



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DO
ENSINO MÉDIO

ÉRICK MACÊDO CARVALHO

O Ensino de Modelagem Matemática no curso de Licenciatura em Matemática
da UEPB

CAMPINA GRANDE - PB
2013

ÉRICK MACÊDO CARVALHO

O Ensino de Modelagem Matemática no curso de Licenciatura em Matemática
da UEPB

Monografia apresentada à Banca Examinadora como requisito para a obtenção do título de Especialista em Educação Matemática, pelo Curso de Especialização em Educação Matemática para Professores do Ensino Médio da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientador: Dr. Rômulo Marinho do Rêgo

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL-UEPB

C331e Carvalho, Érick Macêdo.
O Ensino de Modelagem Matemática no curso de
Licenciatura em Matemática da UEPB. [manuscrito] /
Érick Macêdo Carvalho. – 2012.
54 F.

Monografia (Especialização em Educação
Matemática para Professores do Ensino Médio) –
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e
Tecnologia, 2012.

“Orientação: Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo,
Departamento de Matemática”.

1. Modelagem matemática. 2. Prática docente. 3.
Ensino da matemática. 4. Projeto pedagógico. I.
Título.

21. Ed. CDD 510.7

ÉRICK MACÊDO CARVALHO

O Ensino de Modelagem Matemática no curso de Licenciatura em Matemática
da UEPB

Monografia apresentada à Banca Examinadora como requisito para a obtenção do título de Especialista em Educação Matemática, pelo Curso de Especialização em Educação Matemática para professores do Ensino Médio da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Aprovada em 09 de abril de 2013

Banca Examinadora



Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo
Departamento de Matemática - CCT/ UEPB
Orientador



Prof. Dra. Kátia Maria de Medeiros
Departamento de Matemática - CCT/ UEPB



Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa
Departamento de Matemática - CCT/ UEPB

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia aos meus pais, que me guiaram pelos caminhos corretos, me mostraram que a honestidade e o respeito são essenciais à vida e que devemos sempre lutar pelo que queremos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo!

Aos meus pais, Maria Socorro de Macêdo e Erauto de Carvalho, pelo amor, carinho e compreensão. Por terem feito o possível e o impossível para me oferecerem a oportunidade de estudar, respeitando minhas decisões em momentos importantes da minha vida. Amo vocês.

Aos meus irmãos Fernando Carvalho e André Carvalho, sendo além de irmãos, grandes amigos. Agradeço de coração.

Aos meus amigos Berg, Sarah, Wesley... .Obrigado pela amizade e força.

Aos meus amigos Delany Matias e Larissa Silva, por mais uma página escrita em conjunto.

A todos os colegas da Especialização, em especial, Jefferson (agora juntos numa nova batalha - MECM), Alane (Fina Estampa), Chris (nossa cantora), Islany, Lucas e demais. No café, no almoço e no lanche compartilhando momentos marcantes.

Ao professor Dr. Silvanio de Andrade (coordenador do curso) pela paciência e pelos ensinamentos na graduação, na especialização e no mestrado. Valeu profº.

Aos integrantes do grupo GPECOM – Alexandre (#alexandredequeimadas), Charles, Erika, José Praxedes e Marcos (@marcospocinhos), pelos momentos de discussão sobre Modelagem e coisas não acadêmicas também. Valeu GPECOM!!

Aos participantes desta pesquisa. Obrigado pela confiança e disponibilidade.

Aos professores que fazem parte da Especialização que a cada disciplina deixaram a sua contribuição.

Aos professores Dra Kátia Maria de Medeiros e Dr. José Lamartine que formam a banca examinadora. Obrigado pela disponibilidade e contribuição neste trabalho.

Um agradecimento especial ao professor Dr. Rômulo Marinho pela orientação, pela força, pelos conselhos, pela oportunidade, ensinamentos e por aceitar novamente a participar de mais um trabalho.

CARVALHO, E. M. **O Ensino de Modelagem Matemática no curso de Licenciatura em Matemática da UEPB**. 54f. Monografia da Especialização – Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2013.

RESUMO

Esta monografia de especialização teve como objetivo analisar se o curso de Licenciatura em Matemática da UEPB propicia conhecimentos para os alunos desenvolverem habilidades para inserir atividades com Modelagem Matemática na prática docente. A pesquisa se enquadra numa abordagem qualitativa e contou com uma análise do projeto pedagógico do curso, a aplicação de um questionário e a realização de uma entrevista com alunos formandos do semestre 2012.1. Para o levantamento e análise das atividades de Modelagem presentes no curso foram utilizadas as categorias de ações de vivência da Modelagem e as ações didático-pedagógicas de Modelagem propostas por Silva (2006). Neste trabalho foi possível perceber que as disciplinas do currículo proposto que abordam a Modelagem Matemática não efetivam tais conhecimentos na prática, levando os alunos observados a não desenvolverem conhecimentos básicos sobre o seu uso em sala de aula, o que reduziu a utilização da Modelagem a uma das etapas (a resolução de problemas) realizada de forma tradicional.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Formação Inicial. Licenciatura em Matemática. Projeto Político Pedagógico.

CARVALHO, E. M. **The Teaching of Mathematical Modeling on the course of graduation in Mathematics of UEPB**. 2013. 54f. Monograph of the Specialization – State University of Paraíba, Campina Grande, 2013.

ABSTRACT

This monograph of specialization aims to analyze if the graduation course in Mathematics of UEPB provides enough knowledge for students to develop skills so they are able to insert activities with Mathematical Modeling in the teaching practice. The research fits into a qualitative approach and comprises an analysis of the pedagogical project course, the application of a questionnaire and the realization of an interview with graduating students of the semester 2012.1. For the collection and analysis of modeling activities present on the course were utilized both categories of experience actions in Modeling and the didactic - pedagogical actions of Modeling, proposed by Silva (2006). In this study was possible to notice that the disciplines of the proposed curriculum that address Mathematical Modeling do not provide such knowledge in practice, leading the observed students to not being able to develop basic knowledge about its use in the classroom, which reduces the utilization of the modeling to only one of the steps (problem solving) performed in the traditional way.

Keywords: Mathematical Modeling. Initial Formation. Graduation in Mathematics. Political Pedagogical Project.

LISTA DE SIGLAS

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

UEL – Universidade Estadual de Londrina

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 JUSTIFICATIVA	12
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	16
2.1.1 Competências e habilidades para a formação dos professores	18
2.2 LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA DA UEPB: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	21
2.3 MODELAGEM MATEMÁTICA: DA EDUCAÇÃO BÁSICA AO ENSINO SUPERIOR	25
2.3.1 A Modelagem na formação de professores de Matemática	28
2.3.2 Concepções sobre a modelagem Matemática	29
3 ITINERÁRIO METODOLÓGICO	31
3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS	31
3.2 O QUESTIONÁRIO	32
3.3 A ENTREVISTA	37
3.3.1 Entrevista com a participante - Maria	37
3.3.2 Entrevista com a participante – Letícia	40
4 DIÁLOGO SOBRE OS DADOS OBTIDOS	44
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	52
APÊNDICE B - ROTEIRO DA ENTREVISTA	54

1 INTRODUÇÃO

As demandas educacionais necessárias para que os indivíduos realizem suas potencialidades como cidadãos exigem atitudes não passivas perante as circunstâncias vivenciadas ao longo de sua existência. Isto requer uma educação básica que oportunize a realização de atividades voltadas para o desenvolvimento de atitudes reflexivas que lhes possibilitem uma formação enquanto cidadão preparando para agir de forma crítica em cenários e contextos socioculturais delineados para o amanhã.

Com isso, exige da escola um esforço para responder conhecimentos formativos e funcionais que lhes possibilitem desenvolver informações científicas imprescindíveis para entender e agir sobre a realidade de base tecnológica atual, mobilizando e desenvolvendo teorias que os levem a atribuir significados aos contextos tanto locais como globais.

No mundo globalizado em que vivemos há uma profunda interação entre diferentes níveis de fenômenos - os contextos locais influenciam e são influenciados pelos contextos globais – perspectiva que deverá permanecer para um futuro próximo. Com isso, há uma necessidade de compreender os sistemas como um todo e como eles afetam no nosso dia a dia, tornando necessário o seu estudo, envolvendo desde aspectos mais simples aos mais complexos, seja de sistemas físicos – caso, por exemplo, dos diversos sistemas ambientais, seja de sistemas socioculturais – caso dos sistemas de comunicação, financeiros e educacionais, entre outros.

A Matemática tem um papel fundamental nesta perspectiva, pois não é apenas a linguagem utilizada pela ciência e pela tecnologia, como também apresenta conhecimentos centrais para explicitar, representar e entender padrões de objetos, relações e estruturas presentes nos sistemas, observando aspectos qualitativos e quantitativos. Este processo ocorre por meio da elaboração de modelos que, ao abstrair determinados aspectos da realidade física ou cultural, permite uma representação sucinta levando à análise e à síntese dos mesmos. Entre estes modelos se destacam os modelos matemáticos que se utilizam de gráficos, esquemas, organogramas, equações, entre outros objetos matemáticos, permitindo que o aprendiz retire destas representações novos significados que destacados pelos processos de abstrações e de generalizações permitem o afloramento de aspectos e relações, inclusive a sua visualização, que de outra forma seria impossível ou de difícil compreensão.

Conhecer os modelos os seus alcances e limitações torna-se uma ferramenta de grande utilidade para o exercício da cidadania, pois permite aos indivíduos se situarem nas suas comunidades e no mundo – vendo possíveis inter-relações entre os fenômenos. Assim, por exemplo, como uma seca que ocorre nos Estados Unidos impacta no preço de grãos e influenciam no custo da ração consumida pelas galinhas criadas no município de Pocinhos, na Paraíba, influenciando no custo para produzir o frango de corte?

Outro exemplo diz respeito à necessidade de um professor de Matemática para exercer sua profissão conhecer o sistema educacional nacional, desde a realidade de sua sala de aula, de sua escola, da comunidade onde o seu aluno está inserido, a realidade por ele vivenciada, até as fronteiras deste sistema envolvendo trocas entre ele e a comunidade – por exemplo, estabelecimento de políticas educacionais, a tomada de decisão em níveis locais e nacionais, a influência de novas tecnologias. Enfim, ele necessita se inserir como parte de um sistema onde ele e a sua sala de aula não estão isolados, mas influenciam e são influenciados em diferentes graus pelo que ocorre no sistema educacional como um todo.

Para Ponte et al. (2000) o processo de formação inicial de professores deve atender a uma variedade de metodologias de ensino, tornando fundamental que na formação os professores de Matemática desenvolvam habilidades e competências para que em sala de aula tenham-se práticas de ensino que permitam aos o domínio de conhecimentos sobre modelos, respondendo assim demandas do campo educacional referentes às teorias, métodos, técnicas, ações, problemas abordados e recursos didáticos, entre outros aspectos.

Nesta ótica, é uma necessidade capacitar professores para desenvolverem atividades e discussões em sala de aula visando à criação de situações onde os alunos sejam corresponsáveis pela formulação e resolução de problemas práticos e apresentem atitudes para associar Matemática à realidade como uma forma de conhecer e agir sobre a mesma, o que é efetuado dentro das perspectivas da Modelagem Matemática.

Enquanto aluno do curso de Licenciatura da Matemática, tive no segundo ano de curso a oportunidade de trabalhar em um projeto de Iniciação Científica que tinha como aspecto metodológico a Modelagem Matemática, desde então, faço trabalhos acadêmicos e leituras, participações em eventos e em grupos de estudos percebendo a importância dessa área no campo educacional.

E diante desta vivência acadêmica, acredito que a Modelagem Matemática procura trabalhar com problemas reais vivenciados pela comunidade em uma

perspectiva de desenvolver modelos que permitam compreender e agir sobre a realidade, associando a Matemática aos setores do dia a dia e às profissões.

Nesta direção, procuramos com este trabalho, analisar se o curso proporciona conhecimentos para os alunos desenvolverem habilidades para inserir atividades com Modelagem Matemática na prática docente. Partindo da hipótese inicial de que há necessidade de conhecer como se desenvolve e como são os trabalhos de Modelagem neste curso.

No capítulo 2, referente à revisão da literatura, abordamos aspectos teóricos presentes nos documentos oficiais sobre a formação inicial de professores e algumas definições sobre competências e habilidades na educação. Na segunda parte, apresentamos aspectos históricos e a estrutura do curso de Licenciatura da UEPB com base no projeto pedagógico do curso. E na terceira parte, descrevemos a importância da Modelagem Matemática nos variados níveis da Educação Básica e na formação inicial de professores, em seguida, expomos as concepções sobre Modelagem presentes na literatura.

O capítulo 3 traz o percurso metodológico, os participantes da pesquisa, os métodos e os instrumentos utilizados.

No capítulo 4, apresentamos algumas conclusões obtidas a partir da análise do projeto pedagógico, do questionário e da entrevista. E no capítulo 5, citamos algumas considerações sobre a pesquisa, elencando possíveis sugestões para inserir a Modelagem Matemática no curso de Licenciatura e algumas questões para futuros trabalhos nessa área.

1.1 JUSTIFICATIVA

Quando iniciei o curso de Licenciatura em Matemática, a expectativa que me acompanhava era a de terminar o curso e ter uma bagagem de conteúdos e metodologias necessárias e suficientes para enfrentar uma sala de aula. Entretanto não foi exatamente isso que ocorreu.

Durante a minha formação inicial surgiram dúvidas sobre as disciplinas que fomos “obrigados a pagar”. Em vários semestres pensei se realmente esse ou aquele componente curricular – específico ou pedagógico, seria importante para a prática

docente. Trazendo como referência as minhas aulas na graduação, pude perceber que algumas disciplinas tiveram uma abordagem centrada na transmissão do conhecimento, conduzindo a raras oportunidades para vivenciar atividades de investigação e reflexão.

Para Tardif (2002, p. 288) a formação inicial objetiva a habituar os alunos futuros professores – “à prática profissional dos professores de profissão e a fazer deles práticos reflexivos”.

Foram poucas disciplinas do curso, como por exemplo, Equações Diferenciais, que ao utilizar equações como modelos matemáticos de situações, estas eram disponibilizadas prontas, sem partir da situação-problema que lhe deram origem, trabalhava-se a parte algébrica sem preocupação em associar a realidade ao modelo.

Uma das intenções dos pesquisadores na área da Educação Matemática é o de tornar visível o papel da Matemática fora do contexto escolar, desenvolvendo nos professores e em especial, nos alunos, habilidades que possibilitem aplicar a Matemática nos diferentes contextos históricos, sociais, econômicos, políticos e culturais sociais, bem como desenvolver atitudes positivas sobre esta utilização e o incentivo às práticas de ensino que estimulem a investigação e o uso de argumentos na sala de aula. Tais aspectos são encontrados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1998) e estes recomendam a utilização da Modelagem Matemática como metodologia de ensino.

Uma das justificativas para o uso da Modelagem Matemática na formação inicial é dada por Barbosa (2002, p. 1) ao afirmar que: “se Modelagem é uma proposta corrente na Educação Matemática, os professores devem conhecê-la para decidirem autonomamente sobre a inclusão desse ambiente de aprendizagem - e de que modo - nas suas práticas docentes”. Já Almeida e Dias (2007, p. 258) acreditam que a modelagem na formação inicial pode ser um espaço de “produção e negociação de significados, contribuindo para a elaboração/construção e apropriação compreensiva e crítica do conhecimento matemático”. Assim, como outras tendências da Educação Matemática a Modelagem passa a ser vista como um conhecimento ativo e permanente na formação de professores.

O enfoque dos conteúdos matemáticos por meio da Modelagem procura fazer uma investigação e/ou formular ideias, a partir de problemas reais. Dessa forma, a utilização da Modelagem Matemática leva a um método de ensino diferenciado daqueles encontrados nas salas de aulas e na maioria dos livros didáticos. Seu uso é justificado, por levar a:

1. Motivação dos alunos e do próprio professor;
2. Facilitação da aprendizagem. O conteúdo matemático passa a ter mais significação, deixa de ser abstrato e passa a ser concreto;
3. Preparação para a profissão;
4. Desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo em geral;
5. Desenvolvimento do aluno como cidadão crítico e transformador de sua realidade;
6. Compreensão do papel sociocultural da Matemática, tornando-a assim, mais importante (SILVEIRA E RIBAS, 2004, p. 1).

Conforme apresentado por Lesh e Zawojewski (2007) na sociedade, os alunos serão exigidos quanto à sua capacidade de integrar os conteúdos específicos em sua prática profissional a situações de diferentes realidades, a exigência do domínio dos conteúdos matemáticos vai além do esboço de algoritmos, será preciso adaptá-los ou descartá-los de acordo com os detalhes de cada problema.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO E OBJETIVOS

Os aspectos citados no tópico anterior relevam a importância do uso da Modelagem Matemática em sala de aula para responder às demandas formativas contemporâneas, bem como para atender os cenários futuros que se delineiam na perspectiva de uma sociedade tecnológica cada vez mais globalizada, levando a necessidade de desenvolver formas para que o professor de Matemática se aproprie de sua utilização em sala de aula, nos remetendo às demandas de sua inclusão nos cursos de formação inicial e continuada de professores. Nesta direção são explicitadas duas perguntas norteadoras deste trabalho: Como a Modelagem Matemática está sendo abordada no curso de Licenciatura em Matemática da UEPB? E quais os conhecimentos dos alunos egressos deste curso sobre Modelagem Matemática?

O objetivo principal foi analisar se o curso de Licenciatura em Matemática propicia conhecimentos para os alunos desenvolverem habilidades para inserir atividades com Modelagem Matemática na prática docente.

A partir deste objetivo, especificam-se como secundários:

1. Verificar a presença da Modelagem Matemática no currículo proposto e desenvolvido;
2. Investigar quais das atividades desenvolvidas no curso abordam concepções sobre Modelagem Matemática;
3. Verificar quais são os conhecimentos de Modelagem Matemática desenvolvidos pelos alunos concluintes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Na literatura a formação inicial de professores refere-se aos primeiros estudos realizados nas Universidades e Institutos Superiores de Educação. Outra denominação que ocorre na formação de professores é a chamada formação continuada, caracterizada como o processo de aperfeiçoamento dos professores formados e em efetivo exercício profissional por meio de eventos, cursos de extensão, cursos de pós-graduação e capacitação.

Diferente de outras profissões ao entrar no Ensino Superior, os futuros professores já tem familiaridade com o ambiente de trabalho - as salas de aula e a escola. Segundo Flores (2010, p. 183) esse pré-conhecimento e contato sobre a profissão “através da observação dos seus professores, afectará, em maior ou menor grau, o seu entendimento e a sua prática de ensino, quer como alunos candidatos a professor, quer como professores principiantes”, os professores em formação já possuem um modelo do que é ser um bom ou mau professor e aluno.

A investigação sobre os processos de formação inicial e continuada de professores é realizada sobre os diferentes elementos que compõem o sistema educacional. São feitas investigações sobre a perspectiva de tornar-se professor, processos metodológicos e avaliativos, o currículo escolar e dos cursos superiores, a reflexão sobre a prática docente, entre outros.

O documento “Por uma Formação Inicial de Professores de Qualidade”¹ desenvolvidos para professores portugueses, mas que podem ser aplicado a nossa realidade, tem como objetivos discutir sobre o papel dos perfis profissionais e dos projetos institucionais de formação apresenta cinco orientações para a formação inicial de professores. São elas:

1. A formação inicial constitui a componente base da formação do professor e, como tal, precisa de ser articulada com a formação pós-inicial;

¹ Tais documentos foram criados para professores portugueses, pela comissão *ad hoc*, do Conselho de Reitorias das Universidades Portuguesas (2000).

2. A formação inicial deve proporcionar um conjunto coerente de saberes estruturados de uma forma progressiva, apoiados em actividades de campo e de iniciação à prática profissional, de modo a desenvolver as competências profissionais;

3. A formação inicial tem de saber partir das crenças, concepções e conhecimentos dos jovens candidatos a professores;

4. A formação inicial tem a responsabilidade de promover a imagem do professor como profissional reflexivo, empenhado em investigar sobre a sua prática profissional de modo a melhorar o seu ensino e as instituições educativas;

5. A formação inicial deve contemplar uma diversidade de metodologias de ensino, aprendizagem e avaliação do desempenho do formando. (PONTE, et al, 2000, p. 13-15).

Relacionando com a orientação cinco (5), os alunos futuros professores devem ter a oportunidade “ao longo do seu percurso formativo, de trabalhar segundo metodologias de ensino e de aprendizagem diversificadas, de modo a desenvolver uma variedade de conhecimentos, de capacidades, de atitudes e de valores” (PONTE et al, 2000, p. 15) dentre essas diversidades metodológicas daremos destaque no nosso trabalho a Modelagem Matemática.

Já o art. 2º da resolução CNE/CP nº 1 de 2002, informa que na formação do futuro professor a organização curricular deve preparar para:

I - o ensino visando à aprendizagem do aluno;

II - o acolhimento e o trato da diversidade;

III - o exercício de atividades de enriquecimento cultural;

IV - o aprimoramento em práticas investigativas;

V - a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares;

VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores;

VII - o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe.

Acreditamos que entender o conhecimento como um processo permanente em construção e de interação interna e externa dos sujeitos traz para os cursos superiores dilemas sobre a formação dos professores no que se refere à composição curricular descrita como pedagógicas e específicas.

2.1.1 Competências e habilidades para a formação dos professores

Nas últimas décadas, as políticas públicas brasileiras relacionadas à educação passaram por reformas, como é o caso das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB. Evidenciando dentre os quais, a formação de professores e termos como o de competências e habilidades.

Na literatura encontram-se diversas definições sobre competências e habilidades no campo educacional. Valente (2003) identificou dois eixos interpretativos e conceituais nessa área, o primeiro eixo tem o significado de competência como uma ação envolvendo atributos: conhecimentos, habilidades e aptidão, neste eixo as habilidades seriam um subconjunto das competências. O segundo eixo identifica esses termos de forma diferente, conceituando-os separadamente, esta mesma separação é encontrada no SAEB, no ENEM, nas Diretrizes e nos PCN do Ensino Médio.

As definições a seguir, evidenciam como as competências englobam as habilidades, identificado no primeiro eixo. Para Deffune e Depresbiteris (2000, p. 50) “competência é a habilidade de alguém usar seu conhecimento para alcançar um propósito”. Ou ainda, conforme Katz (1980, apud VALENTE, 2003 p. 246) “competências são conhecimentos, habilidades, atitudes e apreciações, geralmente requeridas para o desempenho bem sucedido das funções que caracterizam determinado tipo de atividade profissional”. Já Perrenoud (1999, p. 4) define competências como sendo “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”.

No segundo eixo as competências e habilidades são conceituadas de forma separada. Essa diferença é encontrada, nos documentos oficiais que definem:

Competências são as modalidades estruturais da inteligência que compreendem determinadas operações que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos físicos, conceitos, situações, fenômenos e pessoas. As habilidades referem-se, especificamente, ao plano objetivo e prático do saber fazer e decorrem, diretamente, das competências já adquiridas e que se transformam em habilidades. (BRASIL, 2008, p. 18)

Tais documentos estabelecem cinco competências importantes para a formação da cidadania, são elas:

I- Demonstrar domínio básico da norma culta da Língua Portuguesa e do uso das diferentes linguagens: Matemática, artística, científica, etc.

II- Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

III- Selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para enfrentar situações-problema, segundo uma visão crítica com vista à tomada de decisões.

IV- Organizar informações e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para a construção de argumentações consistentes.

V- Recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, considerando a diversidade sociocultural como inerente à condição humana no tempo e no espaço. (INEP, 2005, p. 59)

Como vimos, o termo competência possui múltiplos significados e sentidos, para Ponte et al. (2000, p. 8) a palavra no singular e no plural possui ideias diferentes, no singular refere-se a um “critério de qualidade” e no plural “sugere o universo dos diversos conhecimentos e capacidades identificáveis, necessários na sua actividade profissional”.

Neste trabalho utilizaremos o termo competência, proposto nos Referenciais para Formação de Professores, explicitado como sendo “a capacidade de mobilizar múltiplos recursos, entre os quais os conhecimentos teóricos e experienciais da vida profissional e pessoal, para responder às diferentes demandas das situações de trabalho” (BRASIL, 2002, p. 61). Na perspectiva de competência e habilidades para o processo de formação, espera-se que os professores possam (re) criar sua prática, associando a teorias, métodos, técnicas e recursos didáticos sem se deter a uma única receita elaborada por outro profissional, neste caso, o livro didático.

O desenvolvimento da competência profissional do professor ajudará no processo de autonomia, na elaboração pedagógica e no uso de recursos para construir o currículo em sala. Recomenda-se que os cursos de Licenciatura em Matemática organizem seus currículos de modo a desenvolver as seguintes competências e habilidades:

1. Capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
2. Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
3. Capacidade de

compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas; **4.** Capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento; **5.** Habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema; **6.** Estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento; conhecimento de questões contemporâneas; **7.** Educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social; **8.** Participar de programas de formação continuada; realizar estudos de pós-graduação; **9.** Trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber. (BRASIL, 2001, p. 3)

O parecer CNE/CES 1.302/2001 elenca algumas competências e habilidades específicas para o educador matemático, são elas:

1. Elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica; **2.** Analisar, selecionar e produzir materiais didáticos; **3.** Analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica; **4.** Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos; **5.** Perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente; **6.** Contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica. (BRASIL, 2001)

A formação inicial deve construir um modelo proximal de formação docente que consiga minimizar as demandas do setor educacional, segundo Loughran (2009, p. 34) “na formação de professores há uma tendência para se centrar a atenção na aquisição de destrezas de ensino e para se ofuscar a importância dos alunos futuros professores enquanto alunos e investigadores”. É interessante que as instituições se empenhem numa reflexão contínua sobre os conteúdos e o tratamento metodológico, em função das competências que se propõe a desenvolver (BRASIL, 2002, p. 68).

O sistema, de modo geral, exige dos professores competências que superam as de ordem científica e pedagógica, são necessárias outras, como as de ordem pessoal e

social que influenciarão nas concepções sobre o ensino e a educação. (PEREZ, 2004, apud ROSA; KATO, 2011, p. 206).

2.2 LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA DA UEPB: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As Diretrizes Curriculares contidas no parecer CNE/CES 1.302/2001 estabelecem que os cursos de licenciatura em Matemática devam ser diferentes do curso de bacharelado em Matemática quanto aos objetivos, o segundo existe para formar profissionais para atuarem no ensino superior e na pesquisa e o primeiro tem como objetivo principal formar professores para atuarem na Educação Básica².

A Universidade Estadual da Paraíba implantou o curso de Licenciatura Plena em Matemática, em 1967, visando atender a demanda de professores com licenciatura para atuarem nas escolas locais e de municípios circunvizinhos.

Em 1974 o curso foi reconhecido pelo MEC e ficou instalado até 1976 na Faculdade de Educação, antigo CEDUC, depois passou a funcionar no antigo Seminário Diocesano de Campina Grande, no bairro do Alto Branco, onde permaneceu até ser transferido para o Campus de Bodocongó, onde funciona até a presente data.

A primeira grade curricular do curso foi adotada até o ano de 1978, em 1979 foram feitas mudanças na matriz curricular sendo aprovada uma nova composição, nesta época o curso funcionava com o sistema de créditos³.

Em 1997, uma nova proposta fundamentada nas Diretrizes e Bases da Educação Nacional, transformou o curso em seriado anual passando a ter duas entradas. A composição curricular passou a ter componentes curriculares anuais e semestrais, distribuídos em atividades básicas, atividades pedagógicas, atividades complementares e eletivas, a carga horária do curso era totalizada por 2.409 horas/aula, nos turnos diurno e noturno.

A partir de 2002, o curso passou a funcionar com uma única entrada sendo oferecidas 60 vagas anuais por turno e, em 2007, passou a ser semestral, tendo

² Conforme estabelece o Art. 21 da LDB/ Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. A Educação Básica é formada pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

³ Nesse sistema é oferecida uma série de disciplina distribuídas em uma grade curricular, tendo o aluno a opção de planejar as disciplinas que pretende cursar por períodos de acordo com o seu tempo, a matrícula ocorre por disciplina.

atualmente uma carga horária de 3.600 horas/aulas com duração mínima de 8 semestres para o turno diurno e de 9 semestres para o turno noturno com duração máxima de 12 e 13 semestres respectivamente.

O objetivo principal da Licenciatura Plena em Matemática da UEPB, conforme explicitado no projeto pedagógico, é formar educadores matemáticos com o domínio de fenômeno educativo, capazes de uma atuação crítica e transformadora nos diversos âmbitos do Ensino Fundamental e Médio, bem como, da sua prática educativa. De acordo com o projeto, o curso deve levar em conta a construção de um perfil, no qual o futuro professor:

- Ensine Matemática, organize projetos de ensino e difunda conhecimentos da área de Matemática/ ensino de Matemática, em diferentes contextos educacionais;
- Compreenda, analise e gerencie as relações internas aos processos de ensinar e aprender Matemática;
- Coloque os educandos como agentes da construção de seu conhecimento;
- Assumindo, enquanto professor, funções diversas que propiciem essa construção;
- Contribua para o desenvolvimento das potencialidades dos educandos, tais que autonomia, raciocínio lógico, imaginação, criatividade, iniciativa;
- Gerencie os processos de ensinar e aprender Matemática de forma a oferecer aos educandos contribuições para o exercício de sua cidadania;
- Desenvolva investigação sobre os processos de ensinar e aprender Matemática;
- Mantenha-se atualizado do ponto de vista científico e técnico-profissional;
- Pautar sua conduta profissional por critérios humanísticos e de rigor científico, bem como por referenciais éticos e legais, sempre com a visão de seu importante papel social como educador;
- Organize as situações que favoreçam a construção de conceitos, procedimentos e atitudes dos seus alunos, incluindo o uso de novas tecnologias, promova debates, socializando as soluções encontradas e sistematize o conhecimento adquirido⁴.

⁴ Retirado do Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática.

A atual estrutura curricular está organizada em quatro blocos, com componentes curriculares e cargas horárias distribuídas, conforme a tabela 1:

Tabela 1- Composição Curricular

ATIVIDADES	CH	PERCENTUAL
BÁSICAS	1.840h	51%
DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS	1.000h	28%
COMPLEMENTARES OBRIGATÓRIAS	480h	13%
ELETIVAS	280h	8%
TOTAL	3.600h	100%

As atividades básicas são compostas de componentes como: Matemática Básica, Cálculo Diferencial e Integral, Funções de Várias Variáveis, Equações Diferenciais Ordinárias, Álgebra Linear, Introdução à Teoria dos Números, História da Matemática, Laboratório no Ensino de Matemática, entre outras.

As atividades didático-pedagógicas têm componentes como: Prática Pedagógica no Ensino de Matemática, Estágio Supervisionado, Filosofia da Educação, Sociologia da Educação, Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem e etc.

As complementares obrigatórias são compostas por Metodologia Científica, Introdução à Informática, Pesquisa em Educação Matemática, entre outras.

Nas atividades eletivas⁵ temos Álgebra Linear II, Tópicos Especiais de Cálculo, Educação Matemática e Sociedade entre outras.

Todas as atividades estão separadas em três eixos:

- 1º Educação e Sociedade:** princípio educativo;
- 2º Cotidiano Escolar:** a organização do trabalho na escola
- 3º Docência:** intervenção pedagógica.

No curso diurno as disciplinas são distribuídas por semestre da seguinte forma:

- **1º semestre:** duas disciplinas básicas – uma com 40h e outra com 80h, três disciplinas pedagógicas – com 40h cada e duas disciplinas complementares – com 80h cada. No total são 400 horas de atividades.
- **2º semestre:** tem quatro disciplinas básicas – três com 80h e uma com 40h, uma disciplina pedagógica – com 40h e duas disciplinas complementares – uma com 80h e outra com 40h. Total de 440 horas de atividades.

⁵ São considerados componentes eletivos as atividades de cunho Acadêmico-Científico-Cultural, que fazem parte da vivência escolar do estudante, relacionados com o exercício da profissão.

- **3º semestre:** três disciplinas básicas – com 80h cada, três disciplinas pedagógicas – duas com 80h e uma com 40h e uma complementar – 40h. Totalizando 480 horas neste período.
- **4º semestre:** cinco disciplinas básicas – com 80h cada e duas disciplinas pedagógicas – com 80h cada. Total de 560 horas neste período.
- **5º semestre:** cinco disciplinas básicas – com 80h cada e uma disciplina pedagógica – com 120h. Total de 520 horas de atividades.
- **6º semestre:** três disciplinas básicas – com 80h cada, uma disciplina pedagógica – com 120h, uma disciplina complementar com 80h e uma disciplina eletiva – com 80h. Total de 520 horas neste período.
- **7º semestre:** duas disciplinas básicas – com 80h, uma disciplina pedagógica – 120h, duas disciplinas eletivas – uma de 80h e outra de 40h e o trabalho de conclusão de curso. Total de 400 horas de atividades.
- **8º semestre:** uma disciplina pedagógica – com 120h, uma disciplina eletiva – com 80h e o trabalho de conclusão de curso. Total de 200 horas de atividades.

Fazendo uma verificação da quantidade de horas, se somarmos as horas de atividades de todos os semestres teremos 3.520 horas, o que corresponde a 80 horas a menos da grade curricular disponível no site da UEPB.

O curso está organizado em três linhas de pesquisas divididas nos seguintes tópicos:

Matemática Pura

- Modelagem Matemática e Meio ambiente.
- Equações Diferenciais Parciais (EDPs).

Educação Matemática

- Novas Tecnologias no Ensino da Matemática.
- Modelagem Matemática (MM).
- Metodologia Matemática aplicada a Educação de Jovens e Adultos
- EtnoMatemática.
- Investigação em Educação Matemática como proposta pedagógica em sala de aula.

Matemática Aplicada

- Modelos Estatísticos e Meio Ambiente.
- Estatística Aplicada.

Após analisar as ementas dos componentes curriculares, percebe-se que tais linhas de pesquisas, por exemplo, as EDPs, os Modelos Estatísticos e Meio Ambiente e a Modelagem Matemática tanto na Matemática Pura como na Educação Matemática não são exploradas ou tem pouca exploração nas ementas dos componentes curriculares.

Especificamente sobre a Modelagem Matemática, o que encontramos foram duas passagens nas ementas dos componentes - Prática Pedagógica no Ensino da Matemática I e II. De acordo com essas ementas, serão apresentados diferentes métodos, dentre esses a Modelagem Matemática. Para tais componentes, os objetivos explicitados são: desenvolver reflexões críticas entre a Matemática e os processos de ensino-aprendizagem e adquirir habilidades no preparo de uma unidade didática e na pesquisa de recursos didáticos para o seu desenvolvimento no âmbito do Ensino Fundamental.

2.3 MODELAGEM MATEMÁTICA: DA EDUCAÇÃO BÁSICA AO ENSINO SUPERIOR

Nas duas últimas décadas têm aumentado o número de estudos acadêmicos fundamentados na Modelagem Matemática, devido a esse crescimento a Sociedade Brasileira de Educação Matemática passou a organizar um Grupo de Trabalho específico para discussões e publicações nessa área, o GT 10. Os trabalhos apresentados neste grupo são relatos de experiências em sala de aula em diferentes níveis e modalidades de ensino ou são pesquisas teóricas utilizando a Modelagem.

Algumas dessas publicações surgiram como instrumento de apoio a professores e/ou a alunos da Licenciatura, na literatura atual é possível encontrar trabalhos com aplicações da Modelagem Matemática tanto na Educação Básica como no Ensino Superior (ALMEIDA et al, 2012; BASSANEZI, 2002; BARBOSA, 2007; BIEMBENGUT & HEIN, 2000; BRANDT et al, 2010), estudos estes realizados em diferentes contextos sociais e culturais que aborda situações locais.

No final da década de 1970 e início de 1980, a Modelagem Matemática consolidou-se na Educação Matemática a partir dos trabalhos de Aristides C. Barreto, Rodney Carlos Bassanezi, Ubiratan D'Ambrosio, João Frederico Meyer, Marineuza

Gazzetta e Eduardo Sebastiani que desenvolveram cursos para professores e atividades em sala de aula (BIEMBENGUT, 2009, p. 8).

Nos últimos anos a Modelagem passou a integrar também os documentos oficiais do MEC, como um dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio.

A abordagem por meio da Modelagem permite fazer investigações, formular ideias, gerar discussões, levantar hipóteses e fazer análises de dados. O que pode haver indícios de um método de ensino não tradicional⁶. Na visão de Silveira e Rodrigues (2007, p. 1) “a Modelagem Matemática no ambiente escolar se diferencia das demais metodologias por não se preocupar apenas com a resolução de um problema matemático, mas ir além, questionando o próprio mundo através da Matemática”.

Os conteúdos matemáticos não são propostos de forma linear, esperam-se novos comportamentos e ações pelos protagonistas do ensino, “o aluno passa de mero expectador para investigador e o professor caracteriza-se como instigador e mediador” (SILVA; DALTO, 2011, p. 186). Outra característica importante é o reconhecimento dos conhecimentos prévios dos alunos para o desenvolvimento de atividades e a ruptura do currículo linear.

Nessa direção, Bassanezi (2002) afirma que esta disciplina pode ser usada como ferramenta para a vida, ajudando a pensar com clareza, a raciocinar melhor e, por seu valor estético, cuja análise resultará da forma como o aluno terá contato com a Matemática, percebendo suas relações com os fatos reais. Ainda de acordo com esse autor a modelagem “é um método científico que ajuda a preparar o indivíduo para assumir seu papel de cidadão” (BASSANEZI, 2002, p. 17)

Tanto na Educação Matemática como na Matemática Aplicada são vários os conceitos atribuídos a Modelagem Matemática, isso acontece porque “situações diferentes levam a diferentes conceitualizações” (MEYER, 2011, p. 78).

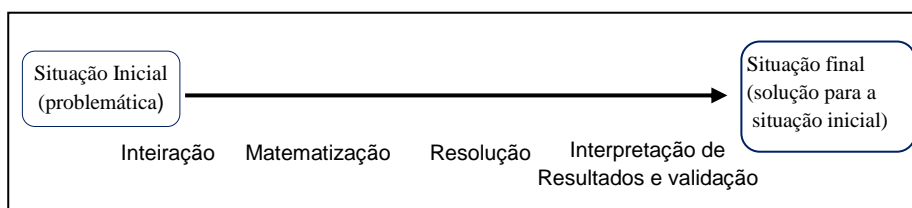
Por exemplo, na visão de Barbosa (2001, p. 6) “a Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas na realidade”. É nesse ambiente de aprendizagem que os alunos têm a oportunidade de investigar conteúdos que não são trabalhados nas aulas de Matemática.

⁶ Sobre a escola tradicional, Burak (1987, p. 29) afirma que esta é a escola do “ver” e do “ouvir”. O trabalho é centrado na imitação e memorização.

Já Bassanezi (2002) define como sendo a “arte de transformar problemas da realidade e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Numa linguagem mais direta, Almeida et al (2012) afirma que as atividades de Modelagem podem ser definidas como uma situação inicial, uma situação final e um conjunto de procedimentos para configurar, estruturar e resolver uma problemática. Essas atividades envolvem as fases de: inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação (Figura 1).

Figura 1 -Fases da Modelagem Matemática



Fonte: Almeida et al (2012, p. 15)

A inteiração é o primeiro contato com a situação - problema que se deseja estudar, o objetivo é obter informações. Nesta fase, fazem-se levantamentos de dados quantitativos e qualitativos, escolhe-se o tema e formula-se o problema a ser solucionado. Essa interação pode ocorrer durante todo o processo da atividade.

Após a estruturação da inteiração a situação-problema apresenta-se na linguagem natural não associada à Matemática. Posteriormente, temos a fase da matematização caracterizada como a transição da linguagem natural para o processo de linguagem, de visualização e de símbolos matemáticos. Essa transição ocorre a partir da formulação de hipóteses, seleção de variáveis e simplificações em relação às informações e ao problema definido na fase anterior. A resolução é a fase da construção do modelo que servirá para descrever a situação e a responder perguntas elaboradas no início da atividade. E por fim, serão interpretadas e analisadas as soluções encontradas para validar as respostas dos envolvidos na atividade.

Estas fases não decorrem linearmente, há um movimento circular entre elas, o que caracteriza a dinamicidade desse tipo de atividade.

2.3.1 A Modelagem na formação de professores de Matemática

A respeito da inserção da Modelagem como disciplina, alguns pesquisadores evidenciam essa prática na formação inicial e/ou continuada (ALMEIDA; DIAS, 2007; BASSANEZI, 2002; BARBOSA, 2001), o objetivo é levar aos professores uma abordagem teórico/prático como alternativa na prática profissional.

Meyer (2011, p. 66) argumenta que “os futuros professores deverão ser preparados para que eles, junto com os seus alunos, atuem como pesquisadores de sua vivência cotidiana e, a partir delas, possam buscar os sentidos que são produzidos nas regras e convenções”.

Diante disso, é preciso (re) ver se os trabalhos efetuados nos cursos de Licenciatura estão ajudando o professor a minimizar as exigências e desafios de trabalhar nessa atual sociedade. As disciplinas curriculares devem levar em conta as novas demandas da prática docente, tanto em relação à função social e cultural quanto em relação à necessidade de formar um professor reflexivo.

Para Flores (2010, p. 185) um dos objetivos da formação inicial é a de “preparar os futuros professores para trabalharem em escolas em contextos de mudança, o que implica uma reflexão permanente sobre o papel dos professores e sobre o seu profissionalismo”. Dessa forma, a Modelagem Matemática nos cursos de Licenciatura proporciona aos professores a possibilidade de: “aprender sobre a modelagem Matemática; aprender por meio da modelagem Matemática; ensinar usando modelagem Matemática” (ALMEIDA; DIAS, 2007, p. 266).

Segundo levantamento feito por Silva (2006) as atividades de Modelagem Matemática, referentes à grade curricular do curso da UNIJUÍ/RS, foram categorizadas em: ações para a vivência da Modelagem e ações didático-pedagógicas de Modelagem. Para a autora essas ações trabalhadas na formação inicial são relevantes, pois ajudam na busca de estratégias para o ensino de Matemática na Educação Básica.

- Ações de vivência - os futuros professores têm a oportunidade de trabalhar com Modelagem a partir da elaboração e investigação na busca de modelos matemáticos para as situações-problemas, assim como propõe Biembengut (1999).
- Ações didático-pedagógicas - é o momento de discussão e reflexão sobre a Modelagem enquanto objeto de ensino e aprendizagem para a Educação Básica e para o Ensino Superior (SILVA, 2006).

É na perspectiva de atividades exploratórias e problematizadoras envolvendo uma diversidade de contextos que a Modelagem Matemática vem sendo percebida pelos educadores matemáticos como uma metodologia a ser implantada na sala de aula como método a despertar o interesse dos alunos pela Matemática e promover a aprendizagem.

2.3.2 Concepções sobre a Modelagem Matemática

Na busca de referências para o nosso trabalho observamos que quatro concepções sobre a Modelagem Matemática no campo da Educação Matemática estão em evidência, tais concepções apresentam aspectos que as diferenciam, mas ao mesmo tempo descrevem pontos de convergência entre elas.

1. *Como um ambiente de aprendizagem – defendida por Barbosa (2001);*

A Modelagem é vista como uma oportunidade para os alunos questionarem situações utilizando a Matemática. Para Barbosa (2001) as atividades com Modelagem não necessitam da construção de um modelo matemático, esse fato é justificado porque os alunos nem sempre terão conhecimentos matemáticos adequados para aplicar nas situações problemas.

2. *Como um método de pesquisa – por Bassanezi (2002) e Biembengut (1999);*

Nesta ótica, Bassanezi (2002) considera a Modelagem como um método de investigação que se relaciona com as diversas áreas do conhecimento e destaca ela no ensino como uma estratégia para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos, podendo ser trabalhada de forma interdisciplinar.

3. *Como um sistema de ensino e aprendizagem – por Caldeira (2004);*

Segundo Caldeira (2005, p. 3) esse tipo de concepção sobre a Modelagem pode “oferecer aos professores e alunos um sistema de aprendizagem como uma nova forma de entendimento das questões educacionais da Matemática”. Para ele as atividades com Modelagem permitem ao professor perceber que o currículo escolar deixa de ser rígido e linear e passa a ser flexível e em espiral.

4. *Como um conjunto de procedimentos para explicar as situações do cotidiano – por Burak (1992).*

Para ele, as atividades com Modelagem Matemática configuram o ensino de forma contrária ao ensino tradicional, primeiro são escolhidos os problemas e a partir daí serão selecionados os conteúdos que ajudarão a resolver os problemas.

3 ITINERÁRIO METODOLÓGICO

A pesquisa constitui uma análise dos conhecimentos sobre Modelagem Matemática desenvolvidos no curso de Licenciatura plena em Matemática da UEPB, para isto, utilizamos a classificação proposta por Silva (2006) referente às atividades de Modelagem aplicadas no curso de Licenciatura da UNIJUÍ/RS.

Nosso trabalho teve início a partir de uma revisão na literatura sobre Modelagem Matemática e formação inicial de professores. Em seguida, analisamos o projeto pedagógico do curso e como instrumentos de levantamento de dados foram aplicados questionários e realizadas entrevistas e posteriormente, foram analisados os dados.

A pesquisa se enquadra numa abordagem qualitativa, na visão de Oliveira (2008, p. 41) esse tipo de abordagem refere-se a um processo que envolve reflexão e análise para compreender em detalhes o objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação. Tal abordagem implica em fazer observações, aplicação de questionário, entrevistas e análise de dados sobre o tema apresentando discussões e resultado de forma descritiva.

3.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

Para desenvolver esta pesquisa utilizamos um questionário (Apêndice A) com perguntas abertas, fechadas e dependentes⁷. O questionário foi aplicado aos alunos do último período do curso de Licenciatura em Matemática da UEPB no primeiro semestre de 2012, com a finalidade de identificar o conhecimento desenvolvido sobre Modelagem Matemática na graduação. De modo experimental este mesmo questionário passou por poucas modificações após ser aplicado aos alunos que estavam cursando o penúltimo período do curso.

Tivemos como base para elaborar as perguntas do questionário Souza (2011) que abordou a formação de professores utilizando a Modelagem como processo de ensino e aprendizagem.

⁷ Conforme Gil (1999, p. 131) as perguntas dependentes são aquelas que precisam de uma resposta dada a outra pergunta.

Outro instrumento utilizado foi à entrevista semi-estruturada. Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 121) esse tipo de coleta de dados proporciona um maior aprofundamento sobre um fenômeno em questão, o pesquisador organiza uma sequência de pontos e de acordo com o andamento da entrevista pode formular ou alterar a ordem das perguntas pré-estabelecidas. O objetivo era analisar o que foi abordado sobre Modelagem durante o curso e como foram trabalhadas as disciplinas citadas no questionário e no projeto pedagógico que referenciam a Modelagem Matemática. Assim como o questionário, a entrevista também foi realizada com os alunos do último semestre.

A entrevista foi dividida nos seguintes blocos:

1. A formação profissional – formado por perguntas desencadeadoras que proporcionam um contato inicial com o entrevistado;
2. O curso de Licenciatura em Matemática - com perguntas sobre os componentes curriculares – Laboratório no Ensino de Matemática e Práticas Pedagógicas no Ensino de Matemática entre outros;
3. Modelagem Matemática – perguntas sobre definições e aplicações da Modelagem.

Como suporte para elaborar as questões que compõe nossa entrevista, tivemos os trabalhos de Xavier (2008) e Souza (2011) que utilizaram como referência a Modelagem Matemática aplicada na formação inicial.

3.2 O QUESTIONÁRIO

O questionário (apêndice A) foi aplicado no primeiro semestre de 2012 e teve a participação de 11 alunos⁸ do último período do curso de Licenciatura em Matemática.

A seguir, apresentamos os resultados com as observações feitas a partir das respostas de cada questão.

- Questão 1 – se o aluno já trabalha como professor.

Você já leciona?

Resultados: Dos 11 alunos, 6 marcaram “sim” e 6 marcaram “não”.

⁸ Foram distribuídos cerca de 25 questionários, mas apenas 11 retornaram.

- Questão 2 – relacionada ao conhecimento sobre as tendências em Educação Matemática.

Quais as tendências metodológicas em Educação Matemática que você tem conhecimento?

- Resolução de Problemas*
- TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação*
- Modelagem Matemática*
- EtnoMatemática*
- História da Matemática*
- Outra. Qual?*

Resultados: 10 alunos responderam Resolução de Problemas (RP), 8 alunos assinalaram TIC, 3 alunos marcaram Modelagem Matemática (MM), 1 aluno marcou EtnoMatemática, 8 alunos responderam História da Matemática (HM) e 1 aluno marcou Outra, neste caso, Investigações Matemáticas.

Observação 1: Cada participante tinha a opção de marcar mais de uma tendência. As alternativas RP, TIC e HM foram as mais assinaladas, isso pode ser justificado porque tais metodologias possuem componentes curriculares específicos na grade curricular do curso. A Resolução de Problemas não tem uma disciplina individual, mas de acordo com o projeto pedagógico, as ementas dos Laboratórios I e II enfatizam apenas a RP como metodologia a ser explorada. De modo semelhante, podemos afirmar que as alternativas menos assinaladas são aquelas que não possuem disciplinas específicas no curso.

- Questão 3 – referente às tendências em Educação Matemática abordadas no curso.

Quais tendências metodológicas foram trabalhadas nas disciplinas do curso?

- Resolução de Problemas*
- TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação*
- Modelagem Matemática*
- EtnoMatemática*
- História da Matemática*
- Outra. Qual?*

Resultado: 7 alunos marcaram Resolução de Problemas, 8 alunos assinalaram TIC, 2 alunos marcaram EtnoMatemática, 9 alunos responderam História da Matemática e nenhuma marcação em Modelagem Matemática.

Observação 2: Fazendo uma ligação com a pergunta anterior, 3 alunos marcaram que conhecem RP, mas não assinalaram que essa metodologia foi trabalhada no curso. Do mesmo modo, 3 alunos marcaram que conhecem a MM, mas não marcaram que ela foi trabalhada no curso.

- Questão 4 – sobre o uso das tendências da Educação Matemáticas na prática docente.

Quais destas tendências você pretende usar nas suas aulas?

- Resolução de Problemas*
- TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação*
- Modelagem Matemática*
- EtnoMatemática*
- História da Matemática*
- Outra. Qual?*

Resultados: 10 alunos escolheram RP, 9 marcaram TIC, 2 alunos assinalaram EtnoMatemática, 6 responderam HM e nenhuma marcação em MM.

Observação 3: As respostas dessa questão confirmam resultados encontrados na literatura, onde os alunos tendem a repetir métodos e técnicas vivenciadas na Universidade.

- Questão 5 – sobre conhecimento em Modelagem Matemática.

Você tem conhecimentos sobre a Modelagem Matemática?

- Sim* *Não*

Resultados: 9 marcaram que não conhecem e 2 marcaram que conhecem.

As questões 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, e 6.6 são perguntas abertas e dependentes da questão 5 e apenas dois participantes marcaram “sim”. Para não identifica-los eles serão chamados de Paula e Pedro.

- Questão 6.1 – relacionada à ideia do que é Modelagem Matemática.

Para você o que é Modelagem Matemática?

Resultados: Paula: “Modelagem Matemática consiste em transcrever algo cotidiano para a linguagem Matemática, seria ‘modelar’ determinada situação em termos matemáticos”.

Pedro: Não respondeu.

Observação 4: A definição dada por Paula tem semelhança com a definição apresenta por Bassanezi (2002).

Observação 5: Analisando o questionário de Paula, podemos deduzir que ela tem conhecimento em MM e que não foi adquirido no curso de Matemática já que ela não marcou no questionário a opção MM na questão 3 (relacionada as tendências trabalhadas no curso).

Observação 6: No questionário de Pedro, a opção MM da questão 2 (referente ao conhecimento sobre tendências em Educação Matemática) está marcada, isso indicaria que ele tem conhecimentos sobre MM, mas não houve resposta para essa questão.

- Questão 6.2 – referente a pesquisadores que trabalham com Modelagem.

Cite autores (pesquisadores) que desenvolvem trabalhos na Modelagem voltados para o ensino.

Resultados: Paula e Pedro não responderam.

- Questão 6.3 – relacionada à abordagem da Modelagem na disciplina do curso.

Em que disciplina do curso você estudou Modelagem Matemática?

Resultados:

Paula: “nenhuma”.

Pedro: “Eu acho que laboratório de Matemática”.

Observação 7: Assim como prevíamos, Paula afirma que o conhecimento que tem em MM não foi adquirido nas disciplinas do curso.

- Questão 6.4 – sobre as vantagens de trabalhar com Modelagem.

Quais as vantagens e desvantagens para trabalharmos com a Modelagem nas aulas de Matemática?

Resultados: Paula e Pedro não responderam.

- Questão 6.5 – relacionada à diferença da Modelagem em relação às outras metodologias de ensino.

Você acha que a Modelagem se diferencia das outras metodologias de ensino?

Sim Não

Justifique:

Resultados:

Paula respondeu: não. E a justificativa foi: “A modelagem é uma tendência metodológica que vai servir de auxílio nas aulas como qualquer outro que se adequar ao momento”.

Pedro não respondeu.

- Questão 6.6 - referente ao desenvolvimento de atividades com a Modelagem.

Você já desenvolveu alguma atividade envolvendo Modelagem Matemática?

Sim Não

Se sim. Qual (ais)?

Resultados: As respostas de Paula e Pedro foram ‘não’.

3.3 A ENTREVISTA

A entrevista semi-estruturada (Apêndice B) foi realizada no primeiro semestre de 2012 e contou com duas alunas que estavam cursando o último período do curso⁹. Elas foram entrevistadas individualmente e suas entrevistas foram audiogravadas e transcritas, identificaremos como: Maria e Letícia.

3.3.1 Entrevista com a participante - Maria

A Maria cursou a Educação Básica na cidade de São Sebastião de Lagoa de Roça – PB e é uma aluna desbloqueada¹⁰.

1. Você sempre quis ser professora?

Não. Quando eu fiz curso técnico, eu pensava em trabalhar na área técnica mesmo, em telecomunicações. Eu gosto muito dessa área da tecnologia.

1.1 Depois você resolveu mudar para a Licenciatura?

É. Trabalhando em campo vi que não era bem o que eu queria não, quando voltei para a escola técnica e trabalhando com o pessoal no laboratório que eu precisava dá aula a eles, aí eu vi que meu campo era aquele mesmo de ensinar.

2. O que te levou a escolher o curso de Licenciatura em Matemática da UEPB?

Pela afinidade, porque era mais fácil a concorrência era menor. Você saindo de uma escola pública de uma cidade pequena com muitas dificuldades.

3. Quais eram as tuas expectativas no início do curso?

⁹ Inicialmente tínhamos quatro alunos para fazer entrevista, mas apenas dois estiveram presentes conforme combinado.

¹⁰ Já perdeu ou trancou semestre e não está na mesma turma que iniciou o curso.

Um enfoque maior na área de educação que era o que eu queria, principalmente na parte prática. Infelizmente é o que fica a desejar, a parte de estágio, a parte de práticas. É tanto que eu discutia muito com um dos professores de prática, ao final de uma das disciplinas. Ele fez um pergunta: como foi a disciplina? E eu disse: professor deveria mudar o nome da cadeira porque de prática não tem nada, é teoria. Até falei pra ele isso.

3.1 E agora que já está concluindo, tais expectativas iniciais foram atingidas?

Eu procurei, corri atrás na verdade. Nesse semestre mesmo, foi o semestre mais produtivo voltado pra ensinar porque fui pra sala de aula, fiz um bom estágio, consegui um ótimo professor na escola onde elaborei meu TCC também. Eu dei aula realmente em turma do 3º ano e assim, gostei muito.

4. O que é necessário para formar um professor de Matemática?

Eu acho que aliar a teoria à prática, não só eu vejo, acho que outros colegas que terminaram o curso também. Eu acho que todo curso tem essa questão, acho que não é só a Licenciatura em Matemática, mas assim, como se trata de educação eu acho que essa parte de estágio deveria ser mais elaborada por quem tá dando essas cadeiras.

4.1 E para ser um bom professor?

Em termos gerais. Primeiro ser comprometido com a função em si, dominar conteúdo ter uma boa relação com os alunos em sala de aula é fundamental, principalmente, em Matemática que ainda aparenta ser um bicho papão.

5. Como foram trabalhadas as disciplinas de Laboratório I e II?

Na verdade o foco foi muita leitura, eu senti falta de praticar. Uma coisa é você ler um texto sobre algum assunto e tentar fazer alguma coisa na prática mesmo. Lembro de ter visto com a professora X, por exemplo, o Tangram, coisa que não tinha visto e que deveria ter visto na escola básica e foi ótimo, ela mandou a gente construir falou de um monte de coisa.

5.1 E o laboratório II?

O laboratório II não tou lembrada.

5.2 E as de Práticas Pedagógicas?

As práticas também muita leitura.

6. Você teve disciplina que trabalhou com Modelagem Matemática?

A gente leu um texto sobre a construção de uma casa, algo parecido com isso, onde tentava relacionar aqueles elementos da casa com a Matemática, foi na disciplina de Laboratório ou de Prática.

6.1 Foi trabalhado de que forma esse texto?

A gente discutiu, aquela coisa você lê e debate o que você entendeu.

6.2 Foi trabalhado atividade?

Atividade não. Ficou no texto só.

7. Você tem ideia do que é Modelagem?

Não.

8. Conhece trabalho (atividade) que envolve essa metodologia?

Durante todo o curso eu vi apenas esse material, mas nada de lá pra cá.

9. Você tem interesse em conhecer ou aprofundar seus conhecimentos sobre Modelagem Matemática?

Com certeza, não só Modelagem, mas outras metodologias que tem na Matemática. Eu acho que o professor tem que tá por dentro de todos esses caminhos pra melhorar sua metodologia de ensino.

3.3.2 Entrevista com a participante – Letícia

A Letícia cursou a Educação Básica na cidade de Santa Cruz do Capibaribe – PE e permanece na turma que iniciou o curso.

1. Você sempre quis ser professor (a)?

Desde os meus 10 anos eu decidi que queria ser professora de Matemática, porque eu tenho grande parte da minha família que leciona para crianças, aí eu achava muito bonito vendo minhas tias falando de aluno. Só não queria ensinar para crianças e como eu sempre gostei de Matemática decidir seguir essa área.

2. O que te levou a escolher o curso de Licenciatura em Matemática da UEPB?

Em Matemática porque eu queria desde sempre, você escolher sua profissão com 10 anos de idade não é uma coisa muito comum. Mas da UEPB, por que eu queria fazer em uma instituição pública e em Campina Grande seria o lugar mais próximo.

3. Quais eram as tuas expectativas no início do curso?

Eu estudei em Escola Normal, então eu já sabia como funciona uma escola como era o esquema de uma escola e eu sempre fui de conversar com os professores então eu sabia como era dentro da Universidade. Eu esperava do curso era ter uma boa formação pra sala de aula pedagógica quanto da área de Matemática, embora eu não tivesse uma base boa do Ensino Médio, mas eu esperava ter essa base na graduação.

- 3.1 E agora que já está concluindo, tais expectativas iniciais foram atingidas?

Eu mudei muito durante o curso, eu entrei no curso querendo ensinar, ir pra sala de aula, passou um ano de curso eu queria fazer mestrado em educação, passou mais um ano e eu queria fazer mestrado em Matemática pura. Para o objetivo

inicial que era ir para a educação básica o curso não atendeu cem por cento as expectativas, porque nenhum curso que melhor que seja vai atender.

4. O que é necessário para formar um professor de Matemática?

É complicado porque você formar um bom professor de Matemática pra Campina Grande não é a mesma coisa que formar um bom professor de Matemática pra zona rural de Campina grande. Um bom professor aqui talvez não um bom professor lá porque são realidades diferentes. De modo geral, o professor tem que ter uma boa formação didática pelo menos conhecer os recursos que ele pode utilizar mesmo que ele não vá utilizar em sala de aula, ele precisa ter conhecimento de ética profissional que é fundamental porque você está lhe dando diretamente com pessoas e a formação na sua área, neste caso, Matemática. Tanto uma formação da base da Matemática como algo mais porque sempre tem alunos que querem aprender algo mais e o professor tem que está preparado.

4.1 E para ser um bom professor?

Um professor que tem domínio de conteúdo e que tenha uma boa didática pra trabalhar esse conteúdo, fala muito na questão de relação com os alunos, mas acredito que a partir de uma certa época já não tem tanto essa relação, o aluno se relaciona mais com os colegas do que com o professor. Não adianta você ter uma boa relação com todo mundo e não ensinar. É importante, mas não é a primeira coisa. Se você tem ética você tem um bom relacionamento.

5. Como foram trabalhadas as disciplinas de Laboratório I e II?

No laboratório I a gente estudou muito texto, aí no final do semestre o professor deixou um livro deste tamanho¹¹ pra gente escolher uma atividade, confeccionar e trazer para sala de aula para mostrar os colegas. No laboratório II teve um monte de leitura de texto de novo e uma atividade que era pra gente confeccionar um material sobre um conteúdo.

¹¹ Fazendo um gesto com os dedos mostrando a espessura do livro.

5.1 E em relações a metodologias trabalhadas?

Leitura e discussão de textos.

5.2 Que tipo de texto?

A gente estudou alguns texto de Ubiratan D'Ambrosio e alguns textos sobre jogos em sala de aula.

5.3 E as de Práticas Pedagógicas?

São cinco práticas, na primeira a professora pedia pra gente apresentar um plano de aula, eu já sabia por que eu vim de uma escola normal, mas os outros 39 não sabiam, foram 3 planos de aula durante o semestre todo. Aí a gente fazia um slide e apresentava pro resto da turma. A prática II leitura e discussão de texto sobre o ensino de fração e essas coisas que são conteúdo até o quinto ano.

5.4 Vocês deram aula ou fizeram algum seminário?

A gente fez uma aula simulada no final do semestre, um grupo de cinco pessoas para planejar uma aula de um conteúdo, ou seja, ficou nada. A prática III foi boa teve um desenvolvimento, uma ordem, um planejamento lógico. Ele adotou um livro texto e abordou a Educação Matemática de um modo geral, abordou alguns recursos especificando e fez uma avaliação escrita e não teve aula simulada, acho que a única prática produtiva foi essa. A prática IV foi leitura e discussão de texto não teve ordem sistematizada e ainda teve aula simulada, eu não gosto sou totalmente contra.

5.5 Por que você não gosta de aula simulada?

Porque não é uma coisa real, se eu for explicar um conteúdo matemático na graduação eu me comporto de um jeito e se eu for explicar pro meu professor eu me comporto de outro. A linguagem que eu estou usando com você não é a linguagem que vou usar com meu aluno, a postura que eu tenho aqui com meus colegas não é a postura que eu vou ter com meu aluno. Se eu for fazer da mesma forma que eu faço com meu aluno ninguém vai prestar atenção porque todo mundo já sabe. Eu não vejo sentido nenhum em aula simulada. E na prática V o professor nem era dá área de educação.

6. Você teve disciplina que trabalhou com Modelagem Matemática?

Não. Ninguém trabalhou como a gente fez com jogos, por exemplo, foi confeccionar, discutir o que era e apresentar ou como a gente fez com história, não foi feito isso sobre Modelagem.

6.1 Foi trabalhado texto ou atividade?

Nada.

7. Você tem ideia do que é Modelagem?

Eu tenho uma ideia do que é Modelagem Matemática de um modo geral, que é você pegar um fenômeno e tentar modelar matematicamente. Eu sei que eu não vi em nenhuma disciplina, mas eu não lembro onde eu li sobre isso.

8. Conhece trabalho (atividade) que envolve essa metodologia?

Não.

9. Você tem interesse em conhecer ou aprofundar seus conhecimentos sobre Modelagem Matemática?

Com certeza. A gente precisa saber mesmo que eu não vá utilizar em sala de aula, mas eu preciso ter conhecimento, é necessário que eu saiba.

4 DIÁLOGO SOBRE OS DADOS OBTIDOS

Na investigação feita no projeto pedagógico vimos que a Modelagem está explícita nas disciplinas de Práticas Pedagógicas de Ensino I e II, no seguinte trecho: “apresentação de diversos métodos (resolução de problemas, uso da História da Matemática, uso de materiais didáticos e recursos tecnológicos, Modelagem Matemática, dentre outros) para o ensino de Matemática com vistas ao planejamento de unidades didáticas”.

Observamos nas ementas das disciplinas do curso, nas respostas dos questionários e nas entrevistas, que o ensino de Modelagem Matemática não é trabalhada no curso de Licenciatura em Matemática da UEPB, por causa disso não foi possível classificar a concepção de Modelagem adotada no curso. Já as ações para a vivência da Modelagem e as ações didático-pedagógicas de Modelagem propostas por Silva (2006) não são exploradas nas disciplinas que fazem referência a Modelagem.

A partir das respostas obtidas no questionário e na entrevista percebemos que os alunos não têm conhecimento referente a essa metodologia, com exceção de um aluno que tem uma ideia sobre o assunto, mas que não adquiriu tal conhecimento no curso.

Outra conclusão que obtivemos com os questionários foi que os alunos pretendem usar na prática profissional metodologias que possuem uma disciplina específica, por exemplo, a Resolução de Problemas, a História da Matemática e as TIC.

Conforme Loughran (2009, p. 29) “os alunos futuros professores entram nos programas de formação inicial de professores à espera que lhes digam como devem ensinar”, percebemos esse fato na entrevista com a Maria ao responder sobre as expectativas iniciais: “um enfoque maior na área de educação que era o que eu queria, principalmente na parte prática”, já a Letícia afirma que a Licenciatura em Matemática seria uma oportunidade para aprender conteúdos do Ensino Médio.

O posicionamento de alguns alunos quanto ao saber ser professor e que linha de pesquisa seguir, muda a cada disciplina e a cada semestre letivo, conforme a fala da Letícia - “Eu mudei muito durante o curso, eu entrei no curso querendo ensinar, ir pra sala de aula [...] passou mais um ano e eu queria fazer mestrado em Matemática pura”. O que provavelmente influenciou essas mudanças foi às boas e às más organizações dos conteúdos das disciplinas elaboradas pelo docente.

De acordo com Cury (2001, p.12) os alunos em qualquer curso ou modalidade de ensino são influenciados pelas posturas de seus mestres. Percebemos essa influência na passagem de Letícia “A prática III foi boa teve um desenvolvimento, uma ordem, um planejamento lógico [...]”.

Sobre a formação do professor, a Maria e a Letícia acreditam que o ideal é ter ações que unam a teoria e a prática, principalmente, nas disciplinas de estágios supervisionados. A comparação feita por Loughran (2009, p. 33) enfatiza essa ideia, “o currículo dos cursos de formação de professores tende a ser compreendido como um número de caixas distintas embaladas separadamente para formar um grande pacote”.

A Letícia enfatiza que para uma boa formação é necessário ter conhecimentos de ética profissional e saber trabalhar em diferentes contextos, pois “um bom professor aqui talvez não um bom professor lá porque são realidades diferentes” ao relacionar a zona urbana com a zona rural. Nesse ponto enxergamos a Modelagem Matemática como uma possível ferramenta para trabalhar atividades baseadas em contextos.

Buscando possíveis caminhos trilhados pelas disciplinas de Laboratório I e II e das Práticas Pedagógicas de Ensino a partir das entrevistadas, notamos que essas disciplinas tiveram muitas leituras e discussões de textos, o que não condiz, parcialmente ou totalmente, com as ementas contidas no projeto pedagógico. Para Maria na disciplina de Laboratório ou de Prática (a entrevistada não lembra qual foi à disciplina) foi apenas lido um texto sobre Modelagem sem discussões quanto a conceitos, procedimentos e atividades. Acreditamos que a leitura de modo superficial não gera conhecimentos e deixa os alunos com vagas lembranças do que foi estudado.

Referente às aulas simuladas, principalmente, nas disciplinas pedagógicas, a Letícia enfatiza que essas aulas não devem acontecer, pois existe uma postura por parte dos alunos que não transmite a realidade de uma aula aplicada nas escolas. Ela diz: “[...] a postura que eu tenho aqui com meus colegas não é a postura que eu vou ter com meu aluno”.

No final das entrevistas perguntamos se elas tinham interesse em conhecer a Modelagem Matemática e as respostas foram positivas, apresentando disposição em aprender novos métodos que possam melhorar a prática profissional. Isso ficou evidente, depois que terminamos as gravações e a Maria fez algumas perguntas, mostrando interesse em saber o que é e como eu conheci a Modelagem Matemática e quais as minhas experiências. E ela ainda reafirmou: “o curso não prepara os discentes para enfrentar uma sala de aula com ferramentas e metodologias inovadoras”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar se o curso de Licenciatura em Matemática propicia conhecimentos para os alunos desenvolverem habilidades para inserir atividades com Modelagem Matemática na prática docente, a partir do atual projeto pedagógico, de questionários e de entrevistas realizadas com os alunos formandos do primeiro semestre de 2012. Como uma possível resposta a pergunta inicial pode-se concluir que a Modelagem Matemática ainda não está presente nos documentos oficiais do curso e nas práticas dos docentes, o pouco abordado não ajuda os alunos a entender, conceituar e adquirir habilidades para levar para a sala de aula situações-problemas utilizando a Modelagem Matemática.

Os conteúdos de Modelagem Matemática trabalhados no curso se restringem ao desenvolvimento – em raras situações – de modelos ou a apresentação de modelos já prontos para serem trabalhados. Não foi observado na turma pesquisada, situações envolvendo a construção de modelos com fins didáticos pedagógicos.

Os tópicos explícitos no projeto pedagógico não são condições suficientes para que tenhamos seu uso em sala de aula, outros fatores podem interferir de modo a modificar o que está programado. Um dos possíveis elementos que influenciam essa mudança são a concepção e o conhecimento dos professores formadores sobre os conteúdos.

Em relação ao projeto pedagógico acreditamos que o cenário de um curso universitário poderia abrir espaços para que os alunos participassem da construção e das mudanças nos componentes curriculares, isto poderia ocorrer com sugestões e relatos de experiência dos alunos sobre as disciplinas cursadas.

Diante leituras realizadas e os resultados obtidos com esta monografia, acreditamos que a Modelagem Matemática pode ser explorada na disciplina de:

- Prática Pedagógica - mostrando aos alunos como são desenvolvidas atividades ou criando situações para vivenciar experiências com a Modelagem.
- Laboratório de Matemática – utilizando jogos ou materiais didáticos explorando o “concreto” e o lúdico.
- Pesquisa em Educação Matemática – fazendo investigações em artigos e trabalhos acadêmicos.
- Informática Aplicada ao Ensino – com o uso de softwares matemáticos.

- Equações Diferenciais Ordinárias, disciplinas de Física (Física I e Física II), – com o desenvolvimento de modelos de situações físicas, financeiras entre outras, com as aplicações de equações e sistemas lineares.

Ou criando uma disciplina de Modelagem Matemática em Educação Matemática no quadro fixo ou nas atividades optativas do curso de Licenciatura em Matemática da UEPB. Outras universidades, como a UEL, a UNIJUÍ e a UTFPR, já possuem em seus currículos de graduação esta disciplina.

E como sugestão para a continuação deste trabalho ou para futuras pesquisas nesta temática, pode ser investigada a elaboração e aplicação de um minicurso em Modelagem com alunos da graduação, ou analisar as concepções dos docentes do curso de Matemática sobre Modelagem na Educação Matemática e na Matemática Aplicada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W. DIAS, M. R. Modelagem Matemática em cursos de formação de professores. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Org.).

Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais. Recife: SBEM, 2007. p. 253 – 268.

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica.** São Paulo: Editora Contexto, 2012.

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais.** Recife: SBEM, 2007.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.

BARBOSA, J. C. Modelagem e os futuros professores. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25, 2002, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2002.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia.** São Paulo: Ed. Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. In: **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 7-32, jul. 2009.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática e Implicações no Ensino e na Aprendizagem de Matemática.** Blumenau: Ed. Furb, 1999.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino.** São Paulo: Contexto, 2000. 127 p.

BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (Orgs) **Modelagem Matemática: uma perspectiva para a Educação Básica.** Ponta Grossa: Editora UEPG, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. **Referenciais para formação de professores.**

Brasília: MEC/SEF, 2002. Disponível em:

<<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000511.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, DF, 1997.

Brasil. Ministério da Educação. **SAEB: ensino médio: matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

BRASIL. Parecer **CNE/CES 1.302/2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Brasília: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>>. Acesso em: 8 mai de 2012.

BRASIL. Resolução **CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de graduação plena. Brasília: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf>. Acesso em: 8 mai de 2012.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: Uma alternativa metodológica para o ensino de Matemática na 5ª série. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Paulista Júlio Mesquita Filho. Rio Claro, SP, 1987.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. Campinas, 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós- Graduação em educação. Universidade Estadual de Campinas, 1992.

CALDEIRA, A. D. A Modelagem Matemática e suas relações com o currículo. In: IV Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática – CNMEM.4, **Anais...** Feira de Santana: UEFS, 2005, p.1-9

CORDEIRO, T. S. C. MELO, Márcia M. Oliveira (Organizadoras). **Formação pedagógica e docência do professor universitário**: um debate em construção. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008.

CURY, H. N. A formação dos formadores de professores de Matemática: quem somos, o que fazemos, o que poderemos fazer? In: CURY, H. N. (Org.). **Formação de Professores de Matemática**: uma visão multifacetada. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2001. p.11-28.

DEFFUNE, D.; DEPRESBITERIS, L. **Competências, habilidades e currículos da educação profissional**: crônicas e reflexões. São Paulo: SENAC São Paulo, 2000.

FIORENTINI, D. (org.). **Formação de professores de Matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras. 2003.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

- FLORES, M. A. Algumas reflexões em torno da formação inicial de professores. **Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 182-188, 2010.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): fundamentação teórico-metodológica**. Brasília - DF, 2005.
- LESH, R.; ZAWOJEWSKI, J. S. Problem solving and modeling. In LESTER, F. (Ed.), **Second handbook of research on mathematics teaching and learning**. Charlotte, NC: Information Age Publishing, p.763-804, 2007.
- LOUGHRAN, J. A construção do conhecimento e o aprender a ensinar sobre o ensino. In: FLORES, M. A.; VEIGA SIMÃO, A. M. (Orgs). **Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores: contextos e perspectivas**. Mangualde: Edições Pedagogo, 2009. p.17-37.
- MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. Coleção Tendências em Educação Matemática.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer Pesquisa Qualitativa**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 181 p.
- PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- PONTE, J. P.; JANUÁRIO, C.; FERREIRA, I. C.; CRUZ, I. **Por uma formação inicial de professores de qualidade**. Documento de um grupo de trabalho do CRUP Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas, 2000.
- ROSA, C. C; KATO, L. A. Contribuições da Modelagem Matemática para a prática reflexiva dos professores: algumas considerações. IN: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. **Práticas de modelagem Matemática: relatos de experiência e propostas pedagógicas**. Londrina: Eduel, 2011. p. 201-223.
- SILVA, D. K. Modelagem Matemática em um curso de licenciatura – ações na busca de uma abordagem pedagógica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SIPEMAT, 2006, Recife. **Anais...** Recife: Programa de Pós-Graduação em Educação-Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

SILVA, D. K.; DALTO, J. O. Modelagem Matemática na formação de professores: compartilhando uma experiência. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. **Práticas de modelagem Matemática: relatos de experiência e propostas pedagógicas**. Londrina: Eduel, 2011. p. 181-200.

SILVEIRA, E; RODRIGUES, J. M. S. **Coleção gira Mundo**, Rio de Janeiro, n.48, 2007.

SILVEIRA, J. C.; RIBAS, J. L. D. **Discussões sobre Modelagem Matemática e o Ensino-Aprendizagem**. 2004. Disponível em: < <http://www.somatematica.com.br/artigos/a8> >. Acesso em: 13 de jan. 2008.

SOUZA, R. A. **A modelagem Matemática como proposta de ensino e aprendizagem do conceito de função**. 2011. 107f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Matemática). Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, São Paulo, SP, 2011.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2002.

VALENTE, S. M. P. Competências e habilidades: pilares do paradigma avaliativo emergente. In: ALVARENGA, G. M.; SOUZA, N. A. (Org.). **Revista Avaliação**. Londrina: Núcleo de estudos e pesquisas em avaliação educacional, v.1, p. 153-176, 2003.

XAVIER, P. R. G. **Formação inicial de professores de Matemática: como se (des) articulam as disciplinas de formação pedagógica e as de formação específica?**. 2008. 94f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2008.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

1. Você já leciona? Sim Não
2. Quais as tendências metodológicas em Educação Matemática que você tem conhecimento?
 - Resolução de Problemas
 - TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação
 - Modelagem Matemática
 - EtnoMatemática
 - História da Matemática
 - Outra. Qual?
3. Quais tendências metodológicas foram trabalhadas nas disciplinas do curso?
 - Resolução de Problemas
 - TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação
 - Modelagem Matemática
 - EtnoMatemática
 - História da Matemática
 - Outra. Qual?
4. Quais destas tendências você **pretende usar** nas suas aulas?
 - Resolução de Problemas
 - TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação
 - Modelagem Matemática
 - EtnoMatemática
 - História da Matemática
 - Outra. Qual?
5. Você tem conhecimentos sobre a Modelagem Matemática?
 - Sim Não
6. Responda as demais perguntas, se você tiver marcado “sim” na pergunta anterior.
 - 6.1 Para você o que é Modelagem Matemática?

6.2 Cite autores (pesquisadores) que desenvolvem trabalhos na Modelagem voltados para o ensino.

6.3 Em que disciplina do curso você estudou Modelagem Matemática?

6.4 Quais as vantagens e desvantagens para trabalharmos com a Modelagem nas aulas de Matemática?

6.5 Você acha que a Modelagem se diferencia das outras metodologias de ensino?

Sim Não

Justifique:

2.2 Você já desenvolveu alguma atividade envolvendo Modelagem Matemática?

Sim Não

Se sim. Qual (ais)?

APÊNDICE B - ROTEIRO DA ENTREVISTA

1. Você sempre quis ser professor (a)?
2. O que te levou a escolher o curso de Licenciatura em Matemática da UEPB?
3. Quais eram as tuas expectativas no início do curso? E agora que já está concluindo, tais expectativas iniciais foram atingidas?
4. O que é necessário para formar um professor de Matemática? E para ser um bom professor?
5. Como foram trabalhadas as disciplinas de Laboratório? E as de Práticas Pedagógicas?
6. Você teve disciplina que trabalhou com Modelagem Matemática? Foi trabalhado texto e/ou atividade?
7. Você tem ideia do que é Modelagem?
8. Conhece trabalho (atividade) que envolve essa metodologia?
9. Você tem interesse em conhecer ou aprofundar seus conhecimentos sobre Modelagem Matemática?