

A FORMAÇÃO MATEMÁTICA NO CURSO DE PEDAGOGIA: aprendizagens a partir da modelagem matemática

THE MATHEMATICAL FORMATION IN PEDAGOGY'S: course

learning through mathematical modeling

FORMACIÓN EN MATEMÁTICAS EN EL CURSO DE PEDAGOGIA:
apredizaje a partir del modelado de matemáticas

Vantielen da Silva Silva

Doutoranda em Educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).
Ponta Grossa – PR, Brasil.
vantisilva@gmail.com

Dionísio Burak

Professor Doutor da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO).
Guarapuava - PR, Brasil.
dioburak@yahoo.com.br

Resumo: A investigação apresentada, situada no campo da Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, é resultado de um curso desenvolvido com acadêmicos de Pedagogia da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO. E, mais precisamente, sob uma postura fenomenológica, foi construída a partir da seguinte interrogação: O que se revela sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos? Esta que permitiu compreender e interpretar, a partir da argumentação de acadêmicos de Pedagogia, que atividades desta natureza contribuem para uma formação inicial mais significativa na área de Matemática e para a reconstrução dos significados da Matemática e, também, para o desenvolvimento de habilidades indispensáveis à docência, como autonomia, criatividade, criticidade e reflexividade.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação de professores. Modelagem Matemática.

Abstract: This presented investigation, located in Mathematical Modeling field in Mathematics Education perspective, is the result of a course developed with Pedagogy academics from Paraná Midwest State University, UNICENTRO. And, more precisely, under a phenomenological position, was built from the following question: What does it reveal about Mathematical Modeling in the pedagogue's initial education? This one, which allowed to understand and interpret, from the academic's discussion in the Pedagogy course, that activities from this origin contribute for an initial education more meaningful in Mathematics field and to the Mathematics meaning reconstruction and, also, to the development of necessary skills to teaching, as autonomy, creativity, criticism and reflexion.

Keywords: Mathematics Education. Teacher's Formation. Mathematical Modeling.

Resumen: La investigación presentada en el campo del Modelado Matemático en la perspectiva de la Educación de Matemáticas es el resultado del desarrollo con académicos de Pedagogía de la Universidad Estatal del Centro-Oeste de Paraná- UNICENTRO. Precisamente bajo una postura fenomenológica, se construyó a partir del siguiente interrogantes: ¿Lo que se revela sobre el Modelado Matemático en la formación inicial de pedagogos? Está que permitió comprender e interpretar, a partir de argumentaciones de académicos de Pedagogía, que actividades de esta naturaleza contribuyen a una formación inicial más significativa en la área de Matemática y para la reconstrucción de los significados de las Matemáticas, y también, para el desarrollo de habilidades indispensables para la docencia, como autonomía, creatividad, criticidad y reflexividad .

Palabras clave: Educación de Matemáticas. Formación de Profesores. Modelado de Matemáticas.

1 SOBRE A INVESTIGAÇÃO

A Modelagem Matemática pode ser concebida de diferentes maneiras, sendo comumente encontradas as definições de ambiente de aprendizagem, alternativa pedagógica e metodologia de ensino (BARBOSA, 2001; BURAK, 2010; ALMEIDA; VERTUAN, 2011). Nestas definições é predominante o discurso de inovação e mudança no cenário escolar, ou seja, a Modelagem

constituindo-se como um encaminhamento para uma prática contextualizada, problematizada e investigativa.

A adoção da Modelagem, considerando as argumentações como as de Barbosa (2001), Almeida e Dias (2004), Burak (1992; 2004; 2005), Hammes (2000), Klüber (2010), Burak e Klüber (2011), Silva e Klüber (2014), pode possibilitar/favorecer ao educando o desenvolvimento de sua autonomia, criatividade e, também, de habilidades de diálogo, interação, cooperação e respeito, estes necessários às vivências sociais.

No campo das pesquisas, a Modelagem tem se consolidado com uma história de mais de 40 anos, iniciada no final de 1970 (KLÜBER, 2012). Um dos pioneiros da Modelagem Matemática no Brasil foi o Prof. Dr. Rodney Carlos Bassanezi, este a concebia “tanto quanto um método científico de pesquisa quanto uma estratégia de ensino-aprendizagem” (BASSANEZI, 2009, p. 16), seu uso se dava prioritariamente em cursos das áreas de Engenharia, Economia, Física e Química teórica e outros.

Segundo Burak (2004), um dos precursores da Modelagem no âmbito da Educação Básica, desde o final dos anos de 1980, o foco do trabalho com a Modelagem, em princípio era maior na Educação Superior, em cursos de bacharelado. Havia predominância das visões da Matemática Aplicada, porém, com a ampliação dos programas de pós-graduação na área de Educação Matemática e a realização de cursos de formação de professores em Modelagem, desde 1990, esta metodologia passou a ser pensada e discutida no âmbito da Educação Básica.

O número de trabalhos que disseminam as práticas com Modelagem é crescente, porém, é maior o foco nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, espaços de atuação de professores licenciados em Matemática. A preocupação com os primeiros anos de escolaridade, Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, aos poucos tem aumentado e ocupado os contextos de debates pela qualidade de ensino de Matemática (SILVA; KLÜBER, 2012; MARTENS; KLÜBER, 2016).

O crescimento de pesquisas e práticas com Modelagem Matemática incidem diretamente na formação dos professores, pois de acordo com Barbosa (2001), muitos, embora reconheçam a Modelagem como adequada ao ensino de Matemática, tendem a encontrar limitações quando a utilizam em sala de aula.

Para Klüber (2017) tais fragilidades são reflexos de uma formação inicial que aborda rapidamente os aspectos concernentes à Modelagem e até mesmo pelo distanciamento que um curso de Matemática tem com a Educação Matemática. E, ainda, em tratando da formação continuada, se aproximam de forma rápida e pontual a esta metodologia.

Os pesquisadores supracitados demonstram, em nosso entendimento, maior preocupação com os licenciados em Matemática, não trazem discussões sobre os professores polivalentes, por exemplo. Todavia, se já existem trabalhos sobre/com Modelagem Matemática com as crianças não se pode ignorar a formação de seus educadores, como é o caso dos pedagogos.

Sobre isso, Silva e Burak (2017a) explicitaram, em um estudo exploratório, que não há número expressivo de pesquisa sob este foco: Modelagem Matemática na formação de pedagogos. Mas, existe nos fundamentos da Modelagem respaldo para sua presença na formação destes profissionais.

Nessa linha argumentativa, um curso, na modalidade de extensão, foi ofertado à acadêmicos do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, em Guarapuava. E, a exemplo do trabalho de Magnus e Cambi (2016), este pode ser um dos primeiros desenvolvidos no contexto da Educação Brasileira, sendo um marco para as discussões da formação de Educadores Matemáticos que atuam com crianças.

Tendo como campo de pesquisa o curso supracitado, o trabalho aqui apresentado buscou, sob uma postura fenomenológica, refletir sobre a interrogação: O que se revela sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos? Esta que foi direcionada às argumentações de acadêmicos que participaram do curso.

Vale destacar que este trabalho faz parte de uma pesquisa maior intitulada A Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação, doutorado, da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Está registrado no Comitê de Ética, com a identificação CAAE: 59116516.2.0000.0105, protocolado em 25 de agosto de 2016 e aprovado em 3 de outubro de 2016.

Após apresentadas as justificativas e caracterização breve, passamos a descrição do curso em questão.

2 A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PEDAGOGIA: descrições sobre o curso e concepção de Modelagem Matemática adotada

O curso, cujo nome é o título deste trabalho – A formação Matemática no curso de Pedagogia: aprendizagens a partir da Modelagem Matemática -, foi ofertado aos acadêmicos regularmente matriculados no curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, em Guarapuava, na modalidade de extensão universitária.

O projeto extensionista, assim, é caracterizado como um “conjunto articulado de ações pedagógicas, de caráter teórico e/ou prático, presencial e/ou a distância, planejadas e organizadas de modo sistemático” (UNICENTRO, 2012, p. 2). E, se deu como atividade extracurricular, favorecendo o cumprimento de 200h de atividades complementares, previstas no Projeto Pedagógico do Curso e nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Pedagogia (UNICENTRO, 2008; BRASIL, 2006).

O curso de Modelagem Matemática teve duas edições, 2016 e 2017, e o principal objetivo foi promover, aos acadêmicos de Pedagogia, reflexões e aprendizagens sobre a Matemática, no que se refere aos princípios do ensino, conteúdos, recursos e outros aspectos didáticos, a partir do trabalho com a Modelagem Matemática. Dos aspectos que justificaram sua construção, destacamos alguns identificados por Silva e Burak (2016a; 2017b): a formação aligeirada dos pedagogos na área de Matemática, necessidade de aproximação dos acadêmicos com as leituras específicas da Matemática, aprendizagem de conteúdos matemáticos e contato com uma prática de ensino de Matemática diferenciada.

Na primeira edição, a carga horária prevista para o curso foi de 90 horas, com encontros semanais organizados em quatro (4) módulos, com as seguintes temáticas (I) Matemática escolar e Matemática no cotidiano: fundamentos para o ensino com crianças; (II) a construção dos conhecimentos matemáticos pelas crianças; (III) Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática: fundamentos e (IV) vivências com a Modelagem Matemática.

Os acadêmicos inscritos totalizaram vinte (20), mas apenas três (3) cursaram todos os módulos e vivenciaram o trabalho com a Modelagem Matemática. As desistências se justificaram exclusivamente pelas responsabilidades assumidas, como estágio e participação em outros projetos ou pesquisas que contavam com remuneração.

A primeira proposta se configurou como um projeto piloto que, ao seu término, com a consulta e avaliação por parte dos acadêmicos, resultou em uma nova organização, ou seja, conforme sugestões o curso passou a ter uma carga horária menor e optou-se pelo foco no módulo referente a teoria e prática de Modelagem, com encontros nos finais de semana.

A segunda edição do curso, com base nestas considerações, teve uma carga horária de 30 horas, com encontros nos sábados e com foco no desenvolvimento de práticas com Modelagem Matemática. Contou com a participação e envolvimento de vinte e quatro (24) acadêmicos, estes, bem como na primeira edição, matriculados no 1º, 2º ou 3º ano da graduação em Pedagogia.

O trabalho foi subsidiado pela Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, concebida como uma metodologia de ensino, “um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões” (BURAK, 1992, p. 62).

Burak (2004; 2010) menciona que para encaminhamentos em sala de aula, a Modelagem compreende pelo menos cinco (5) etapas:

- (I) A escolha do tema, momento destinado para diálogo e discussões em relação a temas de interesse de um grupo ou da turma;
- (II) A pesquisa exploratória, etapa na qual o professor media a pesquisa sobre um determinando tema em diferentes meios;
- (III) O levantamento dos problemas, no qual os estudantes expressam suas curiosidades, podendo ser problemas matemáticos ou não;
- (IV) A resolução de problemas e o trabalho com os conteúdos matemáticos no contexto

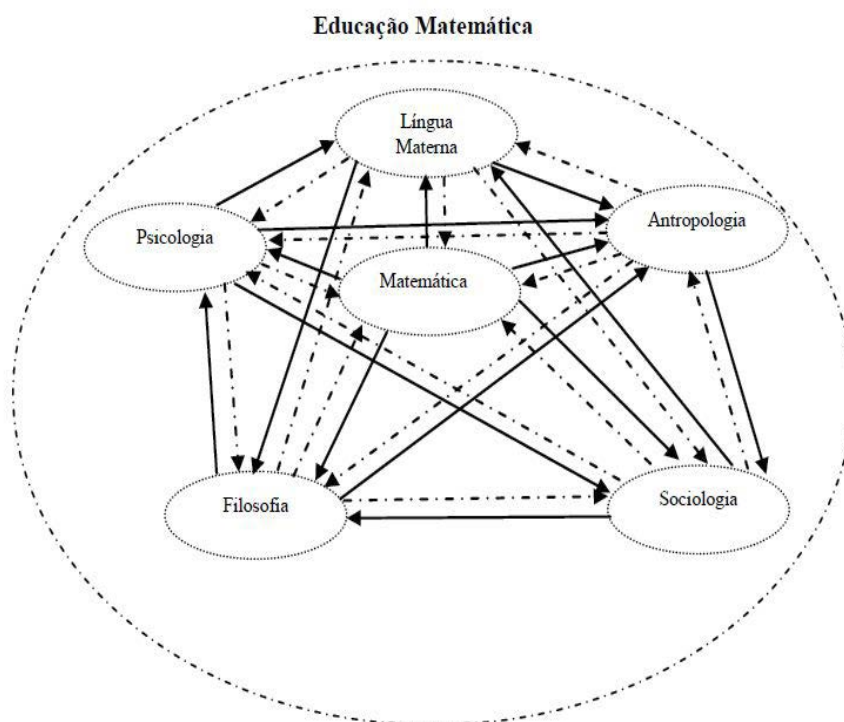
do tema, momento no qual o professor media a solução dos problemas encontrados, alguns com teor dialógico e reflexivo e outros envolvendo diretamente os conteúdos de Matemática;

- (V) A análise crítica das soluções, momento no qual se avalia, junto os estudantes, a aprendizagem e desempenho em Matemática, além de situações que envolvem outras áreas do conhecimento.

A concepção de Modelagem Matemática adotada, portanto, está subsidiada no Movimento da Educação Matemática, na qual a Matemática adjetiva a Educação (BURAK; KLÜBER, 2010). Ou seja, o propósito é educar matematicamente e não apenas formar matemáticos, é instigar o desenvolvimento do pensamento lógico e, concomitantemente, a aprendizagem de conceitos e conhecimentos matemáticos visando à formação humana, de um cidadão que seja autônomo e crítico “capaz de trabalhar em grupo, capaz de tomar decisões diante das situações do cotidiano, da sua vida familiar, da sua vida profissional, ou de sua condição de cidadão” (BURAK, 2010, p. 17).

A Educação Matemática tem em sua natureza a Matemática interagindo com diferentes áreas, estas capazes de explicar amplamente o que se compreende por educação e ensino. Esta configuração apresentada na figura 1, é inspirada e construída, segundo Burak e Klüber (2008), nos estudos de Higginson e, atualmente, mostra como necessária à conceituação do fenômeno educacional as relações entre Matemática, Psicologia, Filosofia, Sociologia, Antropologia e Língua Materna.

Figura 1 - Configuração atual de Educação Matemática



Fonte: Burak e Klüber (2008, p. 98).

Há na configuração mencionada relação entre as Ciências Exatas, Sociais e Humanas, visando um equilíbrio entre o que é específico e o que é pedagógico e educativo. De forma breve, é explicitado que só é possível abordar matemática quando existe uma preocupação maior do que a transmissão dos conteúdos escolares que a constituem. O ensino de Matemática tem uma função social e política, sendo necessário pensar na diversidade e nas origens de cada estudante, nos seus conhecimentos prévios, em seu desenvolvimento integral, aspectos motor, afetivo e psicológico.

As áreas constituintes desta configuração, de forma breve, se direcionadas ao educando e o desenvolvimento do processo educacional, pode corresponder: (I) língua materna representando a articulação da linguagem do discurso do contexto vivido com a linguagem matemática, (II) a antropologia como resgate e valorização das crenças e costumes de cada comunidade, (III) a

sociologia e a filosofia unidas como formas de problematizar o social, vivido e transformar e, também, como basilares as visões epistemológicas dos educadores e (IV) a psicologia como preocupação com quem aprende e como aprende. E, neste caso, de acordo com Burak e Klüber (2008), são utilizadas as teorias de Jean Piaget, Lev Vygostky, David Ausubel, sempre considerando o sujeito como ser ativo em sua aprendizagem.

É possível compreender, assim, que este movimento que correlaciona muitas áreas em prol de um ensino de qualidade, em Burak (2010), gera desconforto em muitos matemáticos que se dizem educadores. Em especial, muitos argumentam que os princípios da Educação Matemática a distanciam de sua área: a Matemática, o que é um grande equívoco pois “não podemos admitir uma Educação Matemática sem a Matemática, mas também e, com a mesma ênfase, não admitimos uma Educação Matemática sem o concurso de outras áreas que fundamentam a Educação” (*id.*, p.11).

Há, na Educação Matemática, uma ruptura com o modelo fragmentado de pensar a Ciência, as áreas do conhecimento e a formação humana. Busca-se uma formação permanente e complexa, atrelada à vida.

Retornando a descrição do curso, vale destacar, que sob os princípios supracitados, a mediação dos encontros foi realizada por educadores matemáticos, participantes do Grupo de Pesquisa e Ensino em Educação Matemática, GPEEM, do Departamento de Matemática, da referida instituição. Educadores estes que estudam, pesquisam e se dedicam às práticas de Modelagem respaldadas na Educação Matemática. Os acadêmicos, para a realização do trabalho, foram organizados em seis (6) grupos, constituídos por 3, 4 ou 5 membros.

Na conclusão da segunda edição do curso, os grupos organizaram uma apresentação dos trabalhos desenvolvidos, esta que contava também com reflexões sobre as possíveis aprendizagens e contribuições que o curso oportunizou à formação em Matemática. Estas apresentações foram gravadas em áudio e transcritas e, se constituíram o material analisado neste artigo. Sobre isso apresentamos na sequência.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS E PROCEDIMENTOS

A fenomenologia, visão assumida nesta pesquisa, de acordo com Bicudo (2010, p. 26) “tem como cerne a busca do sentido que as coisas que estão à nossa volta, no horizonte do mundo-vida, tem para nós”. Ou seja, o que se busca é compreensão e o significado dos fenômenos que se mostram à consciência, esta que é movimento intencional “de voltar-se para ..., de estender-se a...” (BICUDO, 2013, p. 121).

A pesquisa fenomenológica, assim, ao buscar compreender o fenômeno é uma atitude de ir/retornar às coisas mesmas, de busca pelas essências. Logo, se o fenômeno desta pesquisa é a *Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos*, identificamos, em princípio, que os sentidos e significados deste não seriam possíveis de serem explicitados apenas pela compreensão de quem o pesquisa, mas sim pela participação e exposição sobre ele, a partir de quem o vive e tem experiência com/sobre o fenômeno.

Nessa linha, a interrogação perseguida nesta investigação: O que se revela sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos? demonstra o defendido por Bicudo (2000, p. 74) que, em uma pesquisa fenomenológica, “é preciso irmos ao sujeito que percebe e perguntamos o que faz sentido para ele, tendo como meta à compreensão do fenômeno investigado. O sujeito expõe aquilo que faz sentido, ou seja, ele relata, descreve o percebido”.

Dito de outra maneira, a investigação realizada conta com os sentidos expressos, pela linguagem, por acadêmicos do curso de Pedagogia que vivenciaram situações de aprendizagem e formação com a Modelagem Matemática. Mais precisamente, no curso de extensão, cujas caracterizações foram apresentadas na seção anterior, os acadêmicos, como fundamento da própria Modelagem Matemática realizaram trabalhos em grupos (BURAK, 2010), ao término das práticas desenvolvidas com Modelagem Matemática, cada grupo realizou uma apresentação dos trabalhos desenvolvidos. Durante esta apresentação cada acadêmico, componente do grupo, pode expressar os sentidos que passaram atribuir à Modelagem Matemática.

Seis apresentações foram realizadas, gravadas e transcritas para a realização deste artigo. A composição dos grupos e os temas explorados por cada um são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Grupos participantes do curso

Grupos	Número de participantes	Códigos dos participantes	Temas escolhidos
1	3	A1-G1 A2-G1 A3-G1	Dinossauros
2	4	A1-G2 A2-G2 A3-G2 A4-G2	Moradia
3	5	A1-G3 A2-G3 A3-G3 A4-G3 A5-G3	Árvore
4	4	A1-G4 A2-G4 A3-G4 A4-G4	Árvore
5	4	A1-G5 A2-G5 A3-G5 A4-G5	Jogos eletrônicos
6	4	A1-G6 A2-G6 A3-G6 A4-G6	Reciclagem

Fonte: Pesquisa própria.

O número de acadêmicos envolvidos foi 24 e, com a finalidade de citá-los preservando a identidade, cada um foi denominado de A, seguido de uma sequência numérica e da identificação do seu grupo, este denominado de G, também seguido de uma sequência numérica, 1 até 6, conforme exposto na terceira coluna do quadro 1.

Vale destacar, todavia, que, “a descrição e os apontamentos feitos pelos acadêmicos não são suficientes para responder uma investigação fenomenológica, pois “ela trabalha com os dados fornecidos pela descrição e vai além, analisando-os e interpretando-os” (BICUDO, 2000, p. 75).

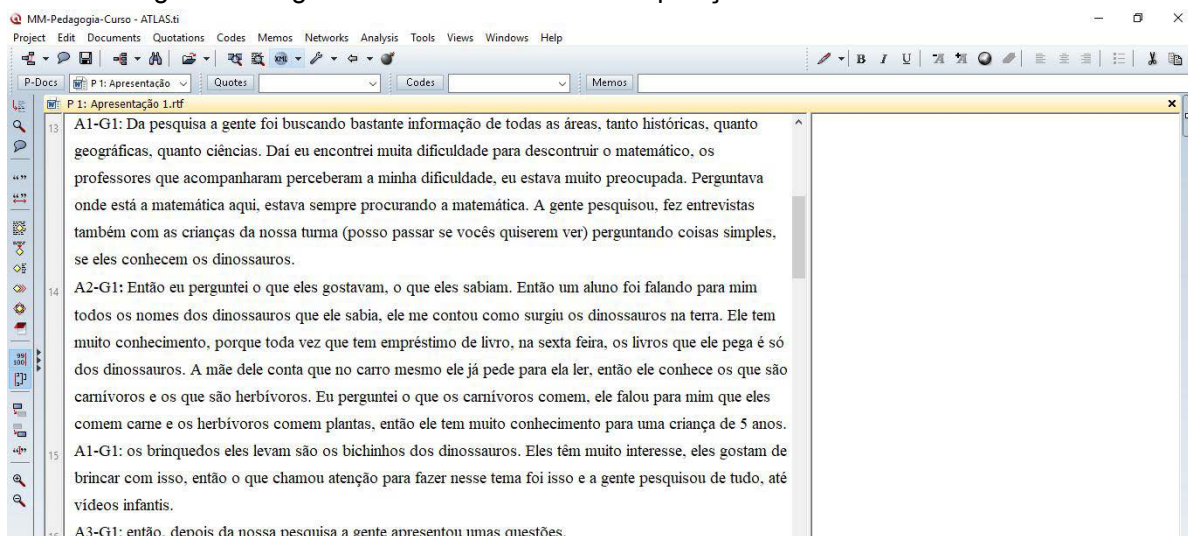
A estas análises e interpretações podemos atribuir a definição de redução fenomenológica, que se constitui pela análise ideográfica e a construção de uma matriz nomotética (BICUDO, 2000; 2011). Na primeira, são analisadas as representações das ideias e busca-se no discurso dos sujeitos as invariantes e na segunda, busca-se as convergências dos invariantes e a construção de categorias abertas.

Para a realização destas análises, contamos com o auxílio do software de análise qualitativa, Atlas Ti¹, este que, para Klüber e Burak (2012), é um recurso favorável ao manuseio, sistematização, organização e apresentação dos aspectos analisados e de suas respectivas categorias.

Iniciamos as análises criando no software uma unidade hermenêutica, que é a organização dos documentos que constituem a pesquisa (KLÜBER; BURAK, 2012) e foi intitulada, como se pode ver no canto esquerdo da figura 1, de “MM-Pedagogia-Curso”. Neste caso, inserimos as transcrições das apresentações dos acadêmicos.

¹ O recurso utilizado, versão 7.5.10, não é livre no Brasil e a licença para estudante foi adquirida no ano de 2012, durante a realização da dissertação e, posteriormente, foi renovada para a realização de novas pesquisas, como a tese e trabalhos correspondentes. (<http://atlasti.com/>)

Figura 2 - Página inicial do software e composição da unidade hermenêutica

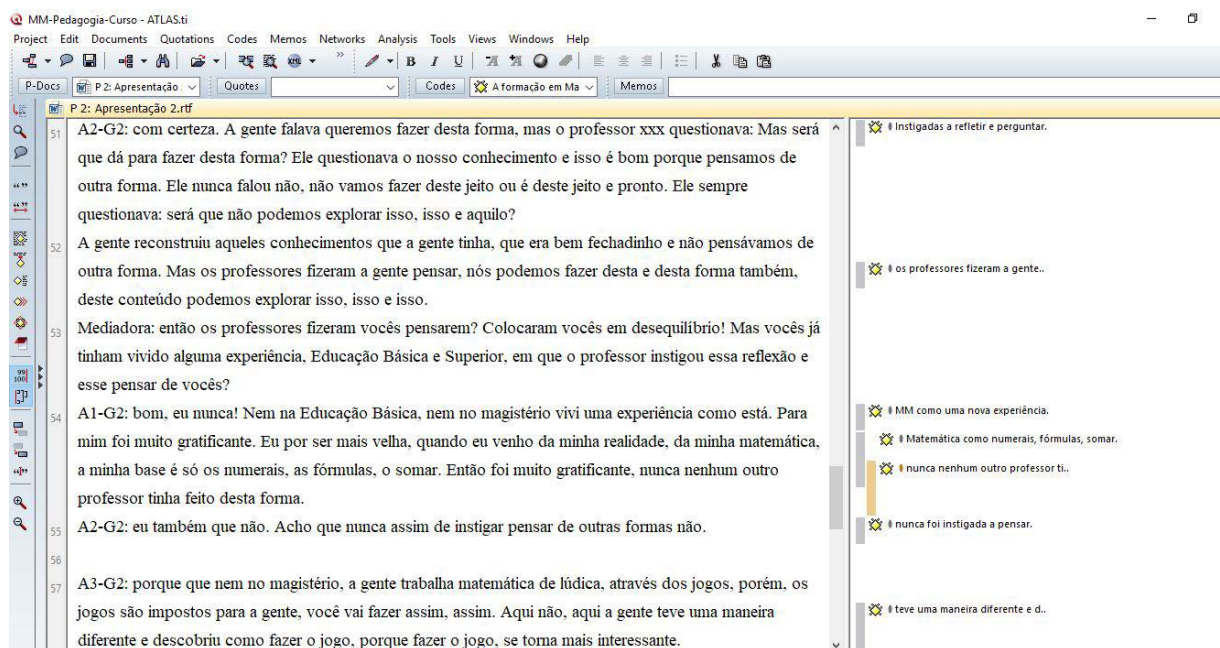


Fonte: Pesquisa própria.

Os dados/documentos inseridos e dispostos para análise podem ser visualizados, ao lado superior esquerdo na figura 2, no link aberto, P-Docs (documentos primários), estes “são denominados de Px, sendo que x é o número da ordem” (KLÜBER, BURAK, 2012, p. 472), assim, de P1 até P6 referem-se as apresentações dos grupos participantes do curso de extensão, dispostos no software de maneira aleatória.

No segundo momento, na análise ideográfica, realizamos a leitura do discurso do sujeito da pesquisa, destacando as unidades de significado, estas que podem ser observadas no lado direito da figura 3.

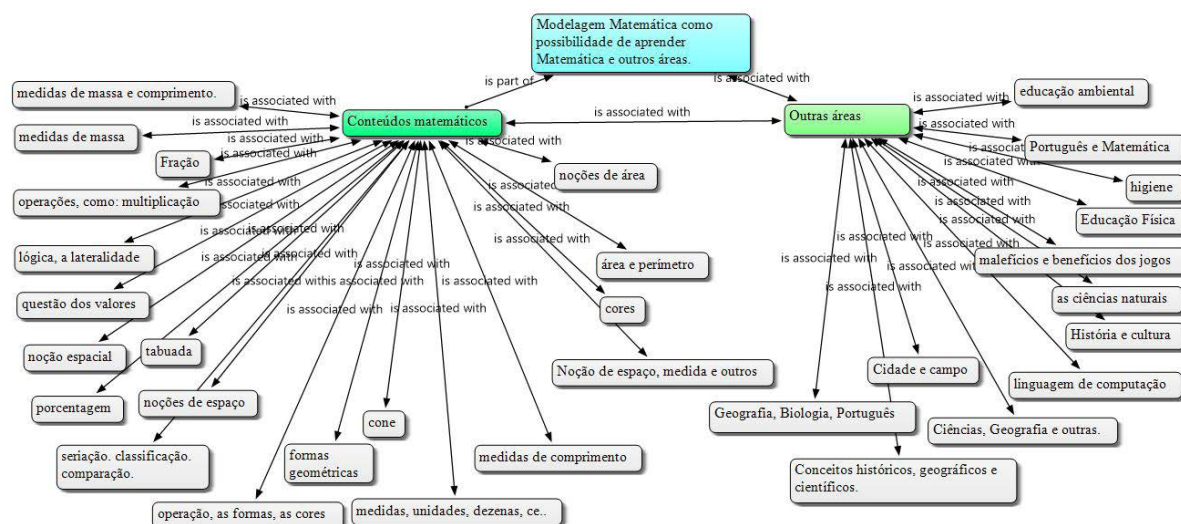
Figura 3 - Exemplo de análise ideográfica



Fonte: Pesquisa própria

No terceiro momento passamos à construção da matriz nomotética, que pode ser visualizado na figura 4. Após a identificação das unidades de significados, portanto, em outra página aberta no software pudemos manuseá-las, organizando-as, aproximando-as e identificando suas invariantes.

Figura 4 - Exemplo de matriz nomotética



Fonte: Pesquisa própria

No quarto momento as invariantes identificadas passam a formar núcleos de ideias comuns, como é o caso das indicações em verde: conteúdos matemáticos e outras áreas. Estas que considerado a nossa interrogação: O que se revela sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos? se aproximam e formam a categoria Modelagem Matemática como possibilidade de aprender Matemática e outras áreas do conhecimento, conforme indicação em azul.

Além desta categoria exemplificada na figura 4, identificamos outras categorias, apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 2 - Categorias construídas

Categorias		Breve descrição das categorias	Codificações
1	Modelagem Matemática como possibilidade de reconstrução das visões/concepções de Matemática e seu ensino.	Nesta categoria foram agrupadas as unidades de significado referentes as concepções da Matemática e as mudanças nas formas de pensar o ensino (construção e produção do conhecimento matemático).	1:7, 1:10, 1:11, 1:12, 1:14, 1:15, 1:17, 1:18, 1:20, 1:22, 1:21, 1:23, 2:14, 2:15, 2:17, 2:18, 2:19, 2:22, 2:23, 2:28, 3:1, 3:2, 3:13, 3:15, 3:16, 3:17, 3:18, 3:19, 3:21, 4:6, 4:11, 4:12, 4:14, 4:15, 4:16, 5:12, 5:17, 5:18, 5:19, 5:20, 5:21, 5:22, 5:23, 6:2, 6:3, 6:4, 6:5, 6:6, 6:7.
2	Modelagem Matemática como uma metodologia para Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.	A categoria é constituída por unidades de significado em que a Modelagem Matemática é apontada como uma forma diferenciada de ensinar a Matemática às crianças.	1:1, 1:3, 1:4, 1:5, 1:13, 1:19, 1:24, 2:1, 2:2, 2:3, 2:4, 2:6, 2:7, 2:16, 2:27, 3:4, 3:6, 3:8, 3:9, 3:10, 3:11, 4:1, 4:7, 4:9, 4:13, 4:19, 5:1, 6:8.
3	Modelagem Matemática como incentivo à pesquisa e ao diálogo.	Nesta categoria estão as unidades de significado que apontam que o uso da Modelagem instiga a pesquisa e ao diálogo.	2:20, 2:21, 2:24, 2:25, 2:30, 3:22, 4:10, 4:17, 4:18, 5:8, 6:1.
4	Modelagem Matemática como possibilidade de aprender matemática e outras áreas.	Esta categoria reúne as unidades de significado correspondentes aos conteúdos aprendidos/abordados no curso.	1:2, 1:6, 1:8, 1:9, 1:16, 2:8,2:9, 2:10, 2:11, 2:12, 2:13, 2:29, 3:3, 3:5, 3:7, 3:12, 3:14, 4:3, 4:4, 4:5, 4:8, 5:2, 5:3, 5:4, 5:5, 5:6, 5:7, 5:10, 5:11, 5:14, 5:15, 5:16.

Fonte: Pesquisa própria

As codificações apresentadas na terceira coluna é uma organização do software e indicam o documento a qual faz parte e a unidade de significado destacada, por exemplo 1:2, indica que é a segunda unidade de significado destacado no primeiro documento. Algumas são apresentadas nas interpretações.

Importante considerar, ainda, nesta exposição metodológica o expresso por Bicudo (2011, p. 46)

[...] toda análise de descrição, por esta ser medida pela linguagem (qualquer modalidade pela qual ela seja expressa), solicita um enxerto hermenêutico, para que, no movimento de

compreensão do dito, já se proceda à abertura aos sentidos e significados expressos e transportados pelo modo de dizer pelo qual a descrição se doa à interpretação.

Tão logo, as categorias construídas sobre o fenômeno investigado passaram por interpretação hermenêutica, concebida como a arte de compreender, de ler as entrelinhas, descobrir e apontar o que não está explícito no texto (HERMANN, 2002). Tais interpretações são apresentadas na sequência.

Ressaltamos, ainda, que a postura investigativa assumida e as descrições dos aspectos metodológicos e procedimentos são inspirados em trabalhos como os de Klüber (2012), Tambarussi (2015), Klüber e Tambarussi (2014; 2017) e outros da área de Educação Matemática.

4 AS INTERPRETAÇÕES

A categoria 1 *Modelagem Matemática como possibilidade de reconstrução das visões/concepções de Matemática* se constitui por argumentos de que o trabalho com a Modelagem favoreceu para a construção de uma nova concepção de Matemática.

Os acadêmicos relataram, refletindo sobre a Educação Básica, que não tinham boas lembranças e nem gostavam de Matemática, alguns até citaram os termos traumática (3:3), chata (1:21) e ruim (3:2, 6:5) para definir sua experiência com a Matemática. Além disso, explicitaram que a Matemática era ensinada de forma mecânica e tradicional (4:11, 4:14), cheia de regras, fórmulas, contas e extensas atividades no quadro (1:20, 1:21, 2:14, 2:23, 3:1, 4:6, 5:21, 6:7) e que não se sentiam motivados para aprender matemática.

Tais conceituações corroboram com Lorenzato (2010) ao afirmar que os bloqueios e os traumas em relação a Matemática, estes que geram conceitos como os supracitados, foram causados, possivelmente, por aulas que suscitavam medo, fracasso ou humilhação, em que eram dadas punições caso os estudantes não recitassem corretamente a tabuada, por exemplo ou, então, não resolvessem os exercícios tal qual os professores haviam ensinado.

Os acadêmicos de Pedagogia, portanto, são frutos deste processo em que a Matemática era concebida de forma isolada e distante da formação humana. É certo que neste caso não cabe julgamento sobre quem os formou inadequadamente, se foram outros professores polivalentes ou licenciados em Matemática, mas cabe a reflexão de que é necessária uma ruptura, caso contrário, continuarão atuando embasados nestas lembranças, formando outras gerações desinteressadas e descontentes com a Matemática.

Refletimos, ainda, subsidiados em Burak (2010), que a concepção de Matemática é determinante à prática docente, a ausência de uma concepção clara desta Ciência “pode mais comprometer essa prática, do que propriamente ser a solução para o fim desejado” (id., p. 11). Ou seja, se por um lado os pedagogos foram formados, na Educação Básica, sob uma visão clássica de Matemática, um paradigma dominante, e não tiveram mudanças durante a formação inicial, dificilmente atuarão de maneira significativa ao atuarem na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois, como diz Fiorentini (1995) esta concepção caracteriza uma prática transmissiva, centrada no professor e não envolve os educandos no processo educativo. Por outro lado, se tiverem oportunidade de uma formação num paradigma complexo, em que a Matemática não é isolada, se relaciona com outras áreas e, também, assume função social, a atuação poderá ser muito mais promissora.

Com estes argumentos há possibilidade de identificar a Modelagem Matemática na formação de pedagogos como um meio de transição da racionalidade técnica à uma racionalidade crítica, de um paradigma dominante para um emergente.

A epistemologia da racionalidade técnica, segundo Diniz-Pereira (2014), é a positivista da prática, na qual “a prática educacional é baseada na aplicação do conhecimento científico e questões educacionais são tratadas como problemas técnicos os quais podem ser resolvidos objetivamente por meio de procedimentos racionais da ciência” (id., p. 35). Já na racionalidade crítica, a educação é social, história e política, o professor pesquisa, problematiza e dirige o diálogo.

Santos (2010) nos faz identificar que a primeira se refere ao paradigma dominante, ideia de ciência moderna cujo rigor está nas medições, nas quantificações e na verdade estabelecida pelo método as Ciências Naturais, enquanto a segunda diz respeito ao paradigma emergente, a concepção de uma ciência pós moderna, a qual o conhecimento produzido é compreensivo, interpretativo, não

é disciplinar mas temático e, é construído pela mediação da linguagem, pelo homem na valorização de sua cultura e história.

A Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, diante disso, pode se configurar em uma possível ruptura, pois sua natureza é o paradigma emergente, complexo, com bases em Edgar Morin e na defesa de que o pensamento humano seja multidisciplinar, planetário, global (BURAK, 2010).

Morin (2014), por exemplo, critica a compartimentação dos saberes e o acúmulo de informações por meio do ensino. Para ele “a educação deve favorecer a aptidão natural da mente para colocar e resolver problemas e, correlativamente, estimular o pleno emprego da inteligência geral”. (*id.*, p. 22). Isto é, que o desenvolvimento ocorra pelo exercício da dúvida, da problematização e da ligação entre os saberes, aspectos estes que podem ser favorecidos pela presença da Modelagem Matemática na escola e na formação de professores.

Aprender Matemática a partir desta metodologia representou aos acadêmicos a construção de um jeito novo de ver a Matemática, no sentido mais contextualizado, histórico e social, o que já indica uma reforma no pensar. Sobre isso, destacamos algumas falas:

A1-G1: a minha formação, sinceramente, não foi boa, eu não aprendi matemática, eu não sei matemática, eu tenho más lembranças. Aqui foi bem diferente, aqui eu consegui ver outra forma.

A4-G4: para mim o curso foi de bastante relevância, eu gostei bastante porque ele foi muito mais além do arme e efetue e o uso do quadro, o tradicional mesmo. Então realmente consegui ter uma visão de que matemática está em diferentes lugares.

A1-G5: eu tenho dificuldade em matemática, certo, mas eu acho que a partir desse curso eu consegui contextualizar ela de diversas formas, coisas que antes eu não percebia agora percebo. Eu acho que acabei gostando do curso.

Os discursos sobre a forma de perceber a Matemática em diferentes contextos e espaços é resultado da própria prática de ensino que partem de temas de interesse do grupo ou dos grupos, este que é um dos princípios da Modelagem Matemática (BURAK, 2004; 2010). Quando se trabalha com temas e se pesquisa sobre eles, surgem problemáticas que aproximam a Matemática das ações diárias, do cotidiano dos sujeitos. Então, é possível ver a Matemática no parque, na construção das moradias ou nas formas e tamanhos de uma árvore, estes que foram assuntos presentes nos trabalhos dos acadêmicos. Com isso é possível afirmar que são instigados a perceber que o conhecimento Matemático presente é produção humana e, como tantos outros, é indispensável para compreensão e mudança do que nos cerca, em âmbito social.

O trabalho com esta metodologia, ainda, considerando as reflexões de Almeida e Carvalho (2013), possibilita uma formação que busca ligar os conhecimentos. Ou seja, os acadêmicos passaram questionar a formação escolar que tiveram, esta que foi fragmentada e que separava os saberes e a Matemática do seu contexto. Ao visualizarem que o ensino de Matemática pode ser dado de várias maneiras, conseguiram perceber esta área em conjunto com outras, contribuindo para uma explicação ampla sobre determinados fenômenos e objetos.

Ao vivenciarem o trabalho com Modelagem, novas percepções de Matemática são construídas e aí reside a esperança de formarmos com mais qualidade e coerência os educadores matemáticos que atuam na infância, etapa que é base à vida e a todas as outras etapas de escolarização.

Na mesma linha interpretativa, os acadêmicos além de anunciarem a Modelagem Matemática como favorável à reconstrução de suas concepções sobre a Matemática e sobre seu ensino, puderam perceber por meio desta metodologia que existem outras formas de encaminhar a produção/construção de conhecimentos matemáticos desde a Educação Básica e, neste caso, temos uma segunda categoria.

A categoria 2 denominada a *Modelagem Matemática como metodologia para o uso na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental* foi construída a partir de unidades de significado representativos das falas dos acadêmicos que indicavam a metodologia não apenas como apropriada à sua formação, mas também destacava a importância de sua adoção para os primeiros anos de escolarização.

Os acadêmicos, durante as apresentações, ao expressarem sobre a prática, trouxeram reflexões sobre o campo de atuação dos pedagogos, ou seja, sobre o ensino durante a infância. Como se pode perceber nas falas abaixo, desde a escolha do tema as reflexões sobre as crianças estiveram presentes. (1:4, 1:5, 1:19, 1:24, 4:1, 4:7,5:1).

Os temas dinossauros, parque e jogos eletrônicos foram inspirados nos gostos infantis.

A1-G1: as crianças levam os bichinhos dos dinossauros, eles têm muito interesse sobre isso, eles gostam de brincar. Então, isso chamou atenção para trabalhar esse tema e a gente pesquisou de tudo, os vídeos infantis e outras coisas.

A1-G4: Nós escolhemos trabalhar Modelagem Matemática com parque. Como a maioria de nós trabalha na Educação Infantil, pensamos em colocar em prática aquilo que aprendemos com nossos alunos. Como já trabalhamos em sala de aula a gente pensou assim, vamos escolher uma coisa que já está no cotidiano nosso.

A4-G5: Nosso tema é jogo eletrônico. Nós decidimos escolher sobre esse tema, porque a tecnologia está presente, hoje em dia, nas salas de aula até mesmo com relação aos alunos, praticamente todos tem acesso ao celular, tablete, videogame e, é um tema que está muito presente na sala de aula até mesmo na educação infantil.

Já os que não escolheram temas de interesse das crianças, manifestaram preocupação com a educação matemática delas durante a realização das atividades ou nas reflexões finais (2:1, 3:4, 3:8, 3:10, 6:8).

(A1-G2): acho que a gente aprendeu muito e é uma delícia. Até com crianças menores você consegue trabalhar. (referente ao tema moradia)

A5-G3: a questão da elaboração das questões, eu até tinha dúvidas e dificuldades, pois elaborávamos questões muito complexas, então a gente quis elaborar questões simples pensando nas crianças. (referente ao tema árvore)

A4-G6: Então a gente começou a trabalhar e eu tinha algumas ideias iniciais, mas os professores começaram a desconstruir aquilo, porque eu queria de uma forma simples achando que as crianças não conseguiriam assimilar o problema que tinha pensando. (referente ao tema reciclagem).

Tais considerações, para nós, revelam que os acadêmicos de Pedagogia além de estarem preocupados com uma melhor formação em Matemática, também, estão preocupados com sua atuação, esta que para alguns já acontece porque trabalham como professores auxiliares nas escolas de Educação Infantil e anos iniciais ou como professores titulares por já terem como formação o magistério.

Dito de outra maneira, ainda, os recortes das falas, evidenciam que a escolha do tema e a construção dos problemas foram motivados pelo aprender a ensinar. Mais do que aprender matemática ou os procedimentos da Modelagem era necessário pensar em como isso poderia aparecer no seu campo de atuação.

É certo que, em nossa opinião, essa necessidade imediata em transpor para o campo de atuação é resquício de uma racionalidade técnica, predominantemente prática e muitas vezes sem reflexão. Características estas que acompanham o curso de Pedagogia, ou cursos de formação de professores em geral, desde o final da década de 1960, período educacional tecnicista (CRUZ, 2011).

A busca por receitas para o ensinar, ainda faz parte do contexto formativo dos professores, mas aos poucos os caminhos para uma formação mais reflexiva e crítica se abrem, em especial, quando são instigados a questionar, pesquisar, como o proposto pela Modelagem e que constitui a categoria 3.

Da categoria 3 *Modelagem Matemática como incentivo à pesquisa e ao diálogo* emerge a interpretação de que o trabalho com a Modelagem Matemática num curso de formação inicial de pedagogos possibilita a construção de saberes docentes considerados indispensáveis para uma prática de ensino que liberte e emancipe.

Para Freire (1996) ensinar exige pesquisa, ou seja, uma postura de busca, de indagação e de procura pelo desconhecido. Pesquisar, neste caso não é uma ação apenas acadêmica ou que envolva apenas a busca por conteúdos escolares, mas uma atitude humana de desenvolvimento, descoberta, compreensão de si e do outro.

O autor supracitado expressa também que a pesquisa é da natureza da prática docente, um educador necessita refletir sobre suas ações, ampliar conhecimentos e reconhecer que tem muitos aspectos a ressignificar e a indagar. Diante disso, interpretamos que os acadêmicos necessitam valorizar a pesquisa em sua formação e, ao mesmo tempo, desenvolver as habilidades de diálogo e problematização.

O diálogo e a pesquisa instigados pelo trabalho com a Modelagem Matemática, mais do que as discussões, buscas e compreensões dos conceitos matemáticos, incentivam a formação de um novo comportamento docente ou como explicita D'Ambrosio (2017), um novo pensar, que é ético, respeitoso, solidário e cooperativo.

A Modelagem Matemática por favorecer o trabalho em grupo, pesquisa e diálogo (BURAK 2004; 2010) e possibilitar uma experiência dialógica e reflexiva depende de um mediador que instigue estas atitudes, conforme argumentos dos acadêmicos (2:20, 2:22, 2:30, 4:17, 5:8).

A2-G2: A gente falava queremos fazer desta forma, mas o professor questionava: Mas, será que dá para fazer desta forma? Ele questionava o nosso conhecimento e isso é bom porque pensamos de outra forma. Ele nunca falou não, não vamos fazer deste jeito ou é deste jeito e pronto. Ele sempre questionava: será que não podemos explorar isso ou desta forma?

A2-G4: os professores nos ajudaram muito também, não nos dando respostas prontas. A gente sempre perguntava e eles sempre falavam em pesquisar e perguntavam o porquê. Então foi muito bom.

Os apontamentos, assim, permitem refletir que quem educa e, também forma educadores, tem o papel de encorajar, estimular a interrogação e orientar as compreensões e soluções dos problemas. As ações dos educadores no curso de Modelagem, neste caso, são propulsoras de atividades críticas (MORIN, 2014).

A partir do momento que há uma possibilidade de diálogo, há estímulos para criar, criticar, pesquisar, há uma mudança na forma como se percebe o ato educativo. Tão logo, o professor dá para sua formação e atuação à adjetivação de pesquisador, tornando-se “aquele em permanente busca do conhecimento, de novos campos, novas visões, que interroga, discute, reflete e, forma suas convicções” (BURAK, 2010, p. 19).

Oportunizar o diálogo e a pesquisa num curso que forma professores, portanto, é imprescindível para a construção do entendimento de que o professor não sabe tudo, é como diz Freire (1996; 2009; 2010) um ser humano, por isso inacabado, sempre necessitando aprender e formar-se. Uma formação que não é treinamento, mas que é desenvolvimento da autonomia, da reflexividade, do potencial investigativo.

A Modelagem Matemática representa ser uma metodologia potencializadora desta formação e, além disso, oportunizou o diálogo entre a Matemática e a Pedagogia. Uma situação que pode exemplificar a importância de, segundo Almeida e Carvalho (2013), os educadores se educarem em conjunto, a partir das necessidades dos educandos e as exigências do atual do contexto.

A categoria 4 *Modelagem Matemática como possibilidade de aprender matemática e outras áreas*, por sua vez, traz indicativos de que os acadêmicos aprenderam conceitos e conteúdos matemáticos, como seriação, classificação, comparação (1:18, 5:6), operações (4:3), frações (5:14), porcentagem (5:7), noções de área (1:6), medidas de massa e comprimento (1:9, 2:12, 3:7) e outros. Também, aprenderam conteúdos presentes em Ciências Naturais (2:19, 5:11), Português (3:14), Geografia (2:8), História (1:2, 5:2), Educação Física (4:8) e, somados a estes discutiram questões políticas e sociais.

Uma exemplificação do amplo campo de aprendizagem possibilitado pela Modelagem foi o trabalho desenvolvido a partir do tema moradia. Ao escolherem e pesquisarem sobre este tema, os acadêmicos tiveram contato com vários tipos de moradia, com residências de vários lugares do mundo. Aprenderam que as diferenças das moradias são resultantes da cultura, do clima de cada região e dos fatores econômicos. Também, identificaram que ao construir uma moradia são necessários diversos conhecimentos matemáticos e, que está gera um impacto ambiental muito grande, não só pelo lixo que é produzido durante a construção, mas pelos materiais utilizados que são produzidos a partir de matérias-primas, recursos naturais.

Este tema e todos os outros oportunizaram discussões mais amplas, o que permitiu compreender que o papel da escola não é apenas o acesso ao conhecimento, mas a formação humana, do sujeito que reflete e constrói sua realidade.

Em nossas reflexões, portanto, esta categoria revela o potencial da Modelagem Matemática para uma formação complexa de professores. Isto é, não é suficiente apenas aprender matemática, é necessário aprendê-la relacionando a todos os outros saberes existentes, à vida, ao cotidiano.

Essa afirmação se aproxima do pensamento de Morin (2014) sobre a necessidade de os espaços educativos se preocuparem com práticas que valorizem a complexidade do ser e do saber e não mais a fragmentação e ao acúmulo de informação sem conhecimento.

Em linhas gerais, a Modelagem Matemática na formação de pedagogos oportunizou muitas aprendizagens favorecendo a criticidade, a dialogicidade, a reflexividade e outros. Também contribuiu para a construção de um novo perfil de educador da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Se os aspectos desvelados, a partir do curso e dos argumentos dos acadêmicos, forem comparados às defesas do paradigma da complexidade, considerando as obras de Almeida (2005), Petraglia (2011), Almeida e Carvalho (2013) e Morin (2014), diríamos que o proposto aos acadêmicos de Pedagogia se encaminhou para dois pontos:

I) Reforma de pensamento marcada pela mudança de concepção em relação a Matemática e seu ensino. Esta deixou ser visualizada de forma clássica, mecânica, fragmentada e passou a ser compreendida como uma produção humana, histórica, que está no cotidiano, se relaciona com outras áreas e contribui com a compreensão global.

II) Religação dos saberes e o compartilhamento de experiência, porque trocaram ideias no grupo de trabalho, no grande grupo durante as apresentações, puderam relacionar um tema a outro e compartilharam histórias de vida em relação a Matemática e, ao mesmo tempo, sobre o curso.

E, ainda, não podemos deixar de destacar que tais mudanças tiveram influências dos educadores que mediam o processo. Estes atuaram de forma a questionar, problematizar, mostrando-se sob uma racionalidade crítica, valorizaram os acadêmicos, sua história e seus saberes, negaram respostas porque ofereceram a eles o direito de construir seus próprios saberes, aproximando-os da pesquisa e do diálogo. Ações estas, presentes nos argumentos de Diniz-Pereira (2014), quando trata da prática emancipatória e transformadora.

Com estas potencialidades visualizadas no curso de Modelagem Matemática na formação de pedagogos renasce a esperança de, em breve, iniciarmos uma reforma na Educação Básica, em especial, a educação das crianças, pois tudo começa pelos seus educadores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interrogação perseguida nesta pesquisa: O que se revela sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos?, em síntese, conduz a dois pontos de reflexão: 1) o curso de Modelagem Matemática e 2) a Modelagem Matemática e seus encaminhamentos.

Em relação ao curso é certo que este é pertencente as críticas de Barbosa (2001) e Klüber (2017) sobre a proposição destes de maneira pontual e vinculada com pesquisas *stricto sensu*. Todavia, é inegável que este, mesmo de forma aligeirada, representa uma nova forma de pensar o curso de Pedagogia e as relações com a Matemática.

Inicialmente, quem procurou o curso, por ele ser extracurricular, estava disposto e aberto ao novo, o que já é uma característica necessária à prática educativa, segundo Freire (1996). Logo, o público já possui uma motivação intrínseca para aprender matemática e aprender a ensinar Matemática, o que facilitou o desenvolvimento do curso e a aquisição de conhecimentos pelo acadêmicos.

Vale destacar que muitos outros acadêmicos demonstraram interesse pelo curso, mas pelo tempo e trabalho não tiveram disponibilidade para participar. Logo, isto revela que outras formas de inserção na Modelagem Matemática, com umas das várias formas inovadoras ao ensino, devem ser pensadas para o curso de Pedagogia, como a inserção nas disciplinas metodológicas de ensino de matemática, no estágio, nos trabalhos de conclusão de curso e outras (SILVA; BURAK, 2016b).

Outro fator importante é que o curso necessita assumir caráter permanente, sempre oportunizando ampliação nas propostas e envolvendo um número cada vez maior de acadêmicos em Pedagogia.

Esta consideração se sustenta porque a Modelagem Matemática e seus encaminhamentos, escolha de tema, pesquisa, problematização, foram consideradas potencializadoras da formação docente, oportuniza: (I) desmistificação da Matemática, porque reconstrói as concepções desta Ciência, (II) reflexão sobre o contexto de atuação, instigando a reflexão-ação desde a formação inicial, (III) pesquisa e diálogo, caminhando para uma nova racionalidade na formação de professores e (IV) aprendizagem de Matemática de forma não fragmentada, mas inter e transdisciplinar.

Por fim, considerando que muitas pesquisas (SILVA; BURAK, 2016a) expressam a necessidade de mudança na formação para o ensino de Matemática nos cursos de Pedagogia, devido ao aligeiramento e ausência de aprofundamentos na área, a Modelagem Matemática pode se configurar na mudança tão necessária e enfatizada, oportunizando reflexões mais amplas sobre a Matemática, estas que não são apenas aprendizagens de conteúdos específicos, mas envolvem aprendizagens de história, cultura, ambiente, tecnologia e muitos outros.

A formação Matemática no curso de Pedagogia a partir da Modelagem Matemática é um ponto de partida para a reforma universitária, do ensino e do pensamento, que não suprimi uma disciplina, mas, como destaca Almeida e Carvalho (2013), articula, religa e dá condições para contextualizar e globalizar os conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. W. de; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. *Bolema*, Rio Claro, v. 17, n. 22, 2004, p. 1-16.
- ALMEIDA, L. M. W. de; VERTUAN, R. E. Discussões sobre “como fazer” Modelagem Matemática na sala de aula. In: ALMEIDA, L. M. W. de; ARAÚJO, J. de L.; BISOGNIN, E. (Org.). *Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas*. Londrina: Edue, 2011. p. 19-43.
- ALMEIDA, M. da C. X. de. Educar para a complexidade: o que ensinar, o que aprender. *Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação*, ano III, n. 5, 2005, p. 15-29.
- ALMEIDA, M. da C. de; CARVALHO, E. de A.(org). *Educação e Complexidade: Os sete saberes e outros ensaios / Edgar Morin*. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2013.
- BARBOSA, J. C. Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores. 2001. 194f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2001.
- BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2009.
- BICUDO, M. A. V. *Fenomenologia: confrontos e avanços*. São Paulo: Cortez, 2000.
- _____. *Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas*. São Paulo: UNESP, 2010.
- _____. *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez, 2011.
- _____. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica.
- In: BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. (Org.). *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. 5 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013, p. 111-124.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. *Resolução nº 01 de 15 de maio de 2006*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia - licenciatura. Brasília: MEC, 2006.
- BURAK, D. Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- _____. Modelagem Matemática e a sala de aula. In ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 01, 2004, Londrina. *Anais...* Londrina: UEL, 2004, p. 1-10.
- _____. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática e a Modelagem Matemática. *Revista Perspectiva*, Erechim, v. 29, n. 113, p. 153-161, 2005.
- _____. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. *Revista de Modelagem na Educação Matemática*, v. 1, n. 1, 2010, p. 10-27.
- BURAK, D.; KLÜBER, T. E. Educação Matemática: contribuições para a compreensão de sua natureza. *Acta Scientiae*, v.10, n. 2, p. 93-106, 2008.
- _____. Modelagem matemática na educação básica numa perspectiva de Educação Matemática. In: BURAK, D; PACHECO, R.P; KLÜBER, T.E (org). *Educação Matemática: reflexões e ações*. Curitiba: CRV, 2010, p. 145- 166.
- _____. Encaminhamentos didático-pedagógicos no contexto de uma atividade de Modelagem para a Educação Básica. In: ALMEIDA, L. M. W. de; ARAÚJO, J. de L.; BISOGNIN, E.(Org.). *Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas*. Londrina: Edue, 2011. p. 45-64.
- CRUZ, G. B. da. *Curso de Pedagogia no Brasil: história e formação com pedagogos primordiais*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.
- D'AMBROSIO, U. Transdisciplinaridade, ética e futuro. In: GUÉRIOS, E.;PISKE, F.H.R.; SOEK, A. M.; SILVA, E. J. (Org.). *Complexidade e Educação: diálogos epistemológicos transformadores*. Curitiba: CRV, 2017, p. 25-40.
- DINIZ-PEREIRA, J. E. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. *Perspectivas Em Diálogo Revista de Educação e Sociedade*, v.1, n.1, p. 34-42, 2014.
- FIORENTINI, D. Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino de Matemática no Brasil. *ZETETIKÉ*. Campinas: UNICAMP, ano 3, n. 4, 1-36 p., 1995.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. *Pedagogia do Oprimido*. 48 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

_____. *Educação e Mudança*. 32 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

HAMMES, O. O. Modelagem matemática: aspectos psicopedagógicos favorecidos no processo de ensino e aprendizagem da matemática. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas- Unicamp, Campinas, 2000.

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

KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática: revistando aspectos que justificam a sua utilização no ensino. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. *Modelagem Matemática: uma perspectiva para a Educação Básica*. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2010, p. 97-114.

_____. *Uma metacompreensão da Modelagem Matemática na Educação Matemática*. 2012.396 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

_____. Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: questões emergentes. *Revista Educere et Educare*, v. 12, n. 24, jan./abr. 2017, p.1-11.

KLÜBER, T. E; BURAK, D. Sobre os objetivos, objetos e problemas da pesquisa brasileira em Modelagem Matemática na Educação Matemática. *Revista Práxis Educativa*, v. 7, n. 2, p. 467-488, jul/dez 2012. Disponível em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89424874009>. Acesso em 20 nov. 2013.

KLÜBER, T. E.; TAMBARUSSI, C. M. A pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações. *Revemat*, v.9, Ed. Temática, p. 38-56, 2014.

_____. A formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: uma hermenêutica. *Revista Acta Scientiae*, v. 19, n. 33, p. 412-426, 2017.

LORENZATO, S. *Para aprender Matemática*. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

MAGNUS, M. C. M.; CAMBI, B. A Modelagem Matemática e a Educação nos anos iniciais: uma experiência com pedagogos (as). In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2016, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2016, p. 1-12.

MARTENS, A. S.; KLÜBER, T. E. Uma revisão sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2016. *Anais...* São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2016, p. 1-12.

MORIN, E. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Tradução de Eloá Jacobina. 21 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

PETRAGLIA, I. *Edgar Morin: a educação e complexidade do ser e do saber*. Petrópolis: Vozes, 2011.

SANTOS, B. de S. *Um discurso sobre as Ciências*. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SILVA, V. da S.; BURAK, D. A formação de pedagogos para o ensino de Matemática nos anos iniciais: alguns apontamentos a partir de dissertações e teses. In ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2016. *Anais...* São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2016a, p.1-12.

_____. Apontamentos sobre a Modelagem Matemática na formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais. In ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, 2016, Londrina. *Anais...* Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2016b, p. 225-236.

_____. Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática: sobre sua presença na formação de pedagogos. In CONFERÊNCIA NACIONAL DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, 2017, Maringá. *Anais...* Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2017a, p. 1-13.

_____. A formação de pedagogos para o ensino de Matemática nas Universidades Estaduais do Paraná: reflexões iniciais. In CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 13, 2017, p. 1859 – 1872, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Pontifícia Universidade Católica, 2017b, p. 1859-1872.

SILVA, V. da S.; KLÜBER, T. E.. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa. *Revista Eletrônica de Educação- UFSCar*, v. 6, no. 2, p. 228-249, nov. 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>> Acesso em 10 jun. 2013.

_____. Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: reflexões e apologia aos seus usos. In ALENCAR, Edvoneite Souza de; LAUTENSCHLAGER, Etiene. *Modelagem Matemática nos anos iniciais*. São Paulo: Sucesso, 2014, p. 07-24

UNICENTRO. Departamento de Pedagogia. *Projeto pedagógico do curso de Pedagogia*. Guarapuava: UNICENTRO, 2008.

_____. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. *Resolução n. 7 de 21 de dezembro de 2012*. Aprova o Regulamento de extensão. Guarapuava: UNICENTRO, 2012.

TAMBARUSSI, C. M. A formação de professores em modelagem matemática: considerações a partir de professores egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná - PDE. 2015, 179 p., Dissertação. (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2015.