

METAESTUDO SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA E ESTÁGIO SUPERVISIONADO A PARTIR DAS EDIÇÕES DA CNMEM

Wellington Piveta Oliveira
Universidade Estadual de Maringá – Maringá
wellingtonmat09@hotmail.com

Lilian Akemi Kato
Universidade Estadual de Maringá – Maringá
lilianakemikato@gmail.com

Resumo:

Esse metaestudo intenciona conhecer sobre o que revelam os estudos já realizados sobre Modelagem Matemática nas Práticas de Ensino e Estágio Curricular Supervisionado (PECS). Admitindo a pesquisa qualitativa, de cunho descritivo e interpretativo e, recorrendo ao Método de Leitura Científica, buscamos nos anais de oito edições da Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática – CNMEM, aqueles trabalhos significativos à interrogação: “*O que apontam os trabalhos sobre a Modelagem Matemática no contexto das PECS, publicados nos anais da CNMEM?*”. Sete trabalhos se mostraram relevantes a essa investigação e, para que pudéssemos refletir, em direção *ao que eles apontam*, consultamos a totalidade desses trabalhos ao destacarmos unidades de significado. Esse procedimento foi realizado utilizando como auxílio, o *software* de análise qualitativa de dados, denominado *Atlas t.i.*. Ainda nesse *software*, a reunião de unidades que expressavam convergências de significados deu abertura à emergência das categorias: *1) Sobre o contexto e a investigação; 2) Sobre as experiências com Modelagem; 3) Sobre as reflexões emergentes*. Ao nível da descrição cada uma delas é empreendida, possibilitando refletirmos sobre a perspectiva formativa da Modelagem no contexto das PECS.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Prática de Ensino. Estágio Curricular Supervisionado.

Uma incursão na temática desse metaestudo

A Modelagem Matemática na Educação Matemática¹ vem se consolidando como campo de prática e pesquisa desde meados da década de 1980 no contexto brasileiro. Sua gênese relacionada à prática de Modelagem na sala de aula deu margem a uma característica identificada de modo intenso nas pesquisas em Modelagem – o endereçamento à prática – (KLÜBER, 2016). Porém, compreendemos que mesmo no princípio dessas discussões, ainda que as orientações estivessem próximas dos procedimentos adotados por modeladores matemáticos profissionais, tinha-se clareza da intencionalidade, o processo de ensino e aprendizagem da Matemática “escolar”, implícitas em tais práticas pedagógicas com Modelagem.

¹ Adotaremos o termo Modelagem para nos referirmos à Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Desde então, essa clareza pairando sobre as propostas de práticas e pesquisas e, o envolvimento de vários pesquisadores nessa trajetória de discussões e reflexões sobre práticas de professores durante décadas², impulsionaram novas reflexões sobre a Modelagem, dentre elas, a emergência de algumas concepções. Essas concepções emergiram tendo como pano de fundo, as compreensões epistemológicas tanto de Matemática, de seu ensino e aprendizagem, além das experiências e vivências com Modelagem, de seus idealizadores. Porém, além desse debate sobre concepções de Modelagem, pesquisadores em suas pesquisas, também têm se dedicado a investigar outras temáticas, dentre elas, porém de modo mais detido só recentemente, a formação de professores em Modelagem (CEOLIM, 2015; OLIVEIRA, 2016).

Nesse cenário, ao assumirmos a formação inicial de professores em Modelagem como foco de nossas investigações nos últimos anos, a pesquisa de Mestrado que desenvolvemos³ e, outras como, a de Santana (2012) e Malheiros e Honorato (2017), revelam-nos a possibilidade de articular práticas de Modelagem no âmbito de componentes curriculares como, a Prática de Ensino e Estágio Curricular Supervisionado (PECS). Ao reconhecermos essa abertura à pesquisa no campo da Modelagem, considerando a sua relevância para a formação de professores, por ser o Estágio um “momento” essencial para a prática e reflexão na formação do futuro professor (PIMENTA; LIMA, 2004).

Articulado à intencionalidade de compreendermos essa temática e assim podermos tecer contribuições para o projeto de pesquisa em desenvolvimento⁴, buscamos conhecer o que tem sido produzido, pois esse olhar pode desvelar possíveis caminhos que orientem à produção de novas reflexões sobre a Modelagem no contexto das PECS. Nesse sentido, discorreremos na próxima seção o caminho que trilhamos para que essa investigação tomasse corpo e pudéssemos tecer reflexões sobre o que apontaram os trabalhos que analisamos.

Percurso metodológico do metaestudo: coleta e procedimentos de análise

Esse metaestudo vincula-se à abordagem qualitativa de pesquisa. Dentre as várias compreensões sobre ela, constitui-se em “[...] um conjunto de práticas materiais e

² O que Barbosa (2007), apontou sobre a existência de uma comunidade de pesquisadores em Modelagem Matemática.

³ OLIVEIRA, W. P. **Modelagem matemática nas licenciaturas em matemática das universidades estaduais do Paraná**. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, PR, 2016.

⁴ A pesquisa de doutoramento do primeiro autor, orientada pela segunda autora desse metaestudo.

interpretativas que dão visibilidade ao mundo” (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 17), na tentativa de estabelecer “[...] uma compreensão detalhada dos significados e características [...]” (RICHARDSON, 2011, p. 90) daquilo que está sendo focado.

No contexto dessa investigação, o movimento ensejado procurou desvelar o que apontam os trabalhos que abordam a Modelagem nas PECS, orientado pela interrogação: “*O que apontam os trabalhos sobre a Modelagem Matemática no contexto das PECS, publicados nos anais da CNMEM?*”.

Essa interrogação nos conduziu à busca pelos trabalhos publicados nos anais das edições da CNMEM, a fim de reunirmos aqueles significativos – aqueles trabalhos que discutiam a Modelagem no contexto das PECS. Desse modo, tivemos acesso a 437 trabalhos, publicados nas I, III, IV, V, VI, VII, VIII e, IX edições da CNMEM, nas modalidades Comunicação Científica (CC), Relatos de Experiência (RE) e Pôsteres (PO).

De posse desses trabalhos recorremos ao Método de Leitura Científica de Cervo e Bervian (1996), que ao idealizar alguns encaminhamentos, foram interpretados e admitidos nesse metaestudo como: 1) *Visão sincrética*: consiste na leitura para reconhecer e, assim, selecionar aqueles trabalhos que abordam a temática em estudo; 2) *Visão analítica*: consiste em uma leitura apreciativa, no sentido de refletir sobre os trabalhos selecionados no encaminhamento precedente, buscando por significados e ideias chave; 3) *Visão sintética*: consiste em uma leitura interpretativa.

Orientados por esses encaminhamentos, realizamos, portanto, uma leitura atenciosa de todos os títulos, resumos e, palavras-chave, dos trabalhos⁵, para que pudéssemos reunir aqueles que fossem relevantes à interrogação que estabelecemos. Essa primeira leitura – *visão sincrética* – nos possibilitou reduzir esse número para sete trabalhos, conforme consta no “Quadro 1”, os quais dizem de algum modo sobre a Modelagem no contexto das PECS.

Títulos	Autores	Edições	Códigos
Modelagem Matemática na Prática de Ensino	CESSA, A. C. P.	III CNMEM 2003	PO_01
	MEYRER, V. C.		
Espaço de Formação em Modelagem Matemática	CHAVES, M. I. de A.	V CNMEM 2007	CC_01
	SANTO, A. O. do E. S.		
A utilização de material concreto, jogos e Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos	FERNANDES, E. M.	VII CNMEM 2011	RE_01
	SILVA, J. C. da		
	COSTA, H. R. da		
	COSTA, A. A.	VII CNMEM 2011	RE_02
	SANTANA, F. C. de M.		

⁵ Em alguns deles tivemos que buscar informações na totalidade do texto. De algum modo, isso já revela a fragilidade na construção de resumos de algumas pesquisas.

Estágio, Prática de Ensino e Modelagem Matemática: uma investigação sobre o <i>Bullying</i> no contexto escolar	OLIVERIA, A. M. P.		
Prática de Ensino e Estágio Supervisionado: uma parceria na implementação de atividades de Modelagem	SANTANA, F. C. de M.	VII CNMEM 2011	CC_02
	OLIVERIA, A. M. P.		
	VALVERDE, L. P.		
Práticas com Modelagem Matemática e a construção de uma postura investigativa na Formação inicial de Professores	TATSCH, K. J. S.	VIII CNMEM 2013	CC_03
	SANTOS, L. M. M. dos		
Modelagem Matemática no Ensino Integral	AGUIAR, M. B.	IX CNMEM 2015	RE_03
	BASSO, M. V. de A.		

Quadro 1: Trabalhos publicados nos Anais das edições da CNMEM que discutem Modelagem Matemática no contexto das PECS

Fonte: Os autores (2017)

No movimento de compreendermos o que eles apontavam – já adentrando na *visão analítica* – inserimos esses sete trabalhos no *software* de análise qualitativa de dados, denominado *Atlas t.i.* No *software*, realizamos a leitura desses textos na totalidade e, iluminados pela interrogação, destacamos excertos que, de algum modo, indicaram as ideias principais para esse metaestudo. Dito de outro modo, destacamos unidades de significado, que podem ser compreendidas como, “[...] sentenças que respondem significativamente à interrogação formulada [...]” (BICUDO, 2011, p. 49).

Reunindo essas unidades de significado no *software*, foi possível que estabelecêssemos um movimento de convergência entre elas, dando emergência ao que denominamos por categorias. Nesse sentido, essas categorias reuniram vários significados, porém, convergentes, passando a exprimir um sentido sobre o que focamos – a Modelagem no contexto das PECS. No entanto, como nesse primeiro momento da pesquisa buscamos conhecer e apresentar o que apontam esses trabalhos dedicar-nos-emos a desvelar, portanto, ao nível da descrição, algumas das compreensões que puderam ser estabelecidas.

Nesse sentido, apresentamos na seguinte seção, as categorias emergentes, descrevendo-as e, orientados por uma *visão sintética*, também lançamos nas considerações finais, algumas reflexões sobre o que esse estudo mostrou-nos sobre a temática investigada.

Apontamentos sobre a modelagem matemática no contexto das PECS

Conforme enunciamos, o movimento ensejado abriu-nos possibilidades para desvelarmos algumas compreensões em direção “*ao que apontam*” os trabalhos que abordam a Modelagem no contexto das PECS. Nesse sentido, ao reunirmos os trabalhos e retomarmos a interrogação: “*O que apontam os trabalhos sobre a Modelagem Matemática no contexto*

das PECS, publicados nos anais da CNMEM?”, esse metaestudo reuniu três grandes categorias – “Quadro 2”, que serão apenas descritas na sequência, possibilitando-nos a uma compreensão sobre a Modelagem no contexto das PECS.

Descrições	Categorias	Códigos
As unidades de significado que constituem essa categoria referem-se ao contexto em que as atividades formativas com Modelagem foram realizadas, assim como, as propostas que foram apresentadas como investigação, emergentes desse contexto.	<i>Sobre o contexto e a investigação</i>	C01
A emergência dessa categoria constituiu-se a partir da reunião de algumas unidades que versam sobre as práticas de Modelagem no âmbito das experiências na formação, em relação aos encaminhamentos das atividades formativas.	<i>Sobre as experiências com Modelagem</i>	C02
Essa categoria surgiu do movimento de convergência entre as unidades que expressam sobre as reflexões dos autores dos trabalhos, no que tange a inserção da Modelagem no Estágio, bem como das experiências com a prática de Modelagem.	<i>Sobre as reflexões emergentes</i>	C03

Quadro 2: Categorias emergentes

Fonte: Os autores (2017)

No que se refere às descrições⁶, a categoria **C01 – Sobre o contexto e a investigação**, ela evidencia que de algum modo, todos os trabalhos estiveram relacionados com a PECS, justificando, portanto, sua inserção nesse metaestudo. Nesse sentido, destacaram-se dois contextos. O primeiro deles como sendo aquele em que os futuros professores estiveram engajados para que pudessem cumprir com a obrigatoriedade do Estágio Curricular Supervisionado da Licenciatura em Matemática e, refletissem sobre as possibilidades de intervenções pedagógicas, utilizando ou não de diferentes metodologias para o ensino e aprendizagem. As unidades registraram que de modo geral, todos os futuros professores que fizeram parte desse escopo de pesquisas estiveram engajados em um contexto formativo no qual, discussões sobre Modelagem foram realizadas no âmbito de componentes como Instrumentalização para o Ensino de Matemática, de Prática de Ensino ou, do próprio Estágio, assim como, em grupos de pesquisas e, em projetos de ensino e extensão, como o PIBID⁷, por exemplo.

As unidades mostraram que algumas dessas componentes se caracterizavam em espaços, tanto para a organização e produção de situações didáticas utilizando diferentes metodologias de ensino e aprendizagem, quanto para a própria elaboração dos Estágios

⁶ Nessas descrições, optamos por não citar autores e, nem referenciar alguma ideia que seja semelhante há alguma existente na literatura, por serem descrições manifestas dos textos considerados nesse metaestudo. Do mesmo modo, procuramos não tecer nenhuma contribuição em termos reflexivos acerca do que se mostrou, pois, fizemos esse esforço, ainda que de modo incipiente, na última seção: “*Refletindo sobre os apontamentos*”.

⁷ Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

Curriculares. Diante dessas possibilidades de conjecturarem-se parcerias entre componentes curriculares, de incentivarem-se os futuros professores a adotarem abordagens diferenciadas na prática do Estágio e, da própria insatisfação de alguns deles com as metodologias adotadas pelos docentes-formadores da Licenciatura, foi o que levaram alguns desses futuros professores, a vivenciarem a Modelagem na prática em sala de aula, como atividade de Estágio.

O segundo contexto, caracterizou-se por ser o campo de atuação, possibilitando que as experiências práticas e/ou reflexivas dos estagiários/estudantes e estagiários/professores pudessem ser materializadas. Isto aconteceu quando o futuro professor utilizou-se da Modelagem em sua prática pedagógica na condição de estagiário/professor, visando a melhoria da qualidade do Ensino de Matemática no solo da Educação Básica, em turmas, do Ensino Fundamental – Anos Finais no Ensino Integral, do Ensino Médio Inovador e, da Educação de Jovens e Adultos (Ensino Fundamental e Ensino Médio). Mas também, manifestaram-se experiências em que os futuros professores se centraram na condição de estagiários/estudantes, conforme registraram dois trabalhos (PO_01 e CC_01), ao relatarem experiências formativas desenvolvidas no âmbito de componentes de Estágio, ou de outros projetos configurados como “espaço de formação”, ministrados pelos docentes-formadores.

Outro aspecto emergente é que esses contextos dialogaram com as problemáticas enunciadas pelos trabalhos que aqui foram considerados, ou seja, foram significativos à investigação proposta pelos trabalhos, reunidos por esse metaestudo. Em geral, essas problemáticas centraram-se em: analisar relatos de estagiários/professores sobre suas experiências com atividades de Modelagem no Estágio, ao envolverem, por exemplo, materiais concretos; na análise das experiências de estagiários/professores, a fim de conduzi-los a refletirem sobre a própria prática, bem como, sobre a parceria entre componentes curriculares; reflexões sobre a possibilidade de inserir a Modelagem no contexto das PECS, ao conjecturarem elementos teórico-práticos necessários sobre Modelagem para adoção na prática pedagógica; e, a experiência na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, ao estudar a aproximação entre a Modelagem Matemática e Educação Integral.

No que se refere à categoria **C02 – Sobre as experiências com Modelagem**, as unidades de significado apontaram sobre os encaminhamentos que foram dados às atividades.

Considerando os encaminhamentos de uma atividade de Modelagem, emergiram àquelas que dizem da introdução da temática, bem como, a definição da situação-problema que os engajados nas atividades investigaram. Nos trabalhos, essa introdução à temática foi

realizada de várias maneiras, por exemplo, por meio de questionamentos, de textos impressos, de vídeos, através de uma seleção de temas no quadro-de-giz, além de outros recursos como, bulas de remédio e, decímetro (medidor de decibéis), como forma de despertar o interesse dos estudantes à investigação.

Dentre as temáticas que emergiram para as atividades de Modelagem se mostraram: A análise da variação da temperatura corporal ao longo do dia como introdução ao estudo das funções cíclicas, Frequência do *Bullying* na escola, Juros de Poupança, O lixo em nossas vidas: em estudo exponencial, Automedicação: um problema de saúde pública, e, Automóveis (carros). Interessante destacar também que, em um dos trabalhos, a temática não foi muito receptiva pelos estudantes, o que acabou interferindo no desenvolvimento dos outros encaminhamentos. Embate esse que levaram os estudantes e estagiário/professor a definirem uma nova temática em conjunto, permitindo maior envolvimento dos estudantes.

Emergiram também algumas das discussões desencadeadas por essas práticas, ao definirem-se as hipóteses e a partir delas, as variáveis que considerariam nas investigações. Esses momentos caracterizaram-se por várias discussões e ações, dentre elas, a pesquisa na *internet*, registros de informações, orientações dos estagiários/professores em relação aos caminhos a serem percorridos pelos estudantes nas atividades, elaboração de questionários de pesquisa para coleta de informações e, a coleta de informações com estudantes de outras turmas constituindo-se os dados a serem analisados.

As unidades registraram que nesse engajamento também surgiram algumas limitações. Por conta de os estudantes não terem o hábito de trabalharem com atividades mais investigativas, sentiram dificuldades em selecionar as variáveis, alguns não sabiam ao certo o que deveriam considerar, enquanto que outros envolviam todas as informações para tentarem resolver a problemática. Além disso, registraram também que alguns dos estudantes não levavam o material solicitado (informações) pelo estagiário/professor.

Esses primeiros encaminhamentos deram abertura as estratégias para a resolução das atividades, à mobilização de conhecimentos matemáticos para resolverem as situações-problema definidas pelos estagiários/professores e estudantes, assim como, a outras indagações durante esse processo de desenvolvimento, por exemplo, a ideia de fazer previsões. De modo geral, os estudantes que estiveram engajados nas atividades utilizaram as operações básicas, a ideia de média aritmética, transformação de um valor numérico em porcentagem, construíram tabelas para organizarem os dados, representaram graficamente (linear, exponencial, gráfico de barras e setores), o conceito de fração e número decimal,

progressão aritmética, taxa de juros e, função exponencial, para investigarem a problemática. De modo articulado, expressou-se ainda que alguns estudantes, com auxílio do estagiário/professor, utilizaram o *software* Excel para a representação gráfica.

Emergiram também os momentos de socialização e debates, para além daqueles já efetuados nos primeiros encaminhamentos das atividades, quando os estudantes puderam validar a resposta/modelo que chegaram. Apesar de alguns trabalhos apontarem que na experimentação, os estagiários/professores não tiveram tempo suficiente para fazerem esse fechamento, ele foi um momento fundamental para aqueles que o fizeram, pois, além de ter possibilitado os estagiários/professores e estudantes refletirem sobre as respostas encontradas para a problemática que admitiam, possibilitou há alguns a retomada do processo da atividade, bem como, a reflexão sobre os aspectos sociais inerentes à temática.

Extrapolando esses encaminhamentos, emergiram também registros de algumas das ações no momento de planejamento e prática dos estagiários/professores com as atividades de Modelagem. Embora consistisse em uma experiência nova, eles tiveram a preocupação em considerar a realidade dos estudantes na organização das atividades. Inclusive, nos momentos de orientação os estagiários/professores buscavam articular possíveis temáticas aos conteúdos, cujos quais poderiam ser/seriam abordados nas atividades. Nesse sentido, os estagiários/professores pesquisaram sobre essas possíveis temáticas e, algumas delas se mostram relevantes, seja por estarem presentes no contexto dos estudantes, seja por terem sido identificadas a partir da observação como modalidade do próprio Estágio, por exemplo, o uso constante de fones de ouvidos, ou ainda, por ir ao encontro da proposta ao próprio nível de ensino. Outro exemplo foi a busca por informações no e do próprio município (setores da prefeitura municipal) para compor a atividade.

Outros apontamentos referentes às ações dos estagiários/professores dizem que durante o desenvolvimento das atividades de Modelagem no Estágio, eles procuravam provocar os estudantes, orientavam à busca de aspectos mais específicos sobre as temáticas, lançavam indagações e, interviam para que os estudantes não desviassem do foco que a atividade solicitava, isto é, apesar das dificuldades, sabendo o que não deveriam fazer (dados os exemplos das ações de todo o processo de formação) e, não tendo segurança de como deveriam prosseguir, os estagiários/professores não se desmotivaram e concluíram os encaminhamentos das atividades de Modelagem.

Essa categoria reuniu ainda outros aspectos mais gerais sobre essas práticas, apontando, por exemplo, que algumas se caracterizaram por atividades mais fechadas; a

possibilidade de desenvolver práticas de Modelagem privilegiando os conteúdos de um programa; que o trabalho coletivo é fundamental para o encaminhamento da Modelagem; que ainda há resistência por parte dos professores regentes em aderirem esses encaminhamentos, apesar de alguns tentarem estabelecer um paralelo com a aplicabilidade do conteúdo revisitado nas aulas; e que, o interesse e engajamento dos estudantes nas atividades quando orientada pela Modelagem foi surpreendente. Mas, para que os resultados dessas atividades sejam significativos e possam contribuir para o ensino e aprendizagem, é importante que o estagiários/professores e, professores, tenham clareza do “onde” e “para quê” será implementada a atividade de Modelagem em sua prática pedagógica.

Ressaltamos ainda que, dada à especificidade das experiências emergentes dos trabalhos codificados por PO_01 e CC_01, destacaram-se as experiências configuradas por esses ambientes de formação, quando os estagiários/estudantes vivenciaram as atividades formativas em Modelagem, na condição de estudantes.

A experiência registrada no trabalho codificado como CC_01, por exemplo, foi intitulada *espaço de formação* e, constituiu-se em três momentos: 1) pautando-se no construtivismo, os professores buscaram os conhecimentos dos estagiários/estudantes sobre Modelo e Modelagem; realizaram o estudo teórico sobre Modelagem, engendrando o debate sobre as diferentes formas de concebê-la; apresentaram alguns modelos como sendo um conjuntos de símbolos; e, abordaram as etapas de uma atividade para serem consideradas nos outros momentos; 2) estudaram fundamentos teóricos sobre Modelagem para a sala de aula; discutiram alguns exemplos voltados para o Ensino Médio onde os estagiários/estudantes deveriam definir o modelo para uma situação, o que foi possível perceber que eles tentavam resolver como se fosse uma situação-problema do livro didático; os estagiários/estudantes deveriam elaborar em uma atividade para o Ensino Fundamental – Anos Iniciais; 3) os estagiários/estudantes deveriam implementar a atividade e refletirem sobre a prática. No entanto, apesar de esse último momento não ter acontecido na prática, foram realizadas algumas discussões sobre as atividades no contexto desse *espaço de formação*. Com efeito, seria dada continuidade a essas discussões noutro semestre.

Na categoria **C03 – Sobre as reflexões emergentes**, várias reflexões que os autores das pesquisas realizaram sobre a prática da Modelagem na sala de aula configuraram essa categoria. Essas reflexões referem-se tanto àquelas a partir da prática com a Modelagem no contexto das PECS, quanto àquelas referentes às próprias pesquisas.

No que diz respeito à primeira – reflexões a partir da prática – as unidades registraram que, as experiências foram peculiares no sentido da formação dos estudantes, estagiários/estudantes, estagiários/professores e professores, principalmente, por conta da intervenção das professoras/orientadoras na elaboração e acompanhamento dessas práticas.

A partir das regências, os estagiários/professores puderam perceber e refletirem tanto sobre as dificuldades que os estudantes têm em relação à uma prática mais investigativa ao exigir deles maior autonomia, quanto do próprio contexto escolar para que práticas dessa natureza se efetivem. Segundo as unidades, os estagiários/professores afirmaram a importância de se conhecer o ambiente escolar, a prática do professor regente, o currículo e, como a organização escolar está estruturada, para que se possam planejar e implementarem atividades de Modelagem no Estágio, pois os agentes de alguns desses contextos podem ser resistentes à mudanças. Isto é, mesmo que as experiências com Modelagem tenham repercutido bons resultados nas escolas, convidando os estudantes a exercerem uma postura mais crítica sobre a realidade com ou, a partir da Matemática e, compreendendo que mudanças nas escolas são possíveis e necessárias, eles (estagiários/professores) reconhecem a importância de realizar uma investigação a priori sobre a sala de aula e, a instituição a realizar-se o Estágio, para conhecer a dinâmica de trabalho e, respeitar as decisões daquela organização, para que as experiências possam acontecerem.

Mesmo diante desses aspectos, que podem parecer empecilhos, os estagiários/professores relataram que pretendem continuar desenvolvendo práticas de Modelagem, principalmente levando em consideração o currículo, pois, a vivência com as implementações permitiram com que eles pensassem no planejamento, na organização das atividades e, na experiência, em como lidar com possíveis limitações dos estudantes. Nesse sentido, as práticas mostraram, portanto, as dificuldades de aplicarem-se teorias no processo educativo, sinalizando aos estagiários/professores a importância da construção sólida de saberes para implicar numa prática docente qualitativa. Isso direciona, portanto, a especulações sobre a formação.

Ainda, com referência ao *espaço de formação*, as experiências realizadas possibilitaram que os estagiários/estudantes desmistificassem o papel do erro e reestabelecessem o seu significado em relação à Modelagem; exercitassem a construção de modelos para situações reais; e, reconhecessem a importância de selecionar/restringir algumas variáveis para melhor descrever uma situação em estudo (hipóteses).

Articuladas a essas reflexões estão àquelas emergentes sobre os trabalhos, em torno da problemática enunciada pelos autores. De modo geral, elas apontaram a importância do Estágio para formação docente, por ser um momento de colocar em prática as aprendizagens, não só sobre Modelagem, mas de todas as tendências metodológicas, de modo a possibilitar que os futuros professores estabeleçam relações entre teoria e prática. Nesse sentido, essa formação (Modelagem nas PECS) conduz os futuros professores às competências de refletirem sobre suas escolhas, os conteúdos e, as metodologias que irão utilizar em cada contexto de ensino e aprendizagem, além de que, conduzir a prática por posturas investigativas sugere contribuições para o desenvolvimento da identidade profissional do futuro professor.

Nessas reflexões se consolidam a prática com a Modelagem, isto é, os aspectos expressos desses ambientes reflexivos que são as PECS, dão sentidos às experiências formativas em Modelagem.

Ao admitirmos isso, as unidades registraram ainda que, no contexto da Modelagem, essas práticas podem contribuir para mudanças educacionais efetivas, definindo novos rumos aos processos de ensino e aprendizagem e, caracterizando-se num modo de relacionar Matemática e questões pedagógicas à situações da realidade. Além disso, as práticas realizadas apontaram que elas foram definidoras das indecisões profissionais de alguns estagiários/professores, pois, as experiências com Modelagem no Estágio além de terem sido um caminho para implementá-la na sala de aula, foi um espaço de troca de experiências e reflexões, que creditaram aos futuros professores a responsabilidade por suas ações e, transitivamente, ofereceu condições à tomada de decisões quando ressignificaram o seu papel como futuros professores.

Desse modo, os resultados das pesquisas apontaram a necessidade de ampliarem-se as experiências com Modelagem no contexto das PECS. E uma possibilidade para que isso se efetive seria a articulação ou parceira entre componentes curriculares, não apenas entre aquelas de cunho pedagógico, mas, pensar a formação de modo que possa despertar o interesse nos futuros professores a continuarem implementando atividades resultantes dessa junção, percebendo que os conteúdos podem ser um veículo pelo qual eles teriam condições de resolverem situações-problema com referência no cotidiano.

Essas reflexões acenderam o debate em torno da própria Licenciatura em Matemática, pois, embora se reconheça que a inserção da Modelagem no contexto das PECS solicita algumas mudanças nas práticas dos docentes-formadores, essas unidades registraram a importância de se refletir sobre, na formação inicial de professores, tendo em vista os objetivos

de uma formação crítico-reflexiva dos estudantes, ao torná-los mais ativos do que expectadores, prioridade essa, a das políticas educacionais.

Em geral, os futuros professores terão dificuldades com a abordagem da Modelagem, porque essa dificuldade perpassa a própria formação, dada a limitação de experiências vividas com ela e, ao próprio modelo à qual está condicionada. Se o papel do professor em atividades de Modelagem é fundamental, do mesmo modo, deve acontecer nessa primeira etapa da formação. Uma vez que ela tem sido mais informativa do que formativa, os docentes-formadores precisam possibilitar aos futuros professores, experiências com Modelagem e outras tendências para que eles vivenciem-na como estudantes e como professores. Importante para que compreendam as especificidades de cada dimensão (estudante e professor), e, possam adotar desde a formação inicial uma postura mais investigativa, que possa perdurar por toda sua carreira profissional.

Não é apenas o conhecimento teórico sobre Modelagem ou qualquer outra tendência metodológica e, conhecimento matemático, que garantirão o empreendimento de práticas significativas ao ensino e aprendizagem. Por essa e outras razões é que algumas unidades ressaltaram que a Modelagem deve perpassar de modo transversal na formação inicial, mas também, que ela se configure como componente específica na Licenciatura. De modo mais amplo, os trabalhos solicitaram repensar a formação docente, especificamente a Licenciatura em Matemática, de modo a promover integração disciplinar e institucional (universidade x escola), apontando para a definição de novos cenários para a formação inicial de professores de Matemática.

Refletindo sobre os apontamentos

Ao retomarmos a nossa interrogação de pesquisa: “*O que apontam os trabalhos sobre a Modelagem Matemática no contexto das PECS, publicados nos anais da CNMEM?*”, esse metaestudo engendrou vários aspectos inerentes às três categorias, oriundas do movimento convergente de unidades de significado destacadas de sete trabalhos, publicados no âmbito de oito edições da CNMEM. Nesse sentido, procuramos fazer um exercício de reflexão no sentido de ir além, isto é, avançarmos na compreensão do que esses apontamentos que se manifestaram podem nos indicarem acerca da Modelagem Matemática no contexto das PECS.

Ao voltarmos nossos olhares às categorias, **C01** possibilita-nos compreender que os contextos emergentes, aqui denominados como *Contexto de formação* e *Contexto de ação/estágio* são os que se dirigem à formação do futuro professor licenciado em Matemática

quando se propõe atividades nas PECS, independente do perfil de atividade que se desenvolva, isto é, seja de Modelagem Matemática, de Investigação Matemática, Resolução de Problemas, entre outras, ainda que compreendemos que essas denominações foram oriundas de ambientes formativos configurados pela Modelagem. Embora tenhamos denominados desse modo, não significa que sejam independentes, pelo contrário, entendemos que eles se complementam, tanto é que as ações/reflexões produzidas no primeiro conduziram os estagiários/professores ao segundo e, do mesmo modo, à reflexão sobre essas ações. Nesse sentido, o contexto da formação mostra-se fundamental para que as bases teórico-práticas sejam fortalecidas e inúmeras experiências significativas sejam vivenciadas pelo futuro professor, de modo a possibilitarem a construção de seu estofamento pedagógico (OLIVEIRA; KLÜBER, 2015).

Em termos de pesquisa, entrelaçando contexto e proposta de investigação dos trabalhos, reconhecemos que esses contextos foram significativos para que as problemáticas enunciadas pelos trabalhos, descritas em **C01**, pudessem ser investigadas e assim, permitindo que os autores estabelecessem conclusões acerca de suas pesquisas ao considerarem a Modelagem no contexto das PECS. De igual teor, ao metaestudo que empreendemos.

Em linhas gerais, a configuração desses contextos aponta para um diferencial no processo de formação, tendo em vista as oportunidades já destacadas como apontamentos descritos nas outras duas categorias **C02** e **C03**. Embora parte significativa dos trabalhos tenham se dedicado a relatar experiências com Modelagem, algumas ações orientadas pelos encaminhamentos desta tendência mostraram-se relevantes a esse metaestudo, possibilitando-nos a refletir sobre o prisma da formação inicial de professores em Modelagem, com interface no contexto das PECS. Desse modo, eles sinalizaram contribuições à formação e, ao conjecturarmos a possibilidade de refletirmos sobre, esses trabalhos nos dão margem a reflexões mais epistemológicas, em direção à *perspectiva formativa da Modelagem*.

Considerando as experiências emergentes com a Modelagem no contexto das PECS, compreendemos, portanto, que elas devem e podem fazer-se mais presentes na formação, pois, a vivência desses sujeitos como estagiários/estudantes e estagiários/professores em ambos os contextos com a Modelagem, certamente condicionou-os a reflexões mais profundas sobre a prática pedagógica com essa tendência. Além disso, mostraram-nos aspectos específicos que somente a relação teoria e prática possibilitada no contexto das PECS, induziram para reflexões sobre a Modelagem no contexto pedagógico, por exemplo, para além da descrição apresentada de **C03**, a experiência e a reflexão possibilitada sobre os aspectos da Modelagem na e da sala de aula, tanto sob o viés da prática quanto o teórico, demarcam a especificidade

dessa formação, pois, em geral, a experiência com a Modelagem na sala de aula envolvendo estudantes da Educação Básica, tem acontecido por meio de projetos, de modo mais pontual. De encontro, a manifestação configurada pela Modelagem no contexto das PECS, pode estender-se durante todo o período de Estágio na formação, garantindo a iniciação, envolvimento e permanência nesse debate.

A luz do que algumas pesquisas têm registrado – mesmo a presença da Modelagem como componente específica, os estudantes quando professores não utilizam da Modelagem em suas práticas pedagógicas, dada a insegurança ou à formação insuficiente (CEOLIM, 2015) – essa lacuna pode se sustentar na impossibilidade, do ponto de vista do professor, de colocar em prática a Modelagem no contexto da sala de aula. Se partirmos dessa premissa, novas portas podem se abrirem, pois, a interlocução da Modelagem no Estágio pode ser uma alternativa/indícios para viabilizarem essas experiências e, sob a orientação de um professor-orientador, elas podem ser promotoras de novos saberes docentes e de maior segurança nas práticas pedagógicas.

No contexto de discutirmos as implicações para a formação do professor, como solo em que essas compreensões possam se relacionar, parece ainda haver uma incompreensão acerca da presença da Modelagem na Licenciatura, pois, ora seja defendida como componente, ora de modo transversal, e, ao que tudo indica em ambos os casos, ela se mostra incipiente do ponto de vista curricular. Talvez seja justamente por esse motivo que pesquisas como essa e, outras, façam sentido ao auxiliarem nessa reflexão sobre o “onde” e “de que modo” a Modelagem deve se manifestar na Licenciatura em Matemática, para que ela seja significativa à formação e, se torne mais efetiva na prática docente dos futuros professores de Matemática.

Nesse sentido, gostaríamos de reforçarmos nesse debate, a importância de se voltar o olhar para a formação do professor de Matemática e oportunizar a ele, experiências com as várias tendências metodológicas da Educação Matemática, de modo que possam ter condições de fundamentar sua prática pedagógica e dar sentido no processo de ensino e aprendizagem da Matemática escolar aos estudantes que com ele se engajar na construção de vossos saberes.

Referências

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: Concepções e Experiências de Futuros Professores**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro – SP, 2001.

BARBOSA, J. C. Sobre a pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil. In: V CNMEM – Conferência Nacional de Modelagem Matemática na Educação Matemática, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2007, p. 82-103.

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

CEOLIM, A. J. **Modelagem matemática na educação básica: obstáculos e dificuldades apontados por professores**. 2015. 151 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2015.

CERVO, A.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 4ª ed. Makron Books: São Paulo, 1996.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: _____; _____. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p. 15-41.

KLÜBER, T. E. A Pesquisa e a Prática em Modelagem Matemática na Educação Matemática: Um Debate. In: Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática, 7., 2016, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, UTFPR, 2016.

MALHEIROS; A. P. dos S.; HONORATO, A. H. A. Modelagem nas escolas estaduais paulistas: possibilidades e limitações na visão de futuros professores de Matemática. **Educere et Educare: Revista de Educação**, v. 12, n. 24, p. 1-15, 2017.

OLIVEIRA, W. P.; KLÜBER, T. E. Metapesquisa em modelagem matemática na educação matemática: análise de artigos sobre a formação inicial de professores. **Educação Online**, n. 18, 2015.

OLIVEIRA, W. P. **Modelagem matemática nas licenciaturas em matemática das universidades estaduais do Paraná**. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 2 ed. São Paulo: Cortez; 2004.

RICHARDSON, R. J. colaboradores: PERES, J. A. de S. (et.al). **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SANTANA, F. C. de M. Reflexões sobre a implementação de atividades de modelagem matemática durante o estágio. In: V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 5., Petrópolis. **Anais...** Petrópolis: 2012.