma disciplina, buscam-se nos quadros conceituais de outras disciplinas referenciais teóricos que possibilitem uma abordagem mais abrangente desse objeto. (PARANÁ, 2008, p. 27)

Essas competências, autonomia, espírito investigativo entre outras favorecidas pela atividade de Modelagem Matemática, são fundamentais também para a construção de uma consciência crítica nos estudantes.

Com base nessa discussão, a qual apresenta significativas vantagens quanto ao uso da Modelagem Matemática nos interrogamos sobre as possibilidades advindas do uso da Modelagem Matemática como tendência norteadora do ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a qual, segundo Silva e Klüber (2014, p. 21) se apresenta como uma possibilidade para este nível de ensino, diante que “A inserção da Modelagem nos anos iniciais pode favorecer a criação de espaços dialógicos e interdisciplinares na abordagem de temas mais amplos”.

No entanto, mesmo com essas potencialidades da Modelagem apresentadas na literatura, nas últimas três décadas desde o seu surgimento, que comprovam avanços desta tendência quando alinhada as aulas de matemática, sua incursão na prática docente, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, caminha a passos lentos, como já mencionado por Silva e Klüber (2012) e Martens e Klüber (2016).

Essa tímida participação da Modelagem nesse nível de ensino nos leva a questionar e a buscar compreensões sobre as práticas de Modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o que corrobora com a preocupação de Silva e Klüber (2014, p.20) em que consideram “[...] há necessidade da realização de mais pesquisas, de mais formas de socialização e debate de experiências e, até mesmo, a apologia para que se faça presente em cursos de formação de professores dos anos iniciais”.

A partir dessa problemática, que também se esbarra na formação inicial e continuada dos professores que atuam nesse nível de ensino, pois, os professores do curso de pedagogia, o qual forma os professores para atuarem com este nível de ensino, sobretudo com a disciplina de matemática, são também pedagogos, os quais possuem geralmente pouco, ou nenhum contato com a Modelagem Matemática, a qual encontra-se restrita a área da matemática, nos interrogamos: *O que se mostra sobre as práticas de Modelagem Matemática desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental?*

A discussão apresentada e a construção desta interrogação de pesquisa surgem dos interesses particulares dos autores deste trabalho, sejam eles, a Modelagem Matemática e anos iniciais do Ensino Fundamental, assim construímos um paralelo entre estes temas com o objetivo de apresentar a Modelagem Matemática como uma possibilidade para a formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A construção de nossa interrogação estar pautada em nossos interesses é justificada pela concepção metodológica por nós assumida, ou seja, a fenomenologia, pois segundo Paulo, Amaral e Santiago (2010) a interrogação para a pesquisa fenomenológica refere-se a “[...] uma pergunta dirigida a algo que se quer saber. É fruto de uma dúvida, de uma incerteza em relação ao que se conhece ou ao que é tido como dado, como certo”.

Expresso aspectos introdutórios sobre nossa pesquisa, passamos a um debate sobre o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a formação de pedagogos.

UM DEBATE SOBRE A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DE PEDAGOGOS E A MODELAGEM MATEMÁTICA

O debate que efetuamos neste momento expressa a importância desta pesquisa, e se justifica, pois apesar das significativas contribuições da Modelagem Matemática para as diferentes etapas da educação as “[...] pesquisas com foco nos anos iniciais do Ensino

Fundamental não tem sido contemplada de forma expressiva nessas pesquisas” (MAGNUS, SANTOS, 2017, p. 02) citação corroborada por distintos trabalhos (SILVEIRA, 2007; LUNA, SOUZA, SANTIAGO, 2009; SILVA, KLÜBER, 2012; TAMBARUSSI, KLÜBER, 2013; CAMARGOS, MAGNUS, 2014). Mostrando-se como uma possibilidade ainda pouco explorada no campo da pesquisa, essa relação entre a Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental debatendo sobre a importância desse ambiente de aprendizagem para a formação e atuação dos professores, conforme discutido anteriormente.

A matemática abordada no nível de ensino sobre o qual nosso trabalho se debruça, deve propiciar aos alunos o domínio das estruturas do conhecimento matemático (SILVA, 2011; SILVA, 2012) sendo estas estruturas que o aluno precisa ter incorporado de modo a fundamentar todo seu aprendizado em matemática. Os conceitos de seriação, classificação, intersecção e inclusão de classe, conservação, reversibilidade e domínio topológico (PIAGET, 1967; VISCA, 2008; BURAK, KAVIATKOVSKI, 2017), de acordo com os estágios do desenvolvimento abordado pela epistemologia genética (PIAGET, 1971) além de abordar conteúdos matemáticos relacionados à aritmética e geometria.

Conforme já discutimos, a formação do professor que ensina matemática para futuros pedagogos dificulta sua compreensão de metodologias próprias da Educação Matemática, pois, geralmente são formados em pedagogia, e, não valendo como regra geral, mas comumente esses docentes pouco buscam formação na área específica da matemática, como constatação deste fato, podemos analisar as publicações em eventos da Educação Matemática, quantos trabalhos foram escritos por pedagogos? Este número é ínfimo.

Outro fato que emerge como obstáculo ao ensino da Modelagem Matemática como tendência para o ensino da matemática nos cursos de formação de pedagogos são suas ementas. A baixa carga horária no decorrer do curso destinado a disciplina que contempla a matemática é preocupante, estando abaixo de 120 horas dependendo da instituição de ensino, englobando aspectos como os fundamentos da educação matemática na Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental, construção dos conceitos matemáticos, desenvolvimento do raciocínio lógico e análise de material didático, entre outros, sendo ampla sua abordagem, especialmente em cursos onde a matemática é abordada em uma disciplina em conjunto com outras ciências da natureza.

O que corrobora com a preocupação expressada por Curi (2004) ao analisar ementas de 36 cursos de Pedagogia de diferentes instituições do território Brasileiro. A autora mostra a partir da análise das grades curriculares analisadas que a disciplina que aparece com mais frequência nos cursos é Metodologia de Ensino de Matemática, o que revela uma preocupação dos cursos com a Metodologia de Ensino de Matemática, no entanto a carga horária destinada a essa disciplina varia de 36 a 72 horas de curso, correspondendo a menos de 4% da carga horária total do curso de 2200 horas (CURI, 2004).

Notamos que o estudo da matemática apenas no corpo da ementa que direciona o curso de pedagogia não se mostra suficiente, se considerarmos a carga horária em consonância com os distintos aspectos a serem abordados, dificultando dessa forma a abordagem do professor com as diversas tendências metodológicas disponíveis para o ensino da matemática, inclusive a Modelagem Matemática, pois, conforme Kaviatkovsk, Burak (2017, p. 93) “[...] ninguém consegue dar ou ensinar aquilo que não aprendeu em sua formação”. Nesse sentido, de que modo o professor pode ensinar os futuros pedagogos a utilizarem a Modelagem Matemática? Como superar essas barreiras? Uma alternativa, para os professores ensinarem seus alunos a utilizarem a Modelagem e as demais tendências metodológicas, e, eles próprios adotarem essas tendências como dinamizadoras de suas aulas, ensinando a partir da prática.

A discussão a qual direcionamos este trabalho tem por objetivo apresentar como uma possibilidade a formação de professores para o trabalho dos conceitos matemáticos por meio da Modelagem Matemática, justificado pelas características da Modelagem as quais a torna propícia a este nível de ensino.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Este artigo assume como postura metodológica uma pesquisa qualitativa sob um enfoque fenomenológico. A pesquisa fenomenológica apresenta como característica “[...] compreender o fenômeno interrogado, sem considerar informações a priori, ou seja, sem categorias prévias” (CHINAZZO, 2013, p. 136), assim, buscando compreender nosso fenômeno¹ de pesquisa, *Modelagem Matemática e a formação de pedagogos*, a partir de

¹ Para Bicudo (2011, p.30), fenômeno refere-se ao “[...] que se mostra em um ato de intuição ou de percepção”.

nossas reflexões emergiu nossa interrogação de pesquisa: *O que se mostra sobre as práticas de Modelagem Matemática desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental?*

A interrogação para a pesquisa fenomenológica se expressa como o ponto crucial da pesquisa, comportando-se como um pano de fundo no qual, os questionamentos do pesquisador encontra seu solo. Bicudo (2011b, p. 23) afirma que “Pesquisar é seguir uma interrogação em diferentes perspectivas, de maneira que a ela podemos voltar uma vez e outra e ainda mais outra...”.

Pela pesquisa percebemos os modos como nosso fenômeno de pesquisa se apresenta, em suas múltiplas manifestações. É importante esclarecer que na pesquisa fenomenológica não chegamos a uma verdade absoluta, a uma resposta concreta para nossa interrogação, mas, a “[...] indicações de seus modos de ser e de se mostrar. Obtém-se generalidades expressas pelas convergências articuladas” (BICUDO, 2011b, p. 20). Esses modos do fenômeno se mostrar se dá pela percepção do sujeito, da forma como ele percebe o fenômeno, pois, “O par fenômeno/percebido indica que a qualidade é percebida mostrando-se na percepção do sujeito” (BICUDO, 2011b, p. 19).

Para a recolha de materiais significativos a nossa pesquisa, realizamos uma busca nas últimas edições de dois eventos específicos de Modelagem Matemática, o VII – EPMEM, Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática realizado na cidade de Londrina – PR em 2016 e o X CNMEM - Conferência Nacional de Modelagem na Educação Matemática realizado na cidade de Maringá – PR no ano de 2017. Como estamos interessados em analisar as práticas de Modelagem nos anos iniciais, optamos em olhar apenas para os relatos de experiência publicados nos anais desses eventos. A escolha por esses eventos se justifica por serem específicos de disseminação da Modelagem Matemática e que tem reunido um grande número de pesquisadores, professores e estudantes interessados pelo tema. A partir desse levantamento encontramos um total de seis relatos de experiência em um universo de oitenta e um relatos publicados nos anais dos dois eventos, que dizem sobre as práticas de Modelagem nos anos iniciais. Organizamos os trabalhos no quadro abaixo:

Quadro 1 – Dos trabalhos levantados

Código	Autor/ Títulos
RE 01	SILVA, M. G. da.; GONÇALVES, C. C. Atividades de classificação envolvendo Modelagem

Modelagem e a Sala de Aula

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

	Matemática na Educação Infantil: um relato de experiência, VII Epmem, 2016, Londrina – PR. Anais...
RE 02	VARGAS, V. B. de.; FLECK, G.; REHFELDT, M. J. H. Problematizando a representação de uma residência por meio da Modelagem Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental. VII Epmem, 2016, Londrina – PR. Anais...
RE 03	PINHEIRO, G. de. S.; S`ANTANA, M. de. F. Análise Combinatória: Um estudo de investigação nos anos iniciais. X Cnmem, 2017, Maringá – PR. Anais...
RE 04	PALMA, R. M.; VERTUAN, R. E.; SILVA, K. A. P. da. Modelagem Matemática e uma ação relacionada ao empreendedorismo: negociando o preço de sanduíches naturais. X Cnmem, 2017, Maringá – PR. Anais...
RE 05	BRUM, E. dos. S. B. et al. Ampulhetas de areia: uma atividade de Modelagem Matemática com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. X Cnmem, 2017, Maringá – PR. Anais...
RE 06	SHELLER, M.; BONOTTO, D. de. L. Percepção de estudantes dos anos iniciais a respeito de luminosidade: uma experiência de Modelagem Matemática na Educação. X Cnmem, 2017, Maringá – PR. Anais...

Fonte: Os autores

O destaque das unidades de significado e o estabelecimento de categorias foi realizada com o auxílio do software Atlas t.i², sendo este, um software utilizado para destaque e análise de dados, conforme orientações expostas em Klüber (2014). Sobre a utilização deste ferramental, Gil (2008, p. 177) nos lembra que “[...] estes programas não executam análise qualitativa. Embora muito úteis, são apenas programas de apoio, pois apenas gerenciam o processamento de dados. Na análise qualitativa o elemento humano continua sendo fundamental”.

Estabelecida às categorias, é momento de analisá-las e interpretá-las, o que ocorre realizando uma hermenêutica, definida por Hermann (2002, p. 14) como “[...] um tipo de racionalidade decorrente da exigência de se contrapor a uma época que procurou conhecer seguindo apenas a racionalidade de procedimentos empírico-formais e da explicação causal, própria das ciências naturais”. A hermenêutica proporciona ao pesquisador a capacidade de compreensão dos materiais significativos emergentes. Compreensão esta que trata da interpretação das categorias constituintes na pesquisa a luz daquilo que se mostra, não envolvendo as experiências prévias do pesquisador, mas sim, aquilo que o texto apresenta.

Descrita a abordagem metodológica assumida, passamos a apresentação das categorias e suas interpretações.

² A licença do software *Atlas t.i* foi adquirida pelos autores.

CATEGORIAS: DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO

Neste Momento, após olharmos hermenêuticamente para os trabalhos emergentes, destacamos 35 unidades de significado, ou seja, trechos dos textos, os quais dizem sobre nossa interrogação de pesquisa. Em posse destas unidades, direcionamos nosso olhar para elas com o intuito de buscar convergências, e assim, as categorizarmos. Desse processo, emergiram dois grandes núcleos de convergência denominadas categorias, as quais as descreveremos e as interpretaremos neste momento.

A categoria C1, a qual denominamos de “*Sobre o contexto das práticas de Modelagem*” foi estabelecida a partir de 22 unidades de significado. Esta categoria diz respeito às unidades destacadas que explicitam sobre os diferentes aspectos relacionados à atividade desenvolvida, englobando os direcionadores da prática, as turmas as quais a atividade foi desenvolvida e as potencialidades da atividade de Modelagem para este nível de ensino.

O primeiro aspecto, diz “*sobre os direcionadores da prática*”, direcionadores no sentido de mediador, pois segundo Burak (2004, p. 04) O papel do professor “[...] passa a se constituir como mediador entre o conhecimento matemático elaborado e o conhecimento do aluno ou do grupo”. Este aspecto nos mostra que os trabalhos analisados não foram desenvolvidos pelos docentes das turmas, mas sim, por pesquisadores e acadêmicos dos cursos de pedagogia e matemática, nos levando a compreender que, ainda que timidamente a Modelagem tenha chegado aos cursos de pedagogia.

Ressaltamos que dentre os trabalhos levantados não encontramos publicação de relatos de práticas que revelam que os professores dos anos iniciais estão desenvolvendo Modelagem de maneira autônoma, ou seja, todos os relatos levantados expressam práticas desenvolvidas por um público externo à escola. Essa evidencia, nos chama atenção, diante que há a inexistência de grupos de pesquisadores atuando em parceria com os professores dos anos iniciais, com o intuito de forma-los para trabalharem com Modelagem, isso nos indica que há uma comunidade que se volta para os anos iniciais de modo exploratório, não com o objetivo de formar os professores em exercício e trabalharem em conjunto, ocorre apenas o

desenvolvimento de práticas isoladas, desenvolvidas em contra turno ou ligadas a projetos externos sem que o professor regente participe.

Apesar de serem iniciativas relevantes o desenvolvimento de práticas com acadêmicos e que indica que esteja acontecendo a disseminação da Modelagem na formação inicial de professores é razoável indicar que há de se pensar em uma aproximação entre os pesquisadores e os professores regente das turmas para o trabalho com a Modelagem, ou seja, disseminar também a Modelagem na formação continuada.

Diante dessa discussão, compreendemos que a Modelagem é uma novidade para os professores dos anos iniciais, desse modo, concordamos com Malheiros (2014, p. 34) sobre a necessidade que “[...] mais ações sejam desenvolvidas em cursos de formação, como em ações relacionadas às políticas públicas, para que essa abordagem chegue de fato às aulas de Matemática”.

Inferimos, para que a Modelagem se dissemine nos anos iniciais do Ensino Fundamental, uma maior atenção para a formação continuada em Modelagem para professores desse nível, para que participem de práticas em conjunto com os pesquisadores que realizam pesquisas nesse nível de ensino, preocupação que corrobora com os resultados do estudo de Klüber e Martens (2016b, p. 12) “[...] o debate, as discussões e a problemática da formação de professores estão amplamente postas e os trabalhos aqui revisados confirmam essa necessidade expressa na carência de formação de professores em Modelagem Matemática”.

Outra interpretação para este aspecto que diz respeito às atividades não serem desenvolvidas pelos professores, pode nos mostrar também, que os professores dos anos iniciais desenvolvem práticas de Modelagem, entretanto, a tradição dos professores pouco divulgarem seus trabalhos em eventos faz com que seus trabalhos não apareçam, assim, ficando sob análise apenas as práticas desenvolvidas por acadêmicos e pesquisadores.

O segundo aspecto, diz “*sobre as turmas envolvidas*”, nos mostrando que cinco das seis práticas relatadas foram desenvolvidas com alunos dos quintos anos do Ensino Fundamental. Olhar para esta constatação nos leva a questionar, porque essa preferência por esses anos e não pela educação infantil ou as turmas de primeiro, segundo, terceiro e quarto ano? Não seria possível também atender estas turmas com a Modelagem Matemática?

Smole (2000) nos apresenta que as crianças, desde a Educação Infantil, “[...] devem estar envolvidas em atividades de coletar, organizar e descrever dados, pois durante a realização desse trabalho várias habilidades são desenvolvidas, como por exemplo: exploração, conjectura e comunicação” (p. 85), a autora também argumenta que a matemática neste nível de ensino explora ideias matemáticas relativas a números, medidas, geometria e noções de estatística, mostrando que a Modelagem pode perpassar as diferentes séries do Ensino Fundamental de modo a explorar essas ideias conduzindo esse conhecimento a um ensino significativo para os alunos. Olhar para esse aspecto, revela que os mediadores das tarefas de Modelagem tendem a direcionar suas práticas para os educandos que possuem domínio das operações matemáticas fundamentais, de modo a facilitar o direcionamento da atividade a ser desenvolvido, o que se mostra perante as características e interesses dos mediadores, sendo estes, geralmente envolvidos com a pesquisa ou de outras áreas que não a pedagogia.

O próximo aspecto, “*sobre o desenvolvimento das práticas*” revela importantes considerações sobre as condições em que estas práticas foram desenvolvidas, mostrando que em todos os trabalhos analisados a prática foi desenvolvida fora do horário regular das aulas, em projetos ofertados em contra turno. Esta consideração, nos mostra uma compreensão da Modelagem Matemática associada ao desenvolvimento de projetos, uma atividade a ser desenvolvida perante a obrigatoriedade em desenvolver uma prática diferente da habitual, do ensino tradicional.

Entender a Modelagem associado a um projeto, não contempla necessariamente uma atividade de Modelagem, conforme assinala Silva (2017) afirmando que “[...] assim, se vê ainda, por parte dos professores um desconhecimento sobre o que é Modelagem Matemática” (p. 108) no sentido, de os professores conceberem a utilização da Modelagem “apenas” em forma de projetos, sem vislumbrar seu uso nas aulas regulares de matemática, dinamizando o processo de ensino e aprendizagem. Esse modelo de práticas isoladas e sem a participação efetiva dos professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental pode contribuir para que estes tenham uma visão reducionista da Modelagem, percebendo essa tendência como “[...] adequada para alguns momentos especiais como atender estudantes do contraturno, ou

ainda, uma metodologia de resolução de problemas só acrescida de um modelo no final, como maquete, horta, terrário entre outros [...]” (MARTENS; KLÜBER, 2016a, p. 7).

Entretanto, há concepções de Modelagem Matemática que a compreendem advinda de projetos, conforme assinala Klüber e Burak (2008). Este modo de conceber a Modelagem Matemática a vislumbra como uma forma de desenvolver uma abordagem investigativa, conforme aponta Skovsmose (2000). Também Malheiros (2008) aponta convergências entre a Modelagem e o trabalho com projetos. Ela compreende a Modelagem Matemática como uma estratégia pedagógica e assinala que as concepções, no qual, o tema emerge dos grupos de alunos possuem convergências com o trabalho com projetos. Entre as convergências apresentadas por ela podemos destacar: a singularidade, “[...] visto que, por mais que os estudantes escolham um mesmo tema para investigar, os projetos não serão iguais (MALHEIROS, 2008, p. 66), também a escolha do tema, considerar o aluno como protagonista do processo de ensino e aprendizagem e a interdisciplinaridade.

A categoria C2 “*Sobre os agentes envolvidos na prática de Modelagem*” é composta por 13 unidades de significado. Estão presentes as unidades que dizem sobre os diferentes agentes da escola envolvidos na atividade de Modelagem, como a família dos estudantes, funcionários da escola, professores e estagiários.

Dentro dessa categoria foi possível identificar unidades que versam sobre dois aspectos referentes aos agentes participantes: “*sobre os alunos e a atividade de Modelagem*” e “*sobre os professores e a atividade de Modelagem*”.

No primeiro aspecto, “*sobre os alunos e a atividade de Modelagem*”, as unidades destacam que na prática desenvolvida, os estudantes mobilizaram o conhecimento matemático por diferentes representações: língua natural, gestual, tabular e gráfica. Além disso, é expresso nas unidades as potencialidades alcançadas com a prática, como: desenvolvimento da criticidade, são protagonistas na construção de conceitos, se mostram curiosos e interessados ao estudo da Matemática, se envolvem ativamente durante a prática, favorece um maior diálogo entre os alunos e alunos e professor, tornando a sala de aula um ambiente democrático e integrador.

Sobre os professores e a atividade de Modelagem as unidades indicam que o professor atua como mediador durante a atividade.

As unidades que constituem a categoria expressam as contribuições da Modelagem quando alinhada às aulas de matemática, o que corrobora com a afirmação de Burak e Kaviatkovski (2014, p. 62) ao dizerem que “A Modelagem Matemática pode se constituir, portanto, numa alternativa de ensino que promove o interesse e a participação efetiva dos estudantes, com vista a uma aprendizagem significativa”.

Desse modo, o trabalho com a Modelagem propicia uma relação dialógica entre estudantes e entre estes e o professor. Uma vez que é oportunizado um ambiente propício aos estudantes, dando-os voz e ouvidos e colocados no centro do processo de ensino, estes passam a expressar o conhecimento matemático por diferentes linguagens as quais são essenciais à aprendizagem (NACARATO; MENGALI e PASSOS, 2014).

Em estrita relação com esses elementos, segundo Tortola e Almeida (2014, p. 68) “[...] a Modelagem favorece aos alunos o contato com diversas situações que são abordadas por meio do uso de linguagem matemática”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retornando a interrogação de pesquisa assumida nesse artigo “*O que se mostra sobre as práticas de Modelagem Matemática desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental?*” é possível dizer que a Modelagem nos anos iniciais, contribui para a aprendizagem significativa da matemática, desenvolvendo a criticidade nos estudantes, dentre outras habilidades como: despertar nos estudantes maior curiosidade e interesse pelas aulas, fornecer abertura para os estudantes mobilizarem o conhecimento matemático por diferentes representações: língua natural, gestual, tabular e gráfica.

No entanto, quando olhamos para o número de relatos publicados nos dois eventos específicos de Modelagem, apenas, 7% aproximadamente dos relatos publicados relatam experiências de práticas desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino fundamental, quando comparado ao total de relatos publicados nos dois eventos em sua última edição. Além disso, esses relatos são publicados por pesquisadores e acadêmicos, que relatam práticas desenvolvidas no contraturno escolar sem a participação dos professores regentes das turmas.

Com vistas a isso, chamamos atenção para mais ações de formação continuada para que os professores dos anos iniciais entrem em contato com essa tendência e emerjam mais

iniciativas de adoção em suas aulas. Nesse contexto, compreendemos que é preciso criar meios de integração entre a universidade e a escola, ou seja, uma relação mais próxima entre pesquisadores que se voltam para esses níveis de ensino com o intuito de desenvolverem práticas e pesquisas e os professores atuantes nesse nível de ensino.

REFERENCIAS

- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: Reunião anual da ANPAD, 24, 7 a 11 de Outubro, 2001, Caxambu, **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2001, p. 1-15.
- BICUDO, M. A. V. **Aspectos da pesquisa qualitativa efetuada em uma abordagem fenomenológica.** In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica. 1ªed.São Paulo: Editora Cortez, 2011, p. 11-28.
- BICUDO, M. A. V. (b). **A pesquisa qualitativa olhada para além dos seus procedimentos.** In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica. 1ªed.São Paulo: Editora Cortez, 2011, v. , p. 11-28.
- BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem.** Campinas, 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Universidade Estadual de Campinas, 1992.
- BURAK, D. Modelagem e a Sala Matemática de Aula. In: I EPMEM - Encontro Paranaense da Modelagem Na Educação Matemática, 2004, Londrina. **Anais** do I EPMEM, 2004.
- BURAK, D; KAVIATKOVSKI, M. A. C. Modelagem Matemática na formação de conceitos e construção dos conteúdos matemáticos na Educação Infantil. In: **Anais** do X CNMEM. Universidade Estadual de Maringá. Maringá: PR. 2017.
- CAMARGOS, C. B. R.; MAGNUS, M. C. M.. Modelagem Matemática na Educação Matemática: pesquisas nos anos iniciais. In: **Anais** do III Encontro de Educação Matemática nos Anos Iniciais. Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. São Carlos, SP: 2014.
- CHINAZZO. S. S. R. **Epistemologia das Ciências Sociais.** 1. Ed. Curitiba. Intersaberes. 2013.
- CURI, E. A formação Matemática de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental face às novas demandas nacionais. In: VIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática, 2005, Pernambuco. **Anais** do VIII ENEM. Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco: PE. 2004.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HERMANN, N. **Hermenêutica e Educação**. Rio de Janeiro: DP&A. 2002.

KLÜBER, T. E; BURAK, D. **Concepções de Modelagem Matemática: contribuições teóricas**. Educ. Mat. Pesquisa, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, 2008.

KLÜBER, T. E. Atlas T.i como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. **ETD-Educação Temática Digital**, Campinas-SP, V. 16, n.1, p.5-23, jan.2014.

LUNA, A. V. de A.; SOUZA, E. G.; SANTIAGO, A. R. C. M.. A Modelagem Matemática nas Séries Iniciais: o germém da criticidade. **Revista Alexandria de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.135-157, jul. 2009.

MALHEIROS, A.P.S. **Educação Matemática online**: a elaboração de projetos de Modelagem Matemática. 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro - SP, 2008.

MALHEIROS, A.P.S. Possibilidades da Modelagem Matemática na formação de professores dos anos iniciais. In: Org(s): Edvonete Souza de Alencar, Etienne Lautenschlager et al. **Modelagem Matemática nos Anos Iniciais**. São Paulo: Sucesso, 2014. p. 25-36.

MAGNUS, M. C. M; SANTOS, C. M. F. Modelagem Matemática no ensino da tabuada: uma experiência com futuros professores. In: **Anais do X CNMEM**. Universidade Estadual de Maringá. Maringá: PR. 2017.

MARTENS, A. S.; KLÜBER, T. E. Uma revisão sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM. 2016a. São Paulo – SP. **Anais...** 2016a.

MARTENS, A. S.; KLÜBER, T. E. Práticas de formação de professores em artigos do VI Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática – VII EPMEM. 2016b. Londrina – PR. **Anais...** 2016b.

PAULO, R. M; AMARAL, C. M. C; SANTIAGO, R. A. **A pesquisa na perspectiva fenomenológica**: explicitando uma possibilidade de compreensão do ser-professor de matemática. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Vol. 10, No 3, 2010, p. 71-86.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica: matemática**. 2008.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Trad. Maria A.M. D'Amorim; Paulo S.L. Silva. Rio de Janeiro: Forense, 1967. 146p.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Trad. Nathanael C. Caixeira. Petrópolis: Vozes, 1971. 110p.

SILVA, M. V. da. **Dificuldades de aprendizagem em matemática: hipótese diagnóstica e intervenção**. Assis Chat, 2011. 33 f. monografia (Especialização em Sociedade Inclusiva e Educação Especial). Centro Técnico-Educacional Superior do Oeste Paranaense. 2011.

SILVA, M. V. **Hipótese diagnóstica e intervenção no ensino e aprendizagem de Matemática**. Psicopedagogia on line. 2012

SILVA, V. S.; BURAK, D. Apontamentos sobre a Modelagem Matemática na formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais. In: VII EPMEM - Encontro Paranaense da Modelagem Na Educação Matemática, 2016, Londrina. **Anais do VII EPMEM**, 2016.

SILVA, V. da S.; KLÜBER, T. E.. Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica de Educação**. v.6, n. 2, nov. 2012.

SILVA, V. da S.; KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Reflexões e Apologia aos Seus Usos. In: Org(s): Edvonete Souza de Alencar, Etienne Lautenschlager et al. **Modelagem Matemática nos Anos Iniciais**. São Paulo: Sucesso, 2014. p. 7-24.

SILVEIRA, E. **Modelagem matemática em educação no Brasil**: entendendo o universo de teses e Dissertações. 204 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas, SP: Papirus, 2015.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Modelagem matemática na educação matemática: o que se tem pesquisado? In: **Anais do VIII CNMEM**. Centro Universitário Franciscano. Santa Maria: RS. 2013.

VISCA, J. **O diagnóstico operatório na prática psicopedagógica**. Tradutor: Simone Carlberg. São José dos Campos: Pulso, 2008.