

Desenvolvimento Curricular e Didática

Rumos e avanços da Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Um olhar sobre a pesquisa a partir dos resumos do V SIPEM

Tiago Emanuel Klüber

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, campus de Cascavel
tiagokluber@gmail.com

Carla Melli Tambarussi

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, campus de Cascavel
carlatambarussi@hotmail.com

Daniel Zampieri Loureiro

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, campus de Cascavel
zampieri@hotmail.com

Paulo Wichnoski

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, campus de Foz do Iguaçu
wichnoski@gmail.com

Wellington Piveta Oliveira

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, campus de Cascavel
wellingtonmat09@hotmail.com

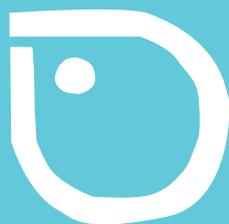
Abstract

There are different ways to schematize the directions and advances in Mathematical Modelling in Mathematics Education. Among them, there is the research have being carried out. Thus, from a metasearch project, we focus as analysis material research the abstracts published in the V International Seminar of Research in Mathematics Education, GT10, Mathematical Modelling, under the question: *What show the abstracts published in V SIPEM on Research in Mathematical Modelling in Mathematics Education?* Our research approach is qualitative according to the phenomenological view. How we interpret the data is hermeneutic nature. On the occasion of which has already been done in the research, we present in this article the following categories: 1) About the institutions; 2) On the authorship; 3) On the stage / level of research; 4) About the internal context of the research; 5) On the approach of the research; 6) On the modes of data collection; 7) About modes of analysis used; 8) About the focused and sought in the research and 9) About answered in the investigations. Each one is described and interpreted in the light of the question and the context of the current research.

Keywords: Science and Mathematics Education; Metasearch; Phenomenology.

Resumen

Hay diferentes maneras de tematizar las direcciones y los avances del Modelación Matemático en



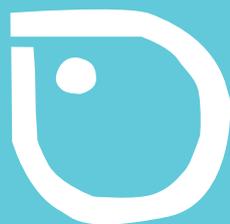
la Educación Matemática. Entre ellos, está la investigación que se lleva a cabo. Así, de un proyecto de metabúsqueda, centramos como material de análisis los resúmenes de investigación publicados en el V Seminario Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (V Seminario Internacional de Investigación en Educación Matemática), GT10, Modelación Matemática, bajo la pregunta: ¿Qué revelan los resúmenes publicados en el SIPEM acerca de la investigación en Modelación Matemática en Educación Matemática? Nuestro enfoque de investigación es cualitativo de acuerdo con la filosofía fenomenológica. Y la forma en que interpretamos los datos es de naturaleza hermenéutica. Como la investigación ya está en curso, presentamos en este artículo las siguientes categorías: 1) Acerca de las instituciones; 2) Sobre la autoría; 3) Acerca del escenario/nivel de la investigación; 4) Sobre el contexto interno de la investigación; 5) Sobre el enfoque de la investigación; 6) Acerca de los modos de recogida de datos; 7) Acerca de los modos de análisis utilizados; 8) Acerca del enfoque y búsqueda en las encuestas y 9) sobre el contestado en las investigaciones. Cada una de estas categorías es descrita e interpretada a la luz de la interrogación y del contexto de la investigación actual.

Palabras-clave: Ciencia y Educación Matemática; Metabúsqueda; Fenomenología.

Resumo

Existem diferentes modos de tematizar os rumos e avanços da Modelagem Matemática na Educação Matemática. Dentre eles, destaca-se a pesquisa que vem sendo realizada. Assim, a partir de um projeto de metapesquisa, focamos como material de análise os resumos de pesquisa publicados no V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, GT10, Modelagem Matemática, sob a interrogação: *O que revelam os resumos publicados no V SIPEM sobre a pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* A nossa abordagem de pesquisa é qualitativa segundo a visão fenomenológica. E o modo como interpretamos os dados é de cunho hermenêutico. Por ocasião do já realizado na pesquisa, apresentamos neste artigo as seguintes categorias: 1) Sobre as instituições; 2) Sobre a autoria; 3) Sobre o estágio/nível da pesquisa; 4) Sobre o contexto interno da pesquisa; 5) Sobre a abordagem da pesquisa; 6) Sobre os modos de recolha dos dados; 7) Sobre os modos de análise empregados; 8) Sobre o focado e buscado nas pesquisas e 9) Sobre o respondido nas investigações. Cada uma delas é descrita e interpretada à luz da interrogação e do contexto da pesquisa vigente.

Palavras-chave: Ensino de Ciências e Matemática; Metapesquisa; Fenomenologia.



Sobre o investigado

Nesse texto¹ apresentamos as primeiras análises concernentes a um projeto de pesquisa² coordenado pelo primeiro autor e integrado pelos demais autores. Quando dizemos *primeiras análises* não significa que sejam rasas ou superficiais, pois, internamente, elas foram efetuadas tomando uma totalidade de dados de pesquisa, quais sejam: os *resumos do GT10, Modelagem Matemática*³, do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), ocorrido em 2012 e organizado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática, SBEM. Além disso, no tocante à totalidade dos dados, essa análise se mostra exploratória e indicativa daquilo que pretendemos realizar no escopo mais amplo do projeto.

Esse texto foi inicialmente submetido ao Encontro Paranaense de Educação Matemática, VI EPMEM, que tinha como tema: Rumos e avanços da Modelagem Matemática na Educação Matemática. Esse tema foi sugestivo e empreendemos as interpretações, visando esclarecer aspectos concernentes a ele. Em outras palavras, quando tomamos a nossa subquestão de pesquisa, no âmbito do grande projeto: *O que revelam os resumos publicados no V SIPEM sobre a pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Imediatamente emerge a possibilidade de compreendermos rumos e avanços da área pela perspectiva da pesquisa que nela vem sendo realizada.

Essa investigação se mostra relevante, haja vista uma demanda da própria área, isto é, “a necessidade de mais estudos que busquem gerar metacompreensões sobre o “campo de modelagem matemática”, oferecendo assim subsídios para que o próprio campo possa refletir sobre seus desenvolvimentos” (Barbosa, Araújo, & Caldeira, 2009, pp.5-6, grifos dos autores).

Essa demanda apresentada no relatório do Grupo de Trabalho de Modelagem Matemática – GT 10, reafirma a importância de estudos semelhantes ao que aqui apresentamos. Em outras palavras, este artigo se sustenta não apenas na literatura sobre o assunto, mas também, nas necessidades mais amplas discutidas e aferidas pela comunidade de Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira.

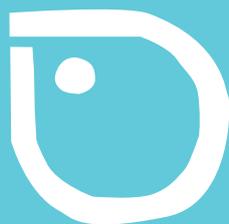
Explicitamos, ainda, que a nossa interrogação “[...] conduz ao movimento de meta-pesquisa, ou seja, pesquisa sobre a pesquisa, ou ainda sobre a própria produção” (Bicudo & Paulo, 2011, pp. 255). Dito de outro modo, à luz da nossa interrogação de pesquisa, objetivamos descrever e interpretar o que os resumos dos trabalhos publicados no V SIPEM revelam sobre a pesquisa em Modelagem.

Além deste artigo responder a algumas das demandas da comunidade, ele enquanto pesquisa se aproxima daquilo que Beillerot (2012) denomina de pesquisa de “segundo grau”, pois traz uma dimensão de crítica e reflexão sobre seus métodos e modos de trabalho, apresenta uma coleta de dados sistematizada, bem como expõe a “presença de interpretações enunciadas segundo teorias reconhecidas e atuais que contribuem para permitir a elaboração de uma problemática, assim

¹ A primeira versão deste texto foi publicada nos anais do VI Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, EPMEM, 2014. Essa é uma versão revisada e ampliada.

² Este artigo está vinculado ao projeto de pesquisa Modelagem Matemática na Educação Matemática: Metapesquisa e Formação de Professores, aprovado no edital universal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, sobre o processo nº 406721/2013-0.

³ Por ser tratar de um texto meta-analítico, quando nos referimos à Modelagem Matemática não estamos defendendo uma ou outra concepção ou perspectiva.



como uma interpretação de dados [...]” (pp. 76-77).

No que tange à postura de investigação assumida, destacamos que ela se afina com a fenomenologia com enxerto hermenêutico, conforme indicado por Bicudo (2011). E, nessa perspectiva, a seguir, explicitaremos brevemente os procedimentos adotados e realizados no escopo da investigação.

Sobre os procedimentos situados

Em primeiro lugar, a nossa questão de pesquisa solicitou a leitura integral de 15 resumos, por parte de todos os integrantes do grupo, uma vez que esse é o número de textos publicados no V SIPEM, no âmbito do GT10. Nesse momento, todos os pesquisadores leram todos os resumos. Entendemos que desse modo não ferimos uma exigência da abordagem de pesquisa qualitativa segundo o enfoque fenomenológico, ou seja, o conhecimento mais pleno possível do fenômeno.

No que tange a importância dada por nós ao resumo, vale destacar, segundo Brandt *et al.* (2010) “que ele pode suscitar no leitor o interesse pela leitura do texto na íntegra, e para que isso aconteça, ele precisará ser bem preparado e organizado, de modo a favorecer uma rápida identificação, bem como uma precisão acerca do conteúdo do texto” (pp. 128).

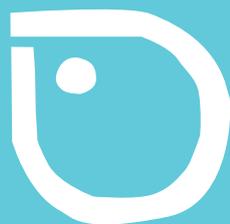
Assim, de acordo com Domingos (1999) citado por Brandt *et al.* (2010, pp. 128) o resumo deve

“[...] iniciar, preferencialmente, com uma frase de contextualização e apresentar os seguintes elementos: objetivos, hipótese(s) do pesquisador, método (sujeito, material e procedimento); prova(s) estatísticas e resultados, quando se tratar de pesquisa ou apenas objetivos, discussão e conclusão se for trabalho teórico”.

Sob esse entendimento, ainda que o interesse não recaia sobre a estrutura dos resumos, consideramos que essa é uma forma apropriada para esclarecer aspectos concernentes à nossa questão de pesquisa, uma vez que ele revela, sinteticamente, aquilo que os pesquisadores discorrem ao longo do texto integral. Além disso, investigações que se assemelham ao estado da arte têm por prática efetuar os seus estudos a partir dos resumos (Ferreira, 2002).

Em momento posterior, isto é, após a leitura de todos os resumos, cada um dos membros se dedicou à leitura de três resumos e ao destaque das unidades de significado⁴. Uma vez estabelecidas essas unidades, efetuamos a sua leitura coletiva e as refinamos em reuniões agendadas para essa finalidade.

⁴ As unidades de significado, por sua vez, são recortes considerados significativos pelo pesquisador, dentre os vários pontos aos quais a descrição pode levá-lo. Para que as unidades significativas possam ser recortadas o pesquisador lê os depoimentos à luz da sua interrogação por meio da qual pretende ver o fenômeno que é olhado de uma dentre as várias perspectivas possíveis (Garnica, 1999, pp. 120). Detalhes do uso podem ser encontrados em Klüber (2014).



No sentido de avançar na compreensão do fenômeno, e também manter a compreensão da totalidade dos dados, todos os membros do grupo, com o auxílio do *software* Atlas t.i.⁵ adequado à visão fenomenológica de pesquisa, construíram núcleos de ideias⁶ com as 172 unidades de significado que foram destacadas. Optamos por esse procedimento para garantirmos que os integrantes adquirissem segurança tanto no uso do *software* quanto na incursão da pesquisa fenomenológica.

Como é de se esperar, emergiram diferentes categorias por parte dos integrantes, porém, não divergentes. E, em grupo, optou-se por uma delas. Sobre essa análise escolhida, o coordenador do projeto efetuou nova análise, revisando as unidades estabelecidas, renomeando núcleos de ideias e fazendo pequenos ajustes. Em seguida, retornamos ao grupo e chegamos a um acordo sobre a categorização ou estabelecimento de núcleo de ideias.

Desse modo, chegamos à configuração que transcrevemos no quadro 1, em que sintetizamos os núcleos de ideias.

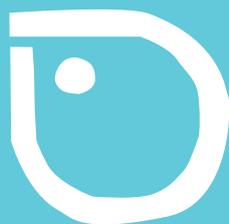
Quadro 1: Unidades de Significado (US), Categorias e Descrição

Códigos das (US) ⁷	Nº de (US)	Categorias	Descrição
1:2; 1:3; 2:1; 3:2; 4:2; 4:3; 4:4; 4:5; 5:2; 6:1; 7:2; 8:1; 8:2; 8:3; 9:1; 9:2; 10:2; 10:3; 11:2; 11:3; 11:4; 12:2; 12:3; 12:4; 13:2; 13:3; 14:18; 14:19; 15:14; 15:18	30	Sobre as instituições	Essa categoria contém as instituições que se fizeram presentes no âmbito do Grupo de Trabalho
1:12; 1:13; 2:6; 3:9; 4:15; 4:16; 4:17; 4:18; 4:19; 5:9; 6:9; 6:10; 6:11; 7:8; 8:11; 8:12; 8:13; 9:12; 9:13; 10:8; 10:9; 11:11; 11:12; 12:9; 12:10; 13:11; 13:13; 14:4; 14:12; 14:16; 15:6; 15:16	32	Sobre a autoria	Essa categoria destaca o sentido da autoria que se revelou na análise dos dados
1:4; 3:3; 7:3; 8:9; 9:10; 10:5; 13:9; 14:9	8	Sobre o estágio/ nível da pesquisa	Essa categoria indica o status da pesquisa em Modelagem Matemática manifestado no âmbito do SIPEM
1:5; 6:3; 6:4; 6:7; 7:7; 9:7; 13:4; 13:5; 14:8; 15:8	10	Sobre o contexto interno da pesquisa	Essa categoria revela o contexto em que as pesquisas foram realizadas
1:8; 2:3; 12:6; 3:4; 3:5; 4:9; 5:5; 9:8; 15:14; 11:7	10	Sobre a abordagem de pesquisa	Essa categoria descreve as abordagens de pesquisa dos relatórios apresentados

⁵ Licenciado para o primeiro autor deste trabalho.

⁶ [...] concerne à convergência de sentidos e significados que se entrelaçam, de maneira a fazerem emergir um significado mais abrangente que carrega consigo os primeiros significados e aponta um espectro de sentidos mais amplo, ao mesmo tempo em que mantém a articulação das ideias essenciais desse núcleo abertas à possibilidades de mais compreensões (Bicudo & Klüber, 2011, pp. 5).

⁷ Os códigos apresentados decorrem do destaque das unidades de significado no *software* Atlas t.i. Assim o código 1:11 significa que no primeiro texto, foi destacada a unidade 11 que se refere à categoria "Sobre o respondido na investigação" e que tem no texto original a seguinte referência: "propiciar a criação de imagens conceituais que favorecem a compreensão do conceito de função".



6:6; 11:8; 13:1; 15:5; 15:9; 15:10	6	Sobre os modos de recolha dos dados	Essa categoria revela os modos de coleta ou recolha dos dados empregados nas investigações
1:7; 1:9; 4:10; 6:5; 12:7; 12:14; 14:5; 14:6; 15:1	9	Sobre os modos de análise empregados	Essa categoria pontua diferentes modos de análise empregados nas pesquisas
1:1; 1:6; 1:7; 2:2; 2:4; 2:5; 3:1; 4:1; 4:6; 4:8; 5:1; 5:4; 7:1; 7:4; 7:5; 7:6; 8:4; 8:5; 8:6; 8:8; 8:9; 9:3; 9:6; 10:1; 10:5; 10:6; 11:5; 12:1; 12:5; 12:11; 13:9; 13:10; 13:12; 14:15; 14:20; 15:11	36	Sobre o focado e buscado nas pesquisas	Essa categoria mostra os caminhos as interrogações e os objetivos perseguidos
1:10; 1:11; 3:6; 3:7; 3:8; 4:11; 4:12; 4:13; 4:14; 5:6; 5:7; 5:8; 6:8; 8:10; 9:4; 9:5; 9:9; 9:11; 10:7; 11:1; 11:9; 11:10; 12:8; 13:6; 13:8; 13:17; 13:18; 14:1; 14:2; 15:12; 15:13;	31	Sobre o respondido nas investigações	Essa categoria se foca naquilo que foi respondido pelas pesquisas mediante o interrogado

Fonte: Os autores

As interpretações das categorias foram efetuadas mediante movimento hermenêutico⁸ sendo que cada autor efetuou a interpretação primária de duas categorias e elas foram avaliadas, complementadas, refinadas e aprofundadas por todos os participantes do grupo, em reunião específica para este fim. Essa ação também se aplica à construção do texto final.

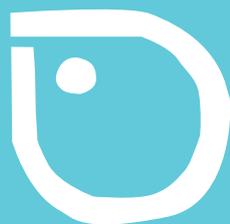
Categorias: descrições e interpretações

Sobre as instituições

Essa categoria apresenta os diferentes ambientes onde as pesquisas têm sido desenvolvidas. A partir daí é possível identificar diferentes regiões do país como: Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, o que indica que, de fato, a Modelagem Matemática tem ganhado espaço no cenário educacional brasileiro, no que tange a pesquisa e ao meio acadêmico, seja ele público ou privado. Indica, ainda, para a existência de uma comunicação entre pesquisadores, sejam eles da mesma região ou não, corroborando a afirmação de Barbosa (2007).

Em um levantamento quantitativo simples é possível notar que a Região Sul é mais expressiva no que tange ao número de instituições de nível superior vinculadas aos trabalhos, totalizando dez instituições, das quais duas são privadas e oito públicas. Na sequência as regiões Nordeste e Centro-Oeste são contabilizadas com quatro instituições respectivamente, sendo todas públicas. Já a Região Sudeste, conta com três instituições sendo todas públicas. Esse panorama permite visualizar o desenvolvimento da Modelagem Matemática no país, e como ela tem sido implementada nas

⁸ A interpretação é hermenêutica, é compreensão, portanto, o fato de nós não termos simplesmente o acesso aos objetos via significado, mas via significado num mundo histórico determinado, numa cultura determinada, faz com que a estrutura lógica nunca dê conta inteira do conhecimento, de que não podemos dar conta pela análise lógica de todo o processo do conhecimento (Stein, 2004, pp. 19).



diferentes regiões. No entanto, ressaltamos que a Região Norte não foi identificada em nenhum dos trabalhos analisados, o que, de certa forma, sinaliza para uma possível fragilidade no tocante à distribuição territorial da presença da Modelagem em nosso país. Enfatizamos que essa primeira interpretação se deu exclusivamente sobre as instituições de vínculo dos autores. Em outras palavras, queremos destacar que podem existir autores dessa região, mas que estão afastados de suas instituições por estarem, por exemplo, participando de programas de pós-graduação.

Diante do exposto, podemos fomentar os seguintes questionamentos: Como têm sido desenvolvidas as pesquisas de Modelagem Matemática nessa região? Quais são os pesquisadores envolvidos com a tendência Modelagem Matemática nessa região? Destacamos que tais questionamentos são importantes por se tratar de uma região relativamente grande em espaço territorial. Obviamente não assumimos uma postura ingênua, compreendemos que outros fatores incidem sobre essa região, como, por exemplo, os fatores de cunho social.

Outro dado que emerge de nossa análise é a interlocução entre os autores, já que é possível identificar coautorias de duas ou mais instituições em diferentes trabalhos, mostrando que as pesquisas coexistem em espaços diversos ainda que em menor número. Revela, ainda, na interlocução das pesquisas, na intersecção dos trabalhos, uma diversidade de temas abordados. Essa diversidade de temas sinaliza para a necessidade de estabelecimento de projetos conjuntos entre grandes pesquisadores, no intuito de fomentar discussões e promover pesquisas com temas direcionados, que vão desde a abordagem de conteúdos matemáticos até métodos, técnicas e discussões sobre a Modelagem Matemática. Esse argumento sinaliza para a superação de trabalhos individualizados ou aleatórios que podem perder o sentido no contexto da produção coletiva e construção de uma comunidade.

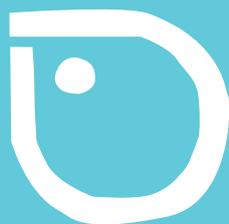
Sobre a autoria

Essa categoria é uma categoria imediata que indica a presença de trinta autores para o total de quinze trabalhos. Desse modo, privilegia-se a coautoria, em relação aos trabalhos individuais, que são apenas quatro.

Essa categoria revela, além da predominância de artigos desenvolvidos em coautoria, que a maioria dos autores é membro conhecido da comunidade de Modelagem. Isso pode ser justificado pelo fato de o evento em questão: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, ser um dos mais importantes da área de Educação Matemática e estar dirigido exclusivamente a pesquisadores. Tal interpretação pode indicar a busca da comunidade de Modelagem - representada pelos seus principais representantes - em consolidar esse campo de estudo como tendência e como pesquisa na área na qual se insere: a Educação Matemática.

Sobre essa categoria, também, desvela-se que dos quinze trabalhos analisados, dez foram desenvolvidos sem parcerias inter-institucionais. Isso pode revelar que não há um diálogo entre pesquisadores de lugares distintos. Dos cinco trabalhos desenvolvidos em parcerias com outras instituições, pode-se dizer que se referem a projetos mais amplos, tais como grupos de pesquisa, bem como aqueles desenvolvidos por pesquisadores que já trabalharam como orientador e orientado.

No que se refere, especificamente, à coautoria dos trabalhos, a descrição dessa categoria pode revelar, assim como o que é explicitado na categoria: Sobre o estágio/nível da pesquisa, que as investigações apresentadas nesse evento dizem de resultados de pesquisas secundários em



relação a investigações mais amplas. Essa interpretação se justifica, tendo em vista que a maioria dos trabalhos apresenta algum aspecto do que foi desenvolvido, por exemplo, num projeto de pesquisa; em uma investigação de mestrado ou em algum curso de Modelagem.

Sobre o estágio/nível da pesquisa

Essa categoria indica que os estágios em que se apresentaram as pesquisas são variados. Concernem à continuidade de pesquisas, a pesquisas embrionárias e ensaísticas. Revelam a publicação de resultados de pesquisas secundários em relação a investigações mais amplas e também o fracionamento ou atomização dos resultados. A busca por aproximar ou associar teorias, a apresentação de resultados parciais, ou a escolha de subtemas, muitas vezes inconclusos em si mesmos, mostram que um número relevante de pesquisas possui características exploratórias, no sentido de serem apenas degraus de outras investigações em curso ou a serem iniciadas.

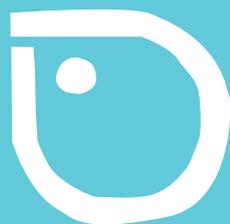
Essa descrição, de um lado, aponta para o surgimento de novos temas, ou seja, a explicitação de uma agenda de trabalho do pesquisador que se presta à comunidade. Em suma, pode significar a busca de um espaço apropriado de discussão e refinamento das ideias. De outro lado, pode indicar a mera participação no evento, no sentido de marcar presença com temas que ainda são iniciais e, portanto, não terão continuidade, ao menos de início, nessa agenda. Ainda, pode estar articulado à desvalorização burocrática de eventos no Brasil. Em outras palavras, o atual contexto da pesquisa, regulado por órgãos de fomento e quantitativistas, não valoriza a produção dos pesquisadores em eventos, o que tende a forçá-los a fracionar os resultados de suas pesquisas, investindo em publicar resultados mais consolidados em outros veículos de disseminação, como revistas especializadas.

Sobre o contexto interno da pesquisa

Essa categoria revela o contexto em que as pesquisas foram realizadas. O nome dado à categoria reflete os seus elementos contextuais, ou seja, os sujeitos envolvidos que são desde alunos dos anos iniciais até o ensino de pós-graduação, em nível de mestrado. Portanto, expressam a abrangência das pesquisas que focam trabalhos com alunos da escola básica, e também formação inicial e continuada. Ocorrem no âmbito de escolas públicas, cursos de extensão e grupos de estudos.

Essa emergência de dados revela a abrangência que tem atingido as reflexões, no que se refere à manifestação da Modelagem Matemática, seja no ensino ou no âmbito da pesquisa. Embora grande parte das pesquisas tenha se dedicado a estudos mais teóricos, a inserção da Modelagem em atividades desenvolvidas no Ensino Superior e na Educação Básica também se manifestaram. É importante ressaltar que a Modelagem Matemática esteve presente no nível superior de ensino, não só em cursos de Licenciatura em Matemática, mas também em outros cursos, como, por exemplo, na Engenharia, o que a indica para uma abordagem não restrita à formação de professores ou matemáticos. Mas, se mostra como uma possibilidade para o ensino de Matemática.

Essa relativa aparição aponta avanços para o desenvolvimento da comunidade de Modelagem, não só num sentido quantitativo, mas, também qualitativo das pesquisas que versam sobre essa tendência. Esse avanço é atribuído, por exemplo, à emergência de pesquisas nos diferentes níveis de ensino, e em diferentes momentos, como grupos de pesquisas, cursos de extensão e pós-graduação. Essa abrangência dos níveis de ensino nos inclina a pensar sobre a sua significância, bem como refletir sobre a extensão da Modelagem articulada à Educação Matemática, que tem



se fortalecido durante as últimas décadas.

Sobre a abordagem de pesquisa

Essa categoria descreve as abordagens de pesquisa dos trabalhos analisados. Revela que as pesquisas em sua maioria explicitam a abordagem de pesquisa que assumiram, sendo a qualitativa predominante. Há estudos de cunho teórico, bibliográfico e ensaístico. Há ainda, um número menor de pesquisas que não explicitam no resumo a que abordagem de pesquisa se filiam. Esse aspecto confirma o exposto em Klüber & Burak (2012) e Bicudo (2012), quando argumentam, sob perspectivas distintas, a predominância da pesquisa qualitativa na Modelagem e na Educação Matemática respectivamente.

Uma vez que a maioria das investigações explicita a abordagem a que se afilia, mostra-se que há, por parte dos pesquisadores, o cuidado metodológico e de apresentação textual dos resumos. Contudo, para aquele número reduzido que não explicita, descortina-se a ausência de alguns aspectos que são considerados relevantes, no que se refere aos resumos de trabalhos científicos, como a temática dessa categoria, por exemplo. Essa ausência tangencia, em nosso entendimento, o que André (2001) aponta, sobre os aspectos de rigor e qualidade nas pesquisas em Educação, os quais se fazem tanto pertinentes quanto necessários, também para áreas mais específicas, como é o caso dessa pesquisa, em Educação Matemática.

No que se refere à predominância da abordagem qualitativa, isso pode estar articulado à natureza dos estudos que foram desenvolvidos, uma vez que, a predominância desse tipo de abordagem já foi exposta por Klüber & Burak (2012), Bicudo (2012), inclusive apontando fragilidades no contexto da pesquisa em Modelagem Matemática.

Nesse sentido, outro aspecto que emergiu dessa pesquisa, é que, alguns dos trabalhos que não fazem menção à abordagem assumida estão vinculados ou voltados a investigações no âmbito da Educação Básica (EB). E, mais ainda, não fazem menção das técnicas ou instrumentos que foram utilizados e descritos como objeto metodológico da pesquisa, para esse contexto. Mesmo que sejam trabalhos desenvolvidos por pesquisadores que, de certa forma estão inseridos nas atividades de pesquisa, ainda há carência dessas informações. Isso pode indiciar que muitas pesquisas voltadas para EB não distinguem claramente a abordagem de pesquisa da prática pedagógica, como já apontado em Klüber & Burak (2012).

Sobre os modos de recolha de dados

Essa categoria revela que a coleta ou recolha dos dados ocorreu principalmente por meio da observação direta ora isolada ora articulada à entrevista. Há uma pesquisa que indica a construção de dados ao longo do processo, mas não se vale deles. A maioria das investigações não apresenta explicitamente o processo de coleta ou recolha de dados sendo que em alguns casos as investigações teóricas dispensam ou subsumem os dados e em outros não há menção.

Frente ao explicitado, revela-se a existência das pesquisas de natureza empírica no âmbito das pesquisas em Modelagem Matemática. Tais pesquisas concebem a ideia de que o conhecimento em Modelagem se dá a partir de fatos concretos. O exposto acima, por sua vez, revela outro entendimento, a saber: o modo de pesquisar em Modelagem Matemática está pautado em pressupostos das Ciências Naturais.



Revela também que os pesquisadores, ao assumirem como uma forma de coleta de dados a entrevista, manifestam a intenção em compreender aquilo que o entrevistado diz dos fenômenos ocorridos, que pode diferir do observado pelo pesquisador. Ao entrevistar, pode-se admitir, nesse contexto, um cuidado no cruzamento dos dados, garantindo interpretações mais fidedignas.

Por um lado, podemos afirmar que algumas pesquisas em Modelagem Matemática estão sendo desenvolvidas com certo nível de "maturidade", quando nas entrelinhas se mostra a preocupação, por parte dos pesquisadores, em utilizar mais de um modo para a coleta de dados, possibilitando algum nível de triangulação dos dados e garantindo um maior rigor científico nas pesquisas empreendidas. Ressaltamos que isso ocorre de modo implícito, sem a menção a triangulação ou cristalização.

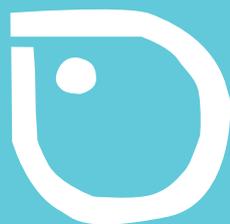
De outro, a não explicitação da forma como ocorreu a recolha dos dados, na maioria dos trabalhos, sinaliza que essas pesquisas não atribuem a devida importância para a descrição detalhada desse momento, sem se preocupar com a dimensão técnica que se faz presente em toda e qualquer pesquisa. Sem dúvida, a maneira como será conduzida essa fase da pesquisa, garante a fidedignidade dos dados recolhidos e conseqüentemente os resultados obtidos serão mais refinados e próximos daquilo que é buscado. Entretanto, nossa análise incidiu somente sobre os resumos, desse modo não podemos afirmar que os autores não explicitam os modos de recolha dos dados, ao longo do trabalho, podendo ocorrer no corpo do texto. Além disso, há que se respeitar até certo ponto o estilo de escrita dos autores, sem, contudo, deixar de lado as normas de submissão do evento e de divulgação dos resultados. E sem considerar a importância do resumo na disseminação da pesquisa.

Sobre os modos de análise empregados

Essa categoria mostra os diferentes modos empregados nas análises de dados. Esses são variados e contemplam a análise de transcrições à luz das teorias assumidas nos estudos; categorias previamente estabelecidas; análise documental; instrumento analítico previamente definido; análise de produção escrita; e a criação de categorias a partir dos próprios dados, num tipo de análise de conteúdo.

Quanto à descrição, nos é revelada a presença de diversos métodos empregados nas análises das respectivas pesquisas. Isso, de certa forma, sinaliza para a preocupação dos pesquisadores em validar os resultados de suas interpretações. Ainda, cumprem o papel de articular os métodos empregados em cada pesquisa, com as teorias assumidas. Afirmamos ainda que emergiu, nos resumos analisados, a preocupação, em estabelecer um método que confirmasse tais validações. Isso pode ser refletido no cuidado em vincular metodologias reconhecidas e consistentes, visto que é razoável considerar que quando a metodologia é bem definida, a pesquisa, por sua vez, terá um solo consistente sobre o qual se desenvolverá.

Ressaltamos, que por conta de os métodos empregados assumirem em sua maioria uma característica qualitativa de fazer pesquisa, como já afirmamos na categoria intitulada, Sobre a abordagem de pesquisa, abre-se a possibilidade de os pesquisadores disporem de maior liberdade, para interagir com o que se revela de suas análises, priorizando a qualidade e administrando a subjetividade (Laperrière, 2010). Podemos afirmar que a tradição de análise da pesquisa qualitativa formata os diferentes modos de análise empregados, desde abordagens mais rígidas e controladas



até aquelas menos estruturadas.

Sobre o focado e o buscado nas pesquisas

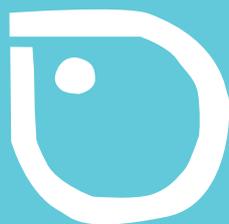
Esta categoria é composta pelas unidades de significado que tratam dos objetos de pesquisa das pesquisas em Modelagem Matemática, bem como do buscado por estas pesquisas. Dentre o que se mostrou, pode-se destacar que há pluralidade nas pesquisas empreendidas no âmbito da Modelagem. Os focos das pesquisas incidem sobre a análise de materiais didáticos em Modelagem, práticas pedagógicas com a Modelagem, estudos sobre os elementos que compõem a Modelagem Matemática, como por exemplo, modelos e problemas, a abordagem de conteúdos matemáticos por meio dessa tendência, a análise de outras pesquisas em Modelagem (metaestudos), bem como sobre aspectos teóricos e epistemológicos da Modelagem Matemática.

Ao incidirem sobre esses objetos de estudos, as pesquisas buscam, além de analisar as suas contribuições para o ensino e aprendizagem da Matemática, compreender como ocorre o processo de construção do conhecimento num ambiente de Modelagem, bem como compreender conceitualmente a Modelagem e a concepção dada a ela. Também buscam teorizar a tendência a partir de teorias pré-estabelecidas.

Alguns trabalhos incidem sobre a análise de materiais educativos que tratam da Modelagem Matemática no seu conteúdo. Isso indicia que há outras pesquisas que têm como enfoque a produção de tais materiais. Dessa forma, os estudos também estão direcionados para a prática pedagógica da Modelagem, não no que diz respeito a sua efetivação, mas a sua elaboração. Revela que as pesquisas buscam compreender se e como estão organizados os textos dos materiais curriculares sob a perspectiva da Modelagem Matemática. Essas investigações, em certo sentido, apresentam convergências com outras que dizem das relações existentes entre as pesquisas e as práticas pedagógicas. Isso também indica que a comunidade está vivenciando outro momento, tendo em vista que a elaboração de materiais didáticos sinaliza um caminho de consolidação do campo, isto é, o avanço proporciona a criação de materiais, o que até então não era vigente e nem cogitada.

No que se refere àqueles trabalhos que buscaram, em seu contexto, relacionar a pesquisa de Modelagem e as práticas pedagógicas, mostra-se que os focos das pesquisas estão sobre o momento da efetivação da prática pedagógica com a Modelagem Matemática e preocupam-se em identificar aspectos positivos e não-positivos dessas práticas. Isso, por sua vez, revela que os pesquisadores estão atentos, também, em discutir o que de não positivo se apresenta em práticas com Modelagem já que, em geral, as pesquisas relatam experiências que convergem para o êxito em atividades de Modelagem. O intuito dessas pesquisas é minimizar a distância existente entre o ambiente escolar e as pesquisas, quando assumem que estas podem auxiliar e ensejar reflexões dentro das práticas pedagógicas e esclarecer que o âmbito da pesquisa é cercado de dificuldades.

Revela ainda que as pesquisas, ao mesmo tempo, que enfocam práticas pedagógicas com a Modelagem, enfocam o processo de aprendizagem dos alunos submetidos a estas práticas. Frente a isso, as pesquisas parecem buscar compreender empiricamente algumas teorias da aprendizagem, dentro de um ambiente de Modelagem, como por exemplo, os aspectos teóricos da Mediação Semiótica, do ponto de vista de Lev Vygotsky, bem como da intencionalidade como atributo da Aprendizagem Significativa, caracterizada por David Ausubel, em atividades de Modelagem.



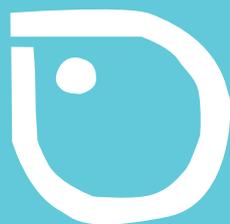
Outro aspecto que converge para as interpretações da categoria: Sobre os modos de recolha dos dados das pesquisas, é que elas enfocam as práticas com Modelagem Matemática descritas em relatos de experiências. Como desdobramento disso, parecem ser fortemente vinculadas nas pesquisas apresentadas no V SIPEM concepções que privilegiam a aplicação, observação e a descrição de práticas com Modelagem Matemática. Considerando-se que a pesquisa educacional possui essa interface com a ação pedagógica esse aspecto é justificado. No entanto, chamamos mais uma vez a atenção para a devida distinção que deve haver entre pesquisa e prática pedagógica.

Explicitamos ainda que há pesquisas que buscaram compreender conceitualmente a Modelagem, bem como os elementos que a compõe, como, por exemplo, o conceito de problemas, de modelos, bem como o papel destes últimos em atividades de Modelagem. Revela também a articulação da Modelagem com outras tendências para o ensino de Matemática como as Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC's. Isso significa uma necessidade interna de revisão de conceitos com os quais os pesquisadores parecem não estar satisfeitos ou que ainda carecem de base teórica.

Outras pesquisas se focaram em investigar as interações que emergem durante uma atividade de Modelagem que, segundo os autores, são as de maior potencial para a aprendizagem. Diante disso, pode-se dizer que as pesquisas que estão sendo empreendidas se aproximam de uma postura epistemológica intelectualista, ou seja, a concepção assumida é que a experiência e o pensamento formam juntos a base do conhecimento. Entretanto a experiência é predominante no processo que dá origem ao conhecimento (Hessen, 1980). Essa posição epistemológica é admissível no contexto de pesquisas educacionais, uma vez que a prática pedagógica, ainda que muitas vezes tomada no senso comum, solicite experiência. Porém, a experiência de quem realiza a prática pedagógica precisa, de um ponto de vista reflexivo, ser diferenciada da prática da pesquisa, ou seja, aquela experiência da produção do conhecimento sobre a experiência de quem realiza a prática. Além disso, essa concepção pode ser contraditória às teorias agregadas aos estudos.

Ainda revela que as pesquisas assumem determinada teoria e conceitos pré-estabelecidos e buscam identificar como estes se apresentam em atividades de Modelagem. Isso, do ponto de vista epistemológico, pode ser compreendido como uma tendência analítica, mas que substitui o elemento da Matemática pela teoria (Bombassaro, 1993). Em outras palavras, a segurança no discurso apresentado se aproxima dos pressupostos positivistas (tendência analítica) em que as interpretações ganham respaldo nas teorias assumidas e ganham apenas o caráter de verificação, sem confrontar a própria teoria ou método. Outro aspecto revelado é que as pesquisas estão focando a teorização da Modelagem.

Há também um trabalho que apresentou como foco de estudo outras pesquisas que ocorreram no âmbito da Modelagem, buscando compreender, por exemplo, quais os objetivos das pesquisas realizadas, quais as metodologias utilizadas, bem como o que as pesquisas em Modelagem Matemática estão revelando como resultados. Isso pode indicar que os pesquisadores estão preocupados em compreender amplamente o itinerário da pesquisa em Modelagem e também fornecer contribuições sistemáticas específicas sobre esse tema no próprio evento. Indica também um estágio de maturidade e necessária revisão que a comunidade pode ter alcançado quando investiga sistematicamente a sua própria produção. Esse trabalho, também apresenta resultados parciais, fortalecendo o já afirmado na categoria sobre o estágio e nível da pesquisa circulante no



evento.

Por fim, outras pesquisas enfocaram o estudo da contribuição da Modelagem Matemática para abordar determinado conteúdo matemático. As pesquisas com esse enfoque ocorrem em nível Básico e Superior de educação. Isso revela que as pesquisas em Modelagem também estão ocorrendo em nível Superior de Ensino. Essa interpretação pode indicar que a comunidade tem voltado a sua atenção para esse nível. Pois, se tratando de pesquisas em Modelagem, elas têm se efetivado, predominantemente, no contexto da Educação Básica. Os objetos matemáticos enfocados nas atividades de Modelagem nas pesquisas analisadas tratam do conceito de funções em nível básico e de limites derivadas e integrais, em nível acadêmico.

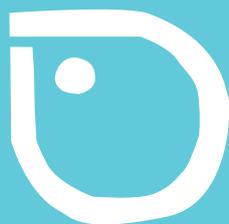
Sobre o respondido nas investigações

Essa categoria revela que o respondido pelos autores se centra em argumentos de evidência, achados, potencialidades, tensões de professores, convergências, favorecimentos positivos e negativos, confirmação de hipóteses e teorias, desestímulo de estudantes, de fragilidade nas pesquisas, de busca de diferenciação de objetos novos e recorrentes na comunidade.

A descrição da categoria revela a variedade de temáticas abordadas nesses trabalhos. Dentre os aspectos respondidos nas investigações, estão aqueles argumentos amplamente disseminados na comunidade de Modelagem Matemática, que dizem da motivação dos alunos ao trabalharem com essa tendência. Essa motivação pode estar relacionada, por exemplo, pelo fato de a Modelagem buscar “propiciar o emergir de situações-problema às mais variadas possíveis, sempre dentro de um contexto fazendo com que a matemática estudada tenha mais significado para o aluno” (Burak, 1987, pp. 17-18). Frente a essa interpretação revela-se que a pesquisa em Modelagem Matemática continua buscando e apresentando argumentos que justifiquem a sua utilização em sala aula. Em outras palavras, há a manutenção e sofisticação de argumentos de apologia ao uso dessa tendência, mesmo que eles já tenham sido explicitados há 27 anos. Isso pode indicar que mesmo em se tratando de um evento expressivo na área da Educação Matemática, há pesquisas que dizem de aspectos iniciais da Modelagem Matemática e, que podem ser observados em outras pesquisas já publicadas. Por isso dizemos que eles buscam por evidência e confirmação de teorias.

Nesse mesmo sentido da motivação, revelou-se, a partir do que foi respondido em algumas das investigações, que a Modelagem também proporciona uma aproximação entre o aluno e o professor. Isso pode ser justificado pelas próprias características de uma atividade de Modelagem, tendo em vista que, dependendo da concepção assumida, se faz necessário que professores e alunos assumam em sala de aula uma postura diferenciada daquela que é assumida em um contexto de ensino e aprendizagem conhecido como tradicional. Há, portanto, repetição de resultados conforme aponta Araújo (2009).

Caminhando no sentido contrário dessas investigações, uma pesquisa apresentou em seus resultados que os alunos mostraram desinteresse durante uma disciplina desenvolvida sob a perspectiva da Modelagem. Segundo a pesquisa, a proposta pedagógica, o número excessivo de atividades e as mudanças associadas ao uso da tecnologia contribuíram para essa perda de interesse. Isso pode revelar a falta de formação do professor em Modelagem Matemática, mas também o fato de os alunos não estarem “acostumados” às disciplinas abordadas sob diferentes perspectivas, ou ainda o fato de adotar uma disciplina de Modelagem sob outra proposta. E não menos importante, a



tentativa de destacar os problemas que sempre emergem em uma prática pedagógica qualquer, culminando em uma espécie de crítica à valorização apenas daquilo que “funciona” na pesquisa.

No que refere à formação do professor em Modelagem, daquilo que foi respondido nas investigações, pode-se afirmar que a tensão dos professores ao desenvolverem atividades de Modelagem Matemática está relacionada, dentre outros aspectos, ao que os alunos podem questionar durante essas atividades. Essa tensão pode encontrar justificativa no fato de a Modelagem Matemática, dependendo da concepção adotada, propiciar uma abertura no que se refere aos conteúdos matemáticos e aos diferentes assuntos que podem surgir e, também, às próprias expectativas psicológicas do professor. Além disso, significa que a comunidade de Modelagem começa a estabelecer alguns conceitos, baseados em teorias, que buscam esclarecer determinados problemas relacionados à formação do professor. Dessa maneira, emergem avanços conceituais relevantes.

Destaca-se a importância atribuída ao estágio supervisionado para a formação do professor, mesmo com as dificuldades sentidas durante esse momento e, o fato de a Modelagem propiciar um ambiente de reflexão sobre a prática docente. Essa importância do estágio vai ao encontro, por exemplo, do que é destacado por Pimenta & Lima (2004) quando afirmam que

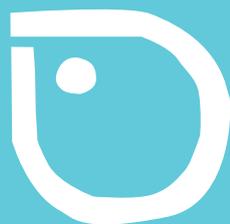
“O estágio como campo de conhecimentos e eixo curricular central nos cursos de formação de professores possibilita que sejam trabalhados aspectos indispensáveis à construção da identidade, dos saberes e das posturas específicas ao exercício profissional docente” (pp. 61).

Ressaltamos que as dificuldades citadas na pesquisa são próprias do estágio e que não dizem especificamente do trabalho com Modelagem, o que pode indicar uma falta de direcionamento na pesquisa desenvolvida, ou a simples enunciação de uma problemática sem a devida articulação com o objeto de estudo. Os problemas situados especificamente na relação entre Modelagem e Estágio não foram tematizados, ou seja, não foram abordadas indagações e estabelecidas reflexões sobre o sentido que o estágio pode acolher e que transformações deve sofrer para que a Modelagem se estabeleça. A discussão apresentada no resumo é circular e não aponta articulação própria à Modelagem.

Ainda sobre o que foi respondido nas investigações revelou-se aproximações da Modelagem Matemática e das Investigações Temáticas de Paulo Freire, bem como a construção de modelos matemáticos durante as atividades de Modelagem ter propiciado a objetivação do conhecimento. Destaca-se também sobre essa categoria a potencialidade da Modelagem em relacionar a Matemática com outros campos do conhecimento e, favorecer o entendimento de conteúdos matemáticos, tendo em vista que essa tendência busca proporcionar um ensino de Matemática mais significativo.

Do ponto de vista da pesquisa compreendemos que ocorreu tentativa de teorização e criação de mais um argumento de consolidação da Modelagem, isto é, um discurso positivo em relação à Modelagem. Além de apresentar como respondido na investigação àquilo que já foi enunciado como hipótese.

Ressaltamos ainda que um dos trabalhos analisados se dedicou a investigar a pesquisa em Modelagem Matemática e, como resultado apresentou que as reflexões efetuadas nessas pesquisas têm se mostrado pouco consistentes e os resultados nelas apresentados têm se mostrado



genéricos. Essa pesquisa revela uma preocupação com o rigor e a qualidade da pesquisa que vem sendo desenvolvida. E o fato de as pesquisas serem pouco consistentes, indica a necessidade de as pesquisas buscarem rigor no que se refere à metodologia assumida e que os resultados busquem referência no problema enunciado.

Considerações

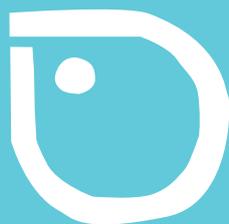
As descrições e interpretações efetuadas ao longo deste artigo, sob a interrogação: *O que revelam os resumos publicados no V SIPEM sobre a pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Expressam aspectos diversos no que concerne aos rumos e avanços da Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira. Aspectos relevantes para a consolidação de determinadas linhas de pesquisa e prática pedagógica.

Descortinar temáticas recorrentes, aspectos metodológicos, articulação interna entre o buscado e respondido, aspectos epistemológicos que sustentam as investigações, as visões de mundo, de realidade, de objeto de pesquisa, de sujeito, cumprem o papel de tornar a comunidade vigilante e apontar para pesquisas e práticas efetivas.

Em outras palavras, este trabalho, articulado a outros disponíveis, como Almeida, & Silva (2014), Araújo (2009), Bicudo & Klüber (2011), Burak & Klüber (2012), Burak & Klüber (2014), Tambarussi & Klüber (2014), corrobora com as discussões já presentes na comunidade e avança no sentido de tomar dados mais atuais. Em particular, a categoria concernente ao estágio ou nível da pesquisa é um argumento relativamente novo que agrega possibilidades de reflexões sobre as pesquisas que empreendemos e as que pretendemos e devemos empreender.

Referências

- Almeida, L. M. W. De, & Silva, K. A. P. da (2014). O significado em atividades de Modelagem Matemática: um olhar sobre pesquisas brasileiras. *Revista Eletrônica de Educação Matemática – REVEMAT*, 9, 124-145.
- André, M. (2001). *Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade*. *Cad. de Pesqui.* [online]. s/v. (113), 51-64. Disponível: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0100-5742001000200003&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso: 18 set. 2013.
- Araújo, J. de L. (2009). Pesquisas sobre Modelagem em eventos científicos recentes de Educação Matemática no Brasil. In Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4., Taguatinga. *Anais...* Taguatinga: UCB, 1-14.
- Barbosa, J. C. (2007). Sobre a pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil. In Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 5., Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto, 82-103.
- Barbosa, J. C., Araújo, J. L., & Caldeira, A. D. (2009). Modelagem Matemática: relatório das sessões do GT 10. In Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4, pp. 1-8. Disponível em: http://www.sbem.com.br/gt10/pdf/relatorio_ivsipem.pdf. Acesso em: 9 jul. 2011.
- Beillerot, J. A. (2012). A "pesquisa": esboço de uma análise. In André, M. (org). *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. (12.º edição, pp. 71-90) Campinas: Papyrus.



- Bicudo, M. A. V. (org.) (2011). *Pesquisa qualitativa: segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez.
- Bicudo, M. A. V. (2012). A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 5, 15-26.
- Bicudo, M. A. V., & Paulo, R. M. (2011). *Um Exercício Filosófico sobre a Pesquisa em Educação Matemática no Brasil*. *Bolema*, Rio Claro, SP, 25, (41), 251-298.
- Bicudo, M. A. V., & Klüber T. E. (2011). Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. *Cadernos de Pesquisa*. São Paulo, 41. (144), 904-927.
- Bombassaro, L. C. (1993). *As fronteiras da epistemologia: como se produz o conhecimento*. (2.ª ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Burak, D. (1987). *Modelagem matemática: uma alternativa para o ensino de matemática na 5ª série*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Rio Claro.
- Brandt, C. F., Burak, D., Klüber, T. E., Ferreira, C. R., & Tozetto, A. S. (2010). Da estrutura dos resumos de pesquisa à disseminação do conhecimento em educação matemática: relações e implicações. In S.M. Clareto, A.R. Detoni, & R.M. Paulo (Orgs). *Filosofia, matemática e educação matemática: compreensões dialogadas*. (pp. 127-149) Juiz de Fora: Editora UFJF.
- Ferreira, N. S. de A. (2002). *As pesquisas denominadas "estado da arte"*. *Educação & Sociedade*, 23,(79), 257-272. Retrieved from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302002000300013&lng=pt&tlng=pt. 10.1590/S0101-73302002000300013.
- Garnica, A. V. M. (1999). Educação, Matemática, Paradigmas, Prova rigorosa e formação do professor. In M. A. V. Bicudo & I. F. Cappelletti (Orgs.). *Fenomenologia: Uma visão abrangente da Educação*. (pp. 105-154). São Paulo: Olho D'água.
- Hessen, J. (1980). *Teoria do conhecimento*. (7.º ed.). COIMBRA: Arménio Amado.
- Klüber, T. E. (2014). Atlas. ti como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. *ETD – Educação Temática Digital*. Campinas, 16, (1), 5-23.
- Klüber, T. E., & Burak, D. (2012). Sobre a Pesquisa Qualitativa na Modelagem Matemática em Educação Matemática. *Bolema*, Rio Claro, 26, (43), 111-133.
- Klüber, T. E., & Burak, D. (2014). Sobre a pesquisa em Modelagem na Educação Matemática brasileira. *Diálogo Educacional*, Curitiba, 14, (41), 143-163.
- Laperrière, A. (2010) Os critérios de Cientificidade dos Métodos Qualitativos. In J. Poupart (et al.). *A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos*. (2.ª ed.) (pp. 410-435). Petrópolis: Vozes, (Coleção Sociologia).
- Pimenta, S. G., & Lima, M. S. L. (2004). *Estágio e Docência*. São Paulo: Cortez.
- Stein, E. (2004). *Aproximações sobre Hermenêutica*. (2.º ed.). Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Tambarussi, C. M., & Klüber, T. E. (2014). Focos da pesquisa stricto sensu em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: considerações e reflexões. *Educação Matemática Pesquisa*. São Paulo, 16, (1), 209-225.