

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

**O LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES**

Ana Maria Silveira Turrioni

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Perez

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao
Curso de Pós-Graduação em Educação
Matemática - Área de Concentração em
Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus
Fundamentos Filosóficos-Científicos, para
obtenção do título de Mestre em Educação
Matemática.

Rio Claro (SP)

(2004)

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Geraldo Perez

Prof. Dr. Sérgio Aparecido Lorenzato

Prof. Dr. Geraldo Garcia

Ana Maria Silveira Turrioni

- aluno(a) -

Rio Claro, 19 de maio de 2004

Resultado: Aprovada

“O melhor Mestre não é o que se impõe, o que se afirma como dominador do espaço mental, mas, muito pelo contrário, o que se torna aluno do seu aluno (...)”

Mário Tourasse Teixeira

**O LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES**



ÍNDICE

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO -----	01
1.1 Justificativa da Pesquisa -----	01
1.2 Questão Central e Objetivo da Pesquisa -----	03
1.3 Estrutura da Dissertação -----	03
1.4 Trajetória da Pesquisadora -----	04

CAPÍTULO II

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA -----	07
2.1 A Formação de Professores -----	07
2.1.1 Alguns Problemas/ Dilemas na Formação do Professor -----	09
2.2 As Licenciaturas e a Implementação da Nova LDB -----	13
2.3 As Competências Profissionais do Professor -----	16
2.4 Recomendações Para a Formação Inicial de Professores -----	18
2.4.1 Tendências na Formação Inicial dos Professores de Matemática	21
2.5 Formar Professores Para Uma Nova Escola -----	25

CAPÍTULO III

DUAS ABORDAGENS PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA -----	35
3.1 O Desenvolvimento Profissional -----	38
3.1.1 Construindo o Desenvolvimento Profissional -----	43
3.2 O Professor Pesquisador -----	47
3.2.1 A Articulação entre a Pesquisa e a Prática na Formação	

do Professor Pesquisador -----	47
3.2.2 A Formação do Professor Pesquisador -----	48
3.2.3 O Ato de Pesquisar do Professor -----	49
3.2.4 Alguns Problemas na Abordagem Professor Pesquisador -----	51
3.2.5 O Professor Investigador em Sala de Aula -----	55
3.2.6 O Papel da Pesquisa na Formação para a Autonomia do Professor -----	59

CAPÍTULO IV

O LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES -----	62
4.1 O que é o Laboratório de Educação Matemática (LEM)? -----	62
4.2 A Utilização do Laboratório de Educação Matemática e os Materiais Didáticos -----	64
4.3 Os Objetivos do Laboratório de Educação Matemática -----	68
4.4 O Laboratório de Educação Matemática do Universĩtas -----	71
4.5 A Pesquisa Qualitativa -----	72
4.5.1 O Caso do LEM do Universĩtas -----	74
4.5.2 O Estudo de Caso como Método de Pesquisa Qualitativa -----	74

CAPÍTULO V

DESCRIÇÃO DE PROJETOS E DEPOIMENTOS -----	78
5.1 Observações e Reflexões -----	78
5.2 Os Projetos e os Materiais Didáticos Desenvolvidos no LEM -----	84
5.2.1 Geometria é Arte -----	85
5.2.2 Fractais -----	88
5.2.3 Matemática & Arte -----	90
5.2.4 Matemática na Música -----	93

5.2.5 Matemática na Natureza -----	95
5.2.6 Relatório da II Semana da Matemática -----	97
5.2.7 Participação em Seminários -----	100
5.2.8 Participação de Atividades Junto a Comunidade -----	104
5.2.9 Produção de Materiais Didáticos no LEM -----	105
5.2.10 Utilização do Material Produzido no LEM em Sala de Aula ---	107
5.2.11 O LEM na Formação Pedagógica -----	108
5.3 Depoimentos – Reitora, Diretora do Instituto de Ciências Exatas, Professores do Departamento de Matemática, Professores de Outros Cursos, Alunos do Curso de Matemática e Alunos da Formação Pedagógica -----	111

CAPÍTULO VI

ANÁLISE DOS DADOS, CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES -----	126
6.1 Análise dos dados obtidos no Estudo de Caso no LEM do Universitas -----	126
6.2 Análise das Observações, Reflexões e dos Projetos Desenvolvidos no LEM -----	127
6.3 Análise dos Depoimentos -----	134
6.3.1 Os Impactos -----	134
6.3.2 Os Resultados -----	134
6.3.3 As Contribuições -----	135
6.4 Conclusões -----	136
6.4.1 Comentários Sobre o Objetivo da Pesquisa -----	137
6.4.2 Propostas de Atividades a Serem Desenvolvidas -----	138
6.4.3 Sugestões e Recomendações a Partir do LEM do Universitas --	140
6.4.4 Proposições para Futuros Trabalhos -----	141
6.4.5 Considerações Finais -----	141

BIBLIOGRAFIA -----	144
ANEXOS -----	156
Anexo 1	
Algumas Fotos Demonstrando Outros Projetos e Atividades Desenvolvidas no LEM -----	156
Anexo 2	
Folder - Quando a Pesquisadora Coordenou a II Semana da Matemática -----	158
Anexo 3	
Reportagens de Jornais -----	160
Anexo 4	
Documentos Comprobatórios das Atividades Junto a Comunidade	163

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a **Deus**, que me iluminou com o seu Santo Espírito durante toda essa caminhada, dando-me forças e me capacitando para chegar ao final desse trabalho.

Disse Jesus:

“Se tu podes crer!... Tudo é possível ao que crê”.

(Marcos 9:23)

Ao Professor Dr. Geraldo Perez, orientador e grande mediador, sempre preocupado com o ensino da Matemática, que me incentivou e demonstrou grande competência na condução de nossos trabalhos.

À Reitora do Universĩtas Professora Dra. Maria Aparecida Sanches Coelho, que esteve comigo durante toda esta caminhada, dando-me o apoio necessário, amiga de todas as horas.

Ao Universĩtas – Centro Universitário de Itajubá, que me deu oportunidade de realizar esta pesquisa

Aos alunos do curso de Licenciatura em Matemática, que acreditaram neste trabalho, agradeço a participação e colaboração.

Aos meus familiares que acreditaram em mim, principalmente:

meus filhos, Ana Paula e André, pela paciência e compreensão durante a realização deste trabalho;

meu esposo, por todo o amor, toda a dedicação e cooperação, sempre me levando a acreditar na finalização deste trabalho, incentivando-me constantemente;

minha mãe, não mais presente fisicamente entre nós, mas que, enquanto viva, me dizia: “filha não desista, agüente firme”.

Sua memória permanecerá como suave perfume e sua imagem jamais se apagará no meu coração.

OBRIGADO!

RESUMO

Este trabalho discute duas abordagens para a formação de professores de Matemática e como o Laboratório de Educação Matemática contribui para o desenvolvimento destas abordagens. A primeira abordagem discutida é o Desenvolvimento Profissional, definido como sendo a análise do ciclo de vida dos docentes com o desafio de romper com os modelos padronizados e de criar sistemas diferenciados que permitam aos professores explorar e trabalhar os momentos distintos de sua vida profissional. A segunda abordagem analisada é a do Professor Pesquisador, em que o professor investiga sua própria prática. Diante da necessidade do curso de licenciatura em Matemática de desenvolver um ambiente onde o licenciando exercite a capacidade criativa e o trabalho em equipe, discute-se o papel do Laboratório de Educação Matemática. Em busca de evidências que se apóiam os resultados da revisão bibliográfica, realizou-se um Estudo de Caso, dentro da metodologia de pesquisa qualitativa, com finalidade exploratória. A unidade escolhida para a análise foi o Laboratório de Educação Matemática do UNIVERSITAS – Centro Universitário de Itajubá – MG. Os resultados obtidos demonstraram que o Laboratório estudado foi inicialmente usado para o desenvolvimento profissional dos alunos do curso de licenciatura e depois para o desenvolvimento de algumas atividades de pesquisa, podendo caracterizar o início da formação do professor pesquisador.

ABSTRACT

This research discusses two approaches for the mathematic teacher's development and how a mathematical education laboratory contributes to these approaches. The first one is related to the professional development. In this case an analysis of cycle of life of teachers with the breakthrough goal of re-think the traditional methods and recreate alternatives ones are discussed. A second approach is concerned to the researcher teacher investigating its own practices. In order to facilitate the creative and teamwork development in an elementary school of mathematic, this research discusses the function of the cited laboratory. A case study using qualitative methods was developed trying to demonstrate empirical evidence supporting the actual literature and confirming the goals of this research. The object investigated was the Universitas mathematical education laboratory, of the Centro Universitário de Itajubá / MG. The obtained results have demonstrated that the first approach was fully developed but the second one, in its initial stage, could not be validated.

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO

Por quantas estradas, entre as estrelas precisa o homem mover-se em busca do segredo final? A jornada é difícil, infinita, às vezes impossível. No entanto, isto não impede que alguns de nós a tentemos...

Poder-se-ia dizer que nos reunimos à caravana em certo ponto; viajaremos até onde for possível; mas não podemos, durante uma vida, ver tudo o que gostaríamos; observar ou aprender tudo o que desejaríamos saber.

Loren Eisely

1.1 Justificativa da Pesquisa

A humanidade chegou ao século XXI e, ao olhar para trás, observa as marcas de um acentuado processo de transição. O desenvolvimento da ciência e da tecnologia, as mudanças de comportamento dos indivíduos, as modificações de valores e princípios, as novas crises sociais, políticas e, principalmente, ecológicas são alguns dos pontos que maior interesse têm despertado.

Ao longo dos anos, os alunos, na aprendizagem da Matemática, deparam-se com diversas concepções sobre ela. Essas concepções têm implicações positivas e negativas para o ensino e aprendizagem dessa disciplina. Um dos grandes desafios educacionais é a reestruturação da escola, a fim de proporcionar a todos os alunos a oportunidade de aprenderem significativamente os conteúdos curriculares e mudar o atual quadro devastador, dando lugar ao desenvolvimento da inteligência dos aprendizes e conseqüente formação de pessoas que saibam discernir, escolher e decidir.

Este trabalho está relacionado com preocupações concretas e bem definidas sobre Educação e em particular sobre Educação Matemática. Tais preocupações são vistas sob perspectivas de mudanças e projetos de que a autora deseja participar ativamente.

A idéia fundamental que gerou esta reflexão amadureceu com a própria experiência da autora na prática educativa Matemática. Naturalmente, estudos, debates, participação em grupos de trabalho e congressos, elaboração de projetos de melhoria de ensino e influências individuais, também, contribuíram significativamente para isso.

Muito se tem dito sobre o ensino da Matemática em vários países, de forma que pode-se afirmar:

- 1- existem deficiências no processo ensino-aprendizagem da Matemática em nível de ensino Fundamental e Médio;
- 2- tais deficiências necessitam de estudos e sugestões para a sua correção;
- 3- estas deficiências são decorrentes, na maioria dos casos, da formação do professor de Matemática.

Estas três afirmações prévias serviram de suporte para a formulação do problema desta pesquisa.

No que diz respeito à formação de professores, as atuais Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a Lei nº 9394/96, impõem o repensar da formação de professores no país. É necessário que o licenciando seja compreendido como sujeito em formação, que traz consigo uma representação de educação no seu processo de escolarização. É necessário que o licenciando vivencie uma formação superior fundamentada, pois o conhecimento não é apenas transmitido, mas construído pela ação do sujeito, responsável pelo seu processo de conhecimento.

Observa-se a necessidade do curso de Licenciatura em Matemática desenvolver um ambiente onde o licenciando exercite as capacidades criativa e de trabalho em equipe. Esse ambiente deve criar oportunidades para a realização de experiências reais e para a integração entre teoria e prática.

Segundo (Oliveira, 1983, p. 82), esse ambiente, denominado Laboratório é entendido como um espaço onde se criam situações e condições para levantar problemas, encontrar soluções, analisar resultados e propor novas situações.

Ainda, segundo a autora, o Laboratório só se justifica se o licenciando estiver envolvido em projetos e em execução de experiências.

1.2 Questão Central e Objetivo da Pesquisa

Esta pesquisa tem como tema a formação inicial do professor de Matemática e tem como questão fundamental: **“A existência de um ambiente denominado Laboratório de Educação Matemática – LEM, contribui para a formação do professor de Matemática”**.

Conseqüentemente tem-se o seguinte objetivo:

- analisar a possível contribuição do LEM para a formação do professor de Matemática.

Espera-se que o presente trabalho desperte interesse para o tema desta pesquisa e, ao mesmo tempo, motive outros estudos no sentido de novas conquistas nesta área do conhecimento.

O desenvolvimento das idéias está claramente ligado ao mundo vivido pela autora e, não pretende, de modo algum, propor teorias genéricas, mas sim constituir uma tentativa honesta e decidida de explicar para onde aponta sua experiência vivida.

1.3 Estrutura da Dissertação

No primeiro capítulo são apresentadas as justificativas, a questão central, o objetivo, estrutura da dissertação e a trajetória da pesquisadora.

O capítulo II trata dos aspectos ligados à formação inicial dos professores, discutindo quais são as competências a serem desenvolvidas e problemas encontrados pelos professores na formação inicial. A seguir focaliza-se o professor de Matemática

e analisam-se quais são os problemas específicos na formação de professores desta área.

No capítulo III são consideradas duas abordagens para a formação de professores de Matemática, e a finalidade do mesmo é permitir a discussão das abordagens propostas e quais são as conseqüências da adoção destas abordagens sobre o projeto do Laboratório de Educação Matemática (LEM).

No capítulo IV são apresentados o Laboratório de Educação Matemática e os dados sobre o Estudo de Caso que apoia a parte empírica desta pesquisa.

No capítulo V encontra-se a descrição dos dados e os depoimentos e o capítulo VI analisa os resultados da pesquisa, apresenta conclusões e sugestões para futuros trabalhos.

1.4 A Trajetória da Pesquisadora

A jornada profissional da autora, além de proporcionar a oportunidade de compartilhar conhecimentos com crianças, jovens e adultos, lhe deu a possibilidade de viver a prática docente em dois lados absolutamente contrários em diversos aspectos.

Cursou o Ensino Fundamental até a 3ª série em uma escola pública em Minas Gerais; da 4ª série até o Ensino Médio (Magistério) em escola particular de Minas Gerais, mais precisamente na cidade de Itajubá, onde reside. Realizou sua graduação em Matemática na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Itajubá, hoje, Centro Universitário de Itajubá, onde leciona para o primeiro e quarto anos de Licenciatura em Matemática.

Teve experiência com a pré-escola, por sete anos, depois lecionou por quatro anos para 3ª e 4ª séries do Ensino Fundamental, e substituía algumas vezes nas 7ª e 8ª séries e Ensino Médio.

Nessa caminhada percebeu a ojeriza que os alunos têm em relação à Matemática. Não conformada com essa visão dos alunos, passou então a trabalhar com jogos, gincanas matemáticas e campeonatos de tabuada em sala de aula. No início, teve dificuldades, pois nem alunos, nem professores estavam acostumados com

esta abordagem . A autora passou por vários momentos difíceis, pois os próprios pais dos alunos também, às vezes, achavam que o conteúdo não estava sendo devidamente desenvolvido.

Com o tempo os alunos começaram a gostar mais da Matemática. Já não era tão difícil aprender essa disciplina. Os pais, mesmo que reclamassem, viam que algo de diferente estava acontecendo.

Observando as dificuldades dos alunos, a autora começou a propor atividades em grupos, em que a metodologia de resolução de problemas estava sempre presente.

A partir deste ponto pôde perceber que algo estava se modificando. Os alunos passaram a ver a Matemática de maneira diferente, e era um prazer para eles quando tinham aula de Matemática. Os pais comentavam ao buscar os alunos e nas reuniões, que seus filhos dedicavam mais horas de estudo em casa, para a Matemática e que eles estavam gostando mais dessa disciplina.

A autora percebeu a necessidade de fazer uma especialização em Informática na Educação, pois os desafios eram muitos e o uso do computador já era imprescindível.

Tendo recebido um convite no final de 1999, aceitou trabalhar no Centro Universitário de Itajubá, com a missão de montar o Laboratório de Educação Matemática e de ministrar as disciplinas: Educação Matemática e Metodologia da Matemática.

Foi quando a autora procurou o apoio na UNESP de Rio Claro, para obter informações sobre essa área de Educação Matemática. Foi muito bem recebida pelo Prof. Dr. Geraldo Perez, Professor do curso.

A autora passou ao estudo da bibliografia sobre o assunto, especialmente dissertações e teses. E também, procurou participar em congressos de Educação e de Educação Matemática, inclusive de um curso a distância sobre Tendências em Educação Matemática, ministrado pelo professor Dr. Marcelo De Carvalho Borba da UNESP de Rio Claro.

Necessitando de maior praticidade em sala de aula com seus alunos, cursou três disciplinas como curso de extensão Universitária na Especialização em Educação Matemática na UNITAU, em Taubaté, no ano de 2001.

Como a autora tinha autonomia, no Universĩtas, para ministrar a disciplina de Educação Matemática e definir o contdo, com a flexibilidade para mudanças que fossem necessárias, começou a questionar o que seria realmente um Laboratório de Educação Matemática e, se seria viável o seu uso no curso de Licenciatura em Matemática. Outras perguntas a perseguiram, como: O que é ser um bom professor de Matemática? Como melhorar o ensino da Matemática? O que  necessário para melhorar a qualidade do ensino da Matemática na graduação? Diante dessas indagações e do novo papel que estava para desempenhar, começou a discutir com os seus alunos do primeiro ano, sobre o assunto, sendo isto de extrema importância para o seu trabalho dentro do Universĩtas.

Daĩ, a motivação para aprofundar seus estudos culminando com a realização desta dissertação.

CAPÍTULO II

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

2.1 A Formação de Professores

O tema da formação de professores passou a ser destaque das principais conferências e seminários sobre educação no país, sobretudo a partir do final da década de 70 e início dos anos 80, quando estava em discussão em âmbito nacional a reformulação dos cursos de Pedagogia e Licenciatura .

Nos primeiros anos da década de 80 o debate a respeito da formação do educador privilegiou dois pontos básicos: o caráter político da prática pedagógica e o compromisso do educador com as classes populares (Santos 1992).

É importante ressaltar que essa mudança de enfoque na formação de professores expressou, segundo Candau, (1987, p. 37), “o próprio movimento da sociedade brasileira de superação do autoritarismo implantado a partir de 1964 e de busca de caminho de redemocratização do país”.

Na metade dos anos 80, a função da educação escolar passou a ser tema bastante discutido nos meios educacionais. A prática educativa deveria estar vinculada a uma prática social global. Segundo Oliveira (1985, p.7), “a concretização efetiva do processo de transmissão – assimilação do saber elaborado, de uma maneira ou de outra, é o ato mesmo de instrumentalizar os educandos para sua prática social mais ampla”.

Como foi dito, havia no início dos anos 80 um descontentamento generalizado com a formação docente no Brasil. A figura do educador dos anos 80 surge em oposição ao especialista de conteúdos, ao facilitador de aprendizagem, ao organizador das condições de ensino-aprendizagem, ou ao técnico da educação dos anos 70. Dessa forma, pretendia-se que os educadores estivessem cada vez menos preocupados com a

modernização de seus métodos de ensino e com o uso de recursos tecnológicos e, cada vez mais, percebessem seu papel como um agente sócio-político.

A insistência na utilização da palavra educador em vez de professor pela maioria dos autores da época confirma essa insatisfação com o profissional formado até aquele momento.

Essa distinção, educador versus professor, permaneceu forte até a segunda metade da década de 80, quando alguns questionamentos começaram a surgir. Nagle (1986), por exemplo, critica essa antinomia que se estabeleceu entre professor e educador, argumentando:

Já vem causando um pouco de irritação o uso indiscriminado da palavra educador porque neste país nem se forma o professor direito e já se julga que se deve, em lugar de professor, formar o educador. Outra palavra mágica esta, que já faz parte da linguagem comum, sem que se saiba bem o que é o educador (Nagle, p. 167).

Ao entrar nos anos 90, parece que tal dicotomia passou a ser considerada uma questão de menor importância. Todavia, é indiscutível que essa diferenciação, educador de um lado e professor de outro, tornou-se algo imprescindível na primeira metade da década de 80 quando se procurou romper com o modelo tecnicista vigente anteriormente.

Candau (1982), chega a defender a formação de educadores em uma perspectiva multidimensional, na qual, deveriam estar integradas “uma dimensão humana, uma dimensão técnica e uma dimensão político-social”.

Oliveira (1983) insere nessa discussão alguns aspectos práticos e em seu relato de experiência, introduz um elemento não menos importante no debate: a relação teoria e prática na formação de professores. A relação teoria e prática foi um dos problemas que mais fortemente emergiu na discussão da formação de professores.

A análise da formação dos professores permite a identificação do dilema educador-professor que discute a mudança no perfil dos profissionais que atuam no processo educacional.

Nesta pesquisa buscar-se-á a integração do educador e do professor analisando-se como deve ser conduzida a formação do profissional que tem a competência técnica

para desenvolver e transferir o conhecimento como do educador que atua no contexto social da comunidade onde se insere. Dentro deste contexto discute-se a seguir quais são os problemas a serem enfrentados na formação deste profissional.

2.1.1 Alguns Problemas/Dilemas na Formação do Professor

Os problemas da profissão docente no Brasil são inúmeros e excedem os próprios limites dos cursos de formação acadêmica. As questões conjunturais trazem graves conseqüências aos cursos de Licenciatura, como por exemplo, a mudança no papel do aluno que opta por seguir a carreira do magistério.

Em relação a esse aspecto, Lüdke (1994) traçou em seu estudo um perfil dos alunos que demandam os cursos de formação de professores. Segundo a autora, o aluno que busca os cursos de Licenciatura o faz mais por pressão pela obtenção de um possível emprego imediato em um mercado de trabalho cada vez mais difícil, do que propriamente por uma inclinação especial pelo magistério. É o aluno que na maioria das vezes já trabalha, não necessariamente no próprio magistério, e que dispõe de pouco tempo e poucos recursos para desenvolver um curso de boa qualidade. Este aspecto é ainda mais acentuado nos cursos noturnos.

Para completar esse quadro, existem problemas inerentes aos cursos de Licenciatura que são recorrentes e, por isso mesmo, podem ser considerados “dilemas” que persistem, desde a sua origem, sem solução:

- *Separação entre disciplinas de conteúdo e disciplinas pedagógicas.*

A Licenciatura iniciou-se entre nós com a fórmula “3 + 1”, em que as disciplinas pedagógicas estavam justapostas às de conteúdo sem haver um mínimo de articulação entre esses dois universos. Hoje, como se sabe, esse modelo ainda não foi totalmente superado. Segundo Carvalho & Viana (1988), entre os problemas mais importantes da Licenciatura, “o primeiro é o de Institutos de Conteúdos Específicos e Faculdades de Educação não assumirem a co-responsabilidade nas estruturas curriculares”. Essa falta de integração entre as Faculdades de Educação e as Unidades de Conteúdo tem dado origem a uma clara separação entre o que e o como ensinar.

A separação entre disciplinas de conteúdo e pedagógicas constitui-se em um dilema que, somando a outros dois: a dicotomia existente entre Bacharelado e Licenciatura e a desarticulação entre formação acadêmica e realidade prática – contribuem para a fragmentação dos atuais cursos de formação de professores.

- *Bacharelado X Licenciatura.*

Em muitas Universidades brasileiras, mais especificamente, nas Universidades de Conteúdos Específicos, existem dentro de um mesmo curso as modalidades Licenciatura e Bacharelado, aparentemente assim uma duplicidade em seus objetivos: formar professores e pesquisadores.

Segundo Carvalho e Viana (1988), os professores dos Institutos de Conteúdo têm muito maior interesse em lecionar primeiramente disciplinas na pós-graduação e, depois, do Bacharelado, onde poderão orientar alunos para serem novos pesquisadores. São estes cursos os mais disputados pelo corpo docente, são os de elite, onde estão os alunos com “melhor formação” e que obviamente darão melhores frutos. A Licenciatura é, portanto, o curso desprezado, com alunos de “pior formação”, aqueles que não têm “queda” para a pesquisa, ou até mesmo, “aqueles que não querem nada”. Assim, os alunos tidos como “bons” deveriam fazer Bacharelado, pois tinham vocação para a pesquisa e os demais por falta de opção acabavam fazendo a Licenciatura.

Nas Faculdades de Educação, por sua vez, existe uma certa passividade em relação aos cursos de Licenciatura. Muitas se contentam em dar apenas a complementação pedagógica, mínima e necessária, estipulada por lei aos diversos conteúdos específicos. Ainda segundo Carvalho e Viana, nessas unidades acontece um fenômeno muito semelhante ao ocorrido nos Institutos de Conteúdo: “as disciplinas da Licenciatura são as de segunda opção na escolha dos professores”.

Desamparada tanto nas unidades de Conteúdo Específico quanto na Faculdade de Educação, a Licenciatura fica, sem ter uma orientação para a sua estrutura e conseqüentemente em seus objetivos.

De acordo com Viana (1993), a questão da qualidade da formação do professor está vinculada a dois aspectos: o ensinar e o pesquisar. Esses dois pontos, segundo a

autora, nem sempre são bem enfatizados na estrutura curricular de um curso de Licenciatura. “Enquanto que no Bacharelado pensa-se na formação do futuro pesquisador, na Licenciatura pensa-se no futuro professor”. Na sua concepção, “o professor deverá ser também um pesquisador assim como todo pesquisador deverá ser um professor”. Para esta autora, a diferença entre licenciando e bacharelado não é um item na estrutura de organização de cursos de Licenciatura, mas é de ordem epistemológica, baseada na dicotomia ensino-pesquisa, entre saber e produzir o conhecimento.

Tanto o bacharel como o licenciado devem se preocupar e se ocupar com a Matemática e com o ensino da Matemática. Ambos os profissionais irão lidar com a teoria e a prática, com conteúdo e metodologia; ambos serão professores e deverão refletir sobre suas práticas.

Nesta pesquisa será adotada a proposta de Viana (1993), ou seja, o **ensino e a pesquisa**, serão considerados atividades **integradas**. Desta forma será discutida a função do professor como um todo, envolvendo tanto a construção como a difusão do conhecimento.

- *Desarticulação entre formação acadêmica e a realidade prática.*

A falta de integração entre a Licenciatura e a realidade onde os Licenciandos irão atuar constitui um outro “dilema” enfrentado pelos cursos de formação de professores. Em outras palavras, há pouca integração entre os sistemas que formam os docentes, as Universidades, e os que os observam: as redes de Ensino Fundamental e Médio. Essa desarticulação reflete, talvez, a separação entre teoria e prática existente nos cursos de formação de professores.

Segundo Lüdke (1994), os docentes universitários, “formadores de futuros educadores de Ensino Fundamental e Médio, não têm uma visão sequer razoável da realidade destes sistemas de ensino e não têm, em sua maioria, nenhuma vivência desse ensino, como professores”. Isso segundo a autora, contribui para aumentar a distância entre os estudantes de Licenciatura e a realidade escolar que terão de enfrentar depois de formados.

O estágio curricular, talvez um dos únicos momentos de integração da Licenciatura com a realidade dos sistemas escolares, está localizado no final dos cursos, geralmente no último período. O estágio quando mal orientado, é encarado apenas como uma exigência acadêmica necessária para a aquisição do diploma.

Destacam-se, portanto dois pontos para evitar conflitos entre a realidade e a prática nos cursos de Licenciatura: o primeiro reforça a necessidade de mudança na prática pedagógica dos professores das licenciaturas e na orientação de suas disciplinas, consideradas muito teóricas e desarticuladas da realidade profissional dos futuros professores. E o segundo diz respeito ao estágio e à urgência de repensar esse espaço juntamente com a própria estrutura dos cursos de formação docente, que atualmente privilegia a teoria em detrimento da formação em um contexto prático.

Outra dificuldade apontada na formação dos professores, tomando uma dimensão mais geral, foi discutida por Demo (1997, 1998). O autor, analisando criticamente o papel que a Universidade deve desempenhar na sociedade atual, vista como a sociedade do conhecimento, reconhece que essa Instituição, salvo as exceções, estagnou-se no tempo; há décadas sempre faz as mesmas coisas e do mesmo jeito, fossilizou-se”; esperava-se dela exatamente o contrário: que se constituísse no “ambiente” que melhor soubesse lidar com a inovação do conhecimento, preparando bem os futuros professores em todos os níveis, para também saberem lidar com um conhecimento em constante inovação.

Ainda segundo o autor, parte do “enrijecimento” em que vive a Universidade é culpa dos professores, por defeitos de formação básica ou continuada; assim, ele considera que urgentemente é preciso “desconstruir” a imagem do professor:

(...) do professor sem produção própria continuada e criativa, porque, na prática, jamais foi professor no sentido legítimo do termo; enquanto a Universidade se satisfizer com professores que se definem apenas pela aula ou acreditar apenas em formalismos de títulos vazios, há de faltar o essencial, que é a ligação necessária entre aprendizagem permanente do aluno; o professor precisa ter cara inequívoca de alguém atualizado, capaz de transmitir nas fronteiras do conhecimento, apto a acompanhar as discussões mais avançadas de sua área, produtivo todo dia, para poder apresentar-se dentro da coerência da inovação, ou seja, para não apenas falar dela, mas ser o pivô da inovação inovando-se permanentemente (...) (Demo, 1997).

Estes problemas definem as fronteiras na condução desta pesquisa, pois pretende-se discutir a formação do professor considerando a realidade das Instituições que parecem ter mudado muito pouco nos últimos anos, ou seja, os problemas levantados ainda não foram resolvidos. A partir dessa contextualização discute-se então como a nova LDB interfere na formação de professores.

2.2 As Licenciaturas e a Implementação da Nova LDB

No que diz respeito à formação docente, as atuais diretrizes da Lei nº 9.394/96 impõem a necessidade de repensar a formação de professores no país. Essa lei determina que a formação de docentes para a educação básica aconteça “em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em Universidades e Institutos Superiores de Educação” e admite “como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental, a oferecida em nível Médio, na modalidade Normal” (Art 62).

A lei prevê também a existência de “programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de educação superior que queiram se dedicar à educação básica” (Art. 63, II). Tais programas deverão ser mantidos pelos “Institutos Superiores de Educação”.

A lei explicita que os Institutos Superiores de Educação manterão “programas de educação continuada para os profissionais da educação dos diversos níveis” (Art. 63, III).

Dessa maneira, as possibilidades de formação dos profissionais da educação básica são várias: em nível Superior ou Médio, nas Universidades, em Instituições de Ensino Superior ou nos Institutos Superiores de Educação que podem estar ou não ligados à Universidade, em cursos de Licenciatura, de graduação plena, Curso Normal Superior ou Normal Médio. E para os portadores de diplomas de graduação plena há o Programa Especial de Formação Pedagógica, com carga horária mínima de 540 horas.

Como a nova LDB extingue os “currículos mínimos”, anteriormente previstos na Lei 5.540/68, as Universidades, no exercício de sua autonomia, poderão fixar os currículos de seus cursos, observadas as diretrizes gerais pertinentes (Art. 53, II).

Outra nova questão colocada pela LDB é a inclusão da “prática de ensino de, no mínimo, trezentas horas nos cursos de formação docente” (Art. 65). A regulamentação desse artigo, Resolução CNE/CES, nº 02/02 ampliou esse tempo para 1000 (mil) horas de formação, incluindo a prática, o estágio e atividades científicas e culturais assim distribuídas: 400 horas para a prática de formação, 400 para o estágio e 200 para as atividades científicas e culturais. A implementação dessa exigência legal nos remete a explicar nossas concepções sobre formação de professores e, mais especificamente, sobre o que está sendo chamado de “prática de ensino”.

Talvez, mais importante do que se preocupar em apenas atender a exigência legal da implementação das 1000 horas de formação, seja garantir alguns princípios básicos para as Licenciaturas no país. Talvez este seja o momento de reafirmarmos o papel das Universidades na formação de professores, a co-responsabilidade dos Institutos básicos e das Faculdades de Educação na condução dos cursos de Licenciatura, lembrando que esses se iniciam desde o primeiro período da graduação e não nos últimos semestres, como muitos ainda pensam.

É preciso, então, romper com uma visão simplista de formação de professores, negar a idéia do docente como mero transmissor de conhecimentos e superar os modelos de Licenciatura que simplesmente sobrepõem o “como ensinar” ao “o que ensinar”.

O Artigo 67 da referida LDB reza que “os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público: ingresso exclusivamente por concurso público e provas e títulos; aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim; piso salarial profissional; progressão funcional baseada na titulação ou habilitação, e na avaliação do desempenho; período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga horária de trabalho; condições adequadas de trabalho”.

Dessa maneira, é necessário que o licenciando, futuro professor da escola básica, seja compreendido como sujeito em formação que traz consigo uma representação de educação construída durante sua própria escolarização, que vivencia uma formação superior fundamentada e que continuará formando-se na prática pedagógica com questões advindas da realidade escolar. Sendo assim, a Licenciatura deve ser vista como uma etapa intermediária, porém imprescindível, no complexo processo de formação do professor.

O modelo original das Licenciaturas, seguindo a “fórmula 3 + 1”, ainda não foi totalmente superado pela maioria dos cursos da maior parte das Universidades brasileiras, uma vez que as disciplinas de conteúdo, de responsabilidade das unidades básicas, continuam precedendo e pouco se articulando com as pedagógicas, que geralmente ficam a cargo apenas das Faculdades ou dos Centros de Educação.

Esse esquema de formação de professores que continua predominando nas Universidades do país está em consonância com o que é descrito na literatura especializada como “modelo de racionalidade técnica”. Baseado nesse modelo, o professor é visto como um técnico, um especialista que aplica com rigor as regras que derivam do conhecimento científico e do pedagógico na sua prática cotidiana de sala de aula.

No entanto, as pesquisas mais recentes no campo da prática docente mostram a complexidade das situações de ensino, em que o professor tem de dominar uma série de variáveis como conhecimento de conteúdos, métodos de ensino, conhecimento dos processos de aprendizagem, capacidade de comunicação e domínio da turma ou manejo de classe, dentre outros. Sendo ainda as situações de ensino sempre novas e singulares, não há modelos prontos que resistam à prática cotidiana dos docentes. Logo, os currículos de formação de professores, baseados no “modelo da racionalidade técnica”, mostram-se inadequados à realidade da prática profissional.

A discussão sobre formação de professores nas Universidades, deve caminhar na direção da formulação de um **projeto político-pedagógico** para as Licenciaturas que consiga efetivamente romper com o modelo que continua subjacente aos cursos de formação docente no país.

Para apoiar a construção deste projeto político-pedagógico discute-se a seguir quais são as competências que devem ser desenvolvidas na formação do professor.

2.3 As Competências Profissionais do Professor

Ponte (2000), enfatiza que o professor é um profissional que exerce uma função remunerada no ensino público ou privado. O professor é um cidadão, o que lhe confere uma dimensão cívica e política. O professor é uma pessoa com sentimentos, valores, preocupações e emoções. O professor é um membro da organização escolar integrando uma cultura profissional específica.

Para esse autor, os aspectos da prática profissional do professor estão fortemente interligados. Uma prática de ensino que não é apoiada por um contexto funcional estimulante, onde não se desenvolvem projetos educacionais, dificilmente pode atingir seus objetivos de promover a aprendizagem. Um professor que não acompanha a evolução do saber na sua área de atuação, que não procura conhecer os meios didáticos a sua disposição, que não desenvolve as suas competências profissionais, organizacionais e pessoais, dificilmente pode realizar um ensino com qualidade ou dar uma contribuição positiva à comunidade onde se insere.

A definição de um conjunto de competências, ainda segundo Ponte (2000, p. 8), enfrenta alguns problemas teóricos e práticos que serão discutidos a seguir:

a) A noção de competência.

A idéia de competência comporta significados bem diferentes. Por um lado, competência, no singular, remete para uma característica do professor. O professor competente é aquele que tem as condições necessárias para que seu desempenho profissional atenda as expectativas definidas pelo sistema educacional, pela sociedade e pelos seus pares. Por outro lado, “competências”, no plural, sugere o conjunto dos diversos conhecimentos e habilidades, necessários na sua atividade profissional. Pode-se afirmar, portanto, que o desenvolvimento de competências geram a competência profissional.

Se for verdade que um professor competente não resulta da simples justaposição de uma lista de competências discretas, não deixa de ser verdade que a identificação de dimensões críticas na prática profissional pode ajudar a esclarecer o que se espera afinal de cada professor.

b) *O papel do perfil de competências na formação de professores.*

A definição das competências visadas pelo processo formativo é uma tarefa central na concepção e construção de qualquer curso. Toda formação deve estar baseada numa definição de suas metas e objetivos, que são o fundamento para a definição das áreas, disciplinas, conteúdos e processos de formação e avaliação.

No desenvolvimento curricular dos cursos de formação inicial de professores, este perfil é frequentemente omitido, partindo-se da definição de disciplinas, situação que tem vários inconvenientes. Nesta perspectiva, as disciplinas tendem a constituir-se como ilhas completamente autônomas, cabendo ao estudante fazer a síntese do que aprendeu e ser capaz de aplicá-lo posteriormente.

c) *Competências gerais e específicas do desempenho docente.*

Na definição de um perfil de competências surgem várias questões. É possível definir-se um perfil geral para todos os professores? Ao lado de tal perfil geral podem existir perfis específicos, para os professores de diversos níveis de ensino e áreas disciplinares?

Várias formas têm sido propostas para definir o perfil de competências gerais e específicas, para o exercício da docência. Na verdade, a formação inicial tem de garantir o desenvolvimento de competências em diversas áreas fundamentais:

- *A formação pessoal, social e cultural dos futuros docentes.* Esta formação deve favorecer o desenvolvimento de capacidades de reflexão, autonomia, cooperação e participação, as capacidades de percepção de princípios, de relação interpessoal e de abertura às diversas formas de cultura contemporânea.

- *A formação científica, tecnológica e técnica na respectiva especialidade.* Sem dominar os conteúdos que serão ensinados, não é possível exercer de modo adequado a função profissional.
- *A formação no domínio educacional.* A herança da pedagogia, a reflexão sobre os problemas educacionais do mundo de hoje, as contribuições das pesquisas realizadas nas áreas de educação são elementos essenciais na constituição do docente.
- *O desenvolvimento progressivo das competências docentes no exercício da prática pedagógica.* O professor não é um mero técnico, nem um simples transmissor de conhecimento, mas um profissional que tem que ser capaz de identificar problemas que surgem na sua atividade, procurando construir soluções adequadas.

Ensinar a ser professor implica, para além dos aspectos de aprendizagem das matérias disciplinares, a aprendizagem dos aspectos de como ensinar e de como se inserir no espaço educativo escolar e na profissão docente. No entanto, se o todo não é a soma das partes, também aqui, esta síntese não é efetuada da melhor forma, porque conhecer profundamente os conteúdos científicos de uma especialidade, embora seja um requisito fundamental, não garante automaticamente o domínio de algumas categorias do conhecimento pedagógico de um professor, como o conhecimento curricular ou o conhecimento didático.(Ponte, 2000, p. 12)

2.4 Recomendações Para a Formação Inicial de Professores.

Neste sentido podem ser destacadas as seguintes orientações para a formação inicial de professores (Ponte, 2000, p. 12):

- *A formação inicial constitui a componente base da formação do professor e precisa ser articulada.* O desenvolvimento profissional é um processo contínuo de aperfeiçoamento até se atingir o estágio do especialista, o

ponto mais elevado da competência pedagógica e da profissionalidade. A formação de um professor está longe de acabar na formação inicial, sendo esta, no entanto, uma etapa fundamental porque orienta o percurso posterior. Isto só será possível se a formação inicial do professor for apoiada por uma sólida formação ética, cultural, pessoal e social.

- *A formação inicial deve proporcionar um conjunto coerente de saberes estruturados de forma progressiva, apoiados em atividades de campo e de iniciação à prática profissional, de modo a desenvolver as competências profissionais.* É importante salientar a multiplicidade dos saberes necessários ao pleno desempenho do professor nas dimensões: sala de aula, escola e comunidade. Esta multiplicidade de competências deve ser progressivamente construída. Assim, a formação inicial deve privilegiar a construção de uma matriz básica de saberes e competências necessárias à docência. O conhecimento profissional do professor deve ser orientado para o exercício de sua atividade. A formação inicial tem de necessariamente contemplar uma componente prática que proporcione uma aproximação gradual do mundo da escola.
- *A formação inicial tem de partir das crenças, concepções e conhecimentos dos candidatos a professores.* Os anos em sala de aula e a experiência com professores e práticas de ensino deixam marcas no entendimento do que é ser um bom professor, apresentar uma boa aula e ter uma boa relação com os alunos. Embora seja intuitiva esta aprendizagem funciona como um mecanismo de reprodução das práticas. Os novos professores, na falta de experiência de ensino, recorrem às imagens e recordações das estratégias e procedimentos de ensino de professores com quem se identificam, às suas recordações como alunos, dos seus interesses e níveis de habilidade para definir seu comportamento em sala de aula.
- *A formação inicial tem a responsabilidade de promover a imagem do professor como profissional reflexivo, empenhado em investigar sobre sua prática profissional de modo a melhorar sua capacidade de ensinar.* Uma forma de integrar nos programas de formação de professores a

transformação da dimensão pessoal das concepções e crenças dos estudantes, respondendo a novas dinâmicas sociais, políticas e culturais da formação de professores, pode ser desenvolvida pela aplicação da prática reflexiva. Estas têm o mérito de considerar a dimensão investigativa como uma componente importante em nível de princípios e processos de aprender a ensinar.

- *A formação inicial deve contemplar uma diversidade de metodologias de ensino, aprendizagem e avaliação do desempenho do formando.* Os formandos devem ter oportunidades, 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. Esta exposição a diferentes métodos também funciona como um mecanismo de aprendizagem. Da mesma forma, a avaliação de desempenho deve contemplar um conjunto diversificado de modalidades e de tarefas de avaliação.

Segundo Fiorentini (1994, p. 40), “para que o futuro professor possa adquirir uma postura de professor pesquisador, é preciso que a licenciatura de Matemática tenha como meta tanto a construção da autonomia intelectual e profissional do professor como o desenvolvimento de uma postura reflexiva e questionadora acerca da prática escolar”.

O verdadeiro professor universitário não é aquele que repete o que foi feito, dito e escrito por outros, é pesquisador e gera novo conhecimento, professando seu pensamento original. Estar em tempo integral nas universidades implica produzir pensamento novo, professá-lo, não repetir, coisas como vídeos, discos e outros meios podem fazer muito bem – e sempre mais atualizados (D’Ambrósio, 1995).

Segundo Perez (1999), vários são os autores que consideram a figura do professor como central para que as transformações que se fazem necessárias na escola e na sociedade ocorram. Há um consenso com relação à relevância desse profissional no processo educativo e de seu papel como agente transformador da realidade, ou seja, o compromisso do professor deve ser o de dar uma direção que aponte para a

superação das desigualdades sociais Nesse sentido, o professor precisa refletir sobre a concepção de escola como Instituição que transmite o conhecimento e como local que ajuda o aluno a desenvolver seu potencial, que ensina a pensar, que o ajuda a descobrir caminhos para transformar a sociedade em que vive. Sobre o novo papel do professor de Matemática, D'Ambrósio (In Perez 1999, p. 264) comenta:

Não há dúvida quanto à importância do professor no processo educativo. Fala-se e propõe-se tanto educação a distância quanto outras utilizações de tecnologia na educação, mas nada substituirá o professor. Todos esses serão meios auxiliares para o professor. Mas o professor, incapaz de se utilizar desses meios, não terá espaço na educação. O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos.

Segundo Perez, essas colocações suscitam os seguintes questionamentos:

- Quais são as competências essenciais de um professor de Matemática?
- Qual é a importância da formação para a aquisição dessas competências?
- Como deve ser estruturada a formação inicial e continuada do professor para que possa contribuir no desenvolvimento de uma cultura profissional, onde estarão presentes a reflexão crítica, a investigação, o trabalho coletivo e a autonomia?

2.4.1 Tendências na Formação Inicial dos Professores de Matemática

Tentando responder às questões, anteriormente citadas, e em busca de alternativas para solucionar os problemas apresentados pelas Licenciaturas, foi que educadores, em especial Educadores Matemáticos, centraram suas reflexões e preocupações em torno da formação inicial e continuada do professor, particularmente do professor de Matemática, procurando delinear um perfil que melhor representasse esse profissional e definindo seu papel na sociedade enquanto educador.

Mas, o que vem a ser o Educador Matemático e como caracterizá-lo? Segundo Moura (1995), “o profissional da Educação Matemática é aquele que se utiliza da Matemática como instrumento formador”. Portanto, educar em Matemática pressupõe, não apenas transmitir conteúdos matemáticos, mas assumir novas posturas acerca dos objetivos sociais no ensino da disciplina e a transformação desses objetivos em conteúdos a serem ensinados.

Preparar esse profissional exige uma reestruturação na maioria das Licenciaturas, nas quais a participação de Educadores Matemáticos se faça preponderante. Ora, espera-se que eles sejam os principais articuladores entre as instâncias formadoras de professores, pois além de possuírem conhecimentos da área, detêm conhecimentos bem fundamentados sobre educação os quais, sem dúvida, os credenciam para a “árdua” tarefa de ensinar (Bertoni, 1995; Franco & Sztajn, 1998).

Assim, acredita-se que, com essa maior interação ter-se-á um profissional mais bem formado e apto a atender aos objetivos que desejamos, hoje, para o aluno em termos da aprendizagem da Matemática: “que desenvolva o raciocínio próprio, gerador de autoconfiança, espírito crítico e criativo, a capacidade de aplicar o aprendido a novas situações (...) o reconhecimento das relações entre Matemática e situações da realidade” (Bertoni, 1995, p. 9).

Em vista disso, em estudos desenvolvidos por Bertoni (1995) e Perez (1997) mostrando inovações nas Licenciaturas em Matemática em todo o país, identificou-se que elas estão, em geral, estruturadas em torno de três grandes Eixos (referência curricular): (1) dos conteúdos específicos, (2) das disciplinas para a formação do professor e (3) das disciplinas de educação matemática; e sete tendências: (1) prática de ensino, (2) representação da matemática, (3) experiência e percepção, (4) disciplinas de formação do educador, (5) metodologia e instrumentação, (6) informática e (7) educação matemática e formação do professor pesquisador.

Essas tendências observadas nas Licenciaturas em Matemática, aparecem em propostas curriculares recentes e de cunho inovador, diferindo apenas na forma como são definidas em cada situação. A primeira – prática de ensino – enfatiza a importância dada à prática docente: o futuro professor deve saber valorizar e reconhecer diferentes métodos de ensino bem como a necessidade de refletir,

constantemente, sobre sua prática docente. Essa tendência, em geral, considera que o futuro professor licenciado não tem nenhuma experiência em sala de aula e, portanto, necessita adquiri-la antes de se formar. No entanto, ainda não há um consenso de como essa prática deve acontecer, ficando a critério de cada Instituição.

A segunda e a terceira – representação da matemática/experiências e percepção – consideram relevante a experiência matemática que os alunos têm ou tiveram nas suas disciplinas de Matemática no Ensino Fundamental, Médio e Superior, haja vista essa experiência poderá ser determinante na forma de representá-la. Assim, tais tendências avaliam que os licenciandos deveriam aprender Matemática visando à investigação, à resolução de problemas, à modelagem matemática, à história da matemática, à etnomatemática, entre outras.

A quarta – disciplinas de formação do educador – de há muito compõe os currículos de Licenciatura: é a que prevê para a Licenciatura o estudo de disciplinas que darão ao futuro licenciando fundamentação teórica e prática sobre educação. Entretanto, em meio a propostas inovadoras para as Licenciaturas está prevista uma maior interação entre essas disciplinas e as de conteúdos específicos.

A quinta – metodologia e instrumentação – destaca a valorização de métodos diversificados, incluindo a opção por processos participativos de ensino e aprendizagem da Matemática, o uso de métodos indutivos e experimentais, de materiais concretos, envolvimento em situações do contexto do aluno na resolução de problemas, visão de aprendizagem centrada na ação do aluno, investigação e exploração de situações desafiadoras.

A sexta – informática – é uma das mais recentes. Surgiu em função da importância que os novos instrumentos informáticos, em especial o computador e as calculadoras, alcançaram na sociedade atual – em função disso, reconhecida como sociedade do “conhecimento” . Assim, a informática como disciplina da Licenciatura prevê a importância para os futuros professores de conhecerem o potencial dos novos instrumentos informáticos para o ensino e aprendizagem da Matemática, distinguirem seus diferentes usos, poderem avaliar a gama de softwares educacionais sobre o assunto existentes no mercado e, é claro, repassarem a experiência adquirida a seus alunos.

Finalmente, a sétima – educação matemática e formação do professor pesquisador – antecipa a necessidade de que o futuro professor seja formado também visando a adotar uma atitude investigativa, caracterizando-o como professor pesquisador. Como tal, ele deverá ser capaz de refletir sobre a própria prática, retomando-a, descrevendo-a, questionando-a, distinguindo e compreendendo as dificuldades que se apresentam, sugerindo hipóteses em busca de soluções; além disso, poderá observar o comportamento de seus alunos, verificando como aprendem, buscando entender o significado de suas interrogações e de suas respostas. Assim, espera-se que o eixo da produção do saber se desloque da Universidade para a escola, em particular para a sala de aula. (Perez, 1997).

Com os três eixos básicos e as sete tendências, o que se espera é sugerir uma nova diretriz ou encaminhamento para a formação do professor de Matemática, para que, a partir de sua formação inicial, tenha a oportunidade de conhecer metodologias diversificadas e ser envolvido em situações próximas daquelas que encontraria em suas salas de aulas, na esperança de que adote os mesmos processos a que foi submetido. Entretanto, mesmo verificando-se que essas sete tendências aparecem em quase todas as propostas curriculares para as Licenciaturas em Matemática, a prática pouco mudou na formação do professor, exceto em poucas delas, que, de forma significativa, procuraram incorporar aos seus currículos propostas reconhecidamente inovadoras.

As propostas básicas para o licenciando giraram em torno de definir seu perfil, descrito em termos de liberdade de escolha metodológica e “competência” matemático-pedagógica para o exercício dessa liberdade. Competência implicando liberdade, “no sentido de que o aluno possa aprender a ser independente, aprender a questionar, a raciocinar, a duvidar do já sabido”. E, “compromisso” entendido como “inconformismo com o quadro geral de fracasso do Ensino de Matemática em suas múltiplas dimensões” (Perez, 1995; p. 29).

2.5 Formar Professores Para Uma Nova Escola

Existe hoje, em todos os setores da sociedade, uma pressão muito forte para a mudança. Isso, porque estamos vivendo uma situação de instabilidade geral, em que as coisas acontecem e se transformam muito rapidamente. Em todas as partes, em todos os campos de atividade, as pessoas buscam o “novo”, o diferente, formas alternativas e pouco convencionais de agir, onde possam imprimir a sua marca, o seu diferencial. Os desafios são grandes: formar o homem e o cidadão, o ser individual capaz de realizar-se como pessoa, mas também o ser social, que se identifica com seu grupo, realizando-se socialmente num dado contexto histórico – esta parece ser uma missão quase impossível. Mas esse é o grande paradoxo com o qual nós, educadores, nos defrontamos. Os desafios são muito grandes e os professores diante deles mais parecem pigmeus. A seu favor têm muito pouco: sua frágil e ultrapassada formação, suas crenças – especialmente no que concerne à capacidade humana de aperfeiçoamento – e, quem sabe, seu ideal em termos de educação. O maior problema talvez seja a sua visão um tanto idealista, ou mesmo ingênua do trabalho educativo, uma idéia que tem pouco a ver com a realidade de nossos dias e com as dificuldades próprias da situação de ensino, que nos dias atuais se tornaram muito maiores.

Acostumados a um trabalho bem definido – o ensino, a transmissão de conhecimentos - os professores se vêem diante de uma situação totalmente nova; embora muitas vezes reconheçam a necessidade de redimensionar o seu trabalho e buscar novas bases para o ensino, via de regra, encontram-se despreparados, mal informados e sem condições de, sozinhos, enfrentarem tantos desafios. As pressões são muitas e elas vêm de vários fatores: de um lado, dos pais que, por não compreenderem exatamente o que está acontecendo, exigem do professor respostas que ele não está apto a dar; de outro, da sociedade, que o responsabiliza por todos os males sociais, exigindo dele e da escola soluções para os inúmeros problemas sociais. E assim, o professor acaba se tornando o “bode expiatório” de todo o insucesso e incapacidade escolares. Por outro lado isso acaba gerando no professor um sentimento de culpa que irá constituir-se em um elemento a mais para que ele perca a sua identidade.

Transformar o ensino, mudar a escola, conseguir que os professores mudem a sua maneira de trabalhar com os alunos, tudo isso se encontra na base das inúmeras propostas reformadoras do ensino divulgadas nos documentos oficiais e comentadas na literatura especializada.

Todavia, tais propostas devem ser vistas, principalmente, como um conjunto de objetivos e aspirações, por vezes bem intencionados, mas dificilmente compreendidas e sustentadas pelos que praticam a ação educativa nas escolas, da sua inconsistência diante da realidade que esses atores enfrentam todos os dias, ou seja, falta às propostas de reforma a coerência necessária que transforma idéias em ações concretas, as quais devem estar baseadas numa condição de liderança intrínseca.

“Apesar das recentes reformas levadas a cabo sob bandeira da emancipação dos professores, muitas das investigações feitas no campo da educação permanecem uma atividade conduzida pelos que estão fora da sala de aula para os que estão dentro. Quando levados em conta, os professores são vistos como simples consumidores destas investigações”. (Zeichner, 1993, p. 17).

É importante que se tenha em mente a natureza do trabalho educativo quando se pensa em introduzir mudanças no trabalho docente sem que elas tenham surgido dessa prática, pois é no contato direto com o aluno que o professor redefine o seu conhecimento, conferindo-lhe um significado. Todas as suas ações se orientam no sentido de estabelecer uma relação de apoio e confiança entre ambos, em busca do desenvolvimento total do aluno – e isto não pode ser definido a partir de decisões externas sem qualquer vínculo com aquela realidade.

Olhar a própria experiência de forma crítica, refletir sobre a sua ação, extraindo dela subsídios para reorganizar e redirecionar o seu trabalho de sala de aula, não constitui parte da formação do professor e nem foi, portanto, assumido aqui como forma de ampliar o próprio conhecimento. Daí a razão pelo qual o professor somente consegue entender o seu aperfeiçoamento a partir da aquisição de novos conhecimentos fundamentados nas descobertas científicas, mesmo que, nem sempre,

consiga relacionar esse conhecimento com a própria ação que desenvolve, de forma a encontrar solução para os seus problemas de ensino e aprendizagem.

De outra parte, refletir sobre a própria prática à luz dos resultados obtidos, ou simplesmente como um exercício de reflexão de quem está atento ao processo de aprendizagem dos alunos, não é tarefa simples para a qual o professor não foi preparado durante a sua formação, valendo-se apenas da “intuição” e do registro de informações que ele obteve no desenvolvimento de seu trabalho.

O professor necessita muito mais do que da intuição para proceder à reflexão sobre a sua prática: ele precisa estar preocupado com o aluno mais do que com o conhecimento a ser transmitido, com as suas reações frente a esse conhecimento, com os seus propósitos em termos de ensino e aprendizagem, e estar consciente de sua responsabilidade nesse processo. A par disso, o professor terá de se colocar em uma posição de pesquisador (deixando de lado a sua participação como ator do processo), que busca compreender e analisar os fenômenos que observa, com o objetivo de encontrar não só respostas às perguntas que ele se faz e possíveis encaminhamentos, como também soluções para as dificuldades constatadas.

A prática reflexiva é um trabalho complexo para o qual, via de regra, o professor não está preparado, necessitando, pois, de ajuda, orientação e cooperação.

É nesse momento que compreendemos a importância dos aspectos institucionais, organizacionais, uma vez que o local de trabalho, o ambiente geral da escola e as condições oferecidas são fatores fundamentais a serem considerados na formação desse “professor reflexivo”

Seguramente, outros elementos deverão estar associados para garantir ao professor uma evolução nesse processo de formação. Assim, por exemplo, a possibilidade de trocar idéias e informações com seus pares, o acesso às fontes de informações (livros, revistas e outros materiais) e a disponibilidade de recursos didáticos-pedagógicos atuais e eficientes terão de ser considerados quando se pretende formar professores reflexivos. Esse poderá ser um caminho importante para desenvolver o potencial do professor, a sua autonomia didática e a sua responsabilidade e comprometimento com a educação e o ensino.

É na escola que acontece o processo pedagógico por excelência e, portanto, é aí que se proporá a luta entre o novo e o velho, o estabelecido e o não-reconhecido, em suma, toda contradição entre o que deve ser preservado e o que deverá ser alterado. Esse confronto inevitável que permeia o trabalho pedagógico gera insegurança notadamente no professor, daí a sua reserva de desconfiança sempre que se propõem mudanças para as quais ele não está preparado.

O processo de busca e renovação é difícil e doloroso, supondo sacrifícios pessoais e dedicação muito maiores do que se requer normalmente dos profissionais nos modelos de organização burocrática, ele não é encontrado com frequência nas escolas e tampouco é visto com bons olhos por todos que a rejeitam, de tal sorte que o desafio para os ousados renovadores acaba se tornando muito maior.

A força do professor é motivo de crença como o principal elemento desencadeador das reformas educacionais; por outro lado, há certeza de que a escola, enquanto grupo institucional organizado, constitui-se no local privilegiado para a mudança ocorrer; para isso, necessita-se de uma total reformulação, desde a revisão de suas atuais funções e responsabilidades até a transformação de seus ambientes físico e cultural, de sorte a permitir que aí se realize, de fato, um trabalho educativo coerente com a época, mas também capaz de atualizar o conhecimento e permitir o desenvolvimento da crítica.

A prática pedagógica reflexiva tem como pontos de partida e chegada a prática social. Caracteriza-se pela indissolubilidade entre teoria e prática, em que as dicotomias tendem a desaparecer. Com um caráter inquieto, criador e acentuado grau de consciência, a prática pedagógica tem como preocupação produzir mudanças qualitativas e, para isso procura munir-se de um conhecimento crítico e aprofundado da realidade.

Essa prática está marcada por uma opção consciente, pelo desejo de renovação, transformação e mudanças e pela busca e implementação de novos valores que venham a dar uma nova direção à prática social.

A vida hoje na escola, na sala de aula, tem de ser muito mais do que a transmissão de conteúdo sistematizado do saber. Com certeza, deve incluir a aquisição de hábitos e habilidades e a formação de uma atitude correta frente ao próprio

conhecimento, uma vez que o aluno deverá ser capaz de ampliá-lo e reconstruí-lo, quando necessário, além de aplicá-lo em situações próprias do seu contexto.

Assim sendo, é substancial que o professor enfrente o desafio de compreender os tempos novos para abarcar os anseios das novas gerações. Para isso é necessário

“(...) dialogar com a realidade inserindo-se nela como sujeito criativo”. (Demo, 1993, p. 21),

para formar o sujeito histórico capaz de definir o seu destino e nele participar ativamente, uma vez que a formação básica

“(...) tem como finalidade principal dotar a pessoa da característica de pensar crítica e criativamente, e de manter-se em estado ininterrupto de atualização”. (Demo, 1993, p. 33)

levando em conta que

“(...) a alma da formação básica é aprender, saber pensar, informar-se e refazer todo dia a informação, questionar. Conhecimentos pertinentes e sobretudo seu manejo propedêutico são base para o exercício do papel do sujeito participativo e produtivo”. (Demo, 1993, p. 89)

Diante disso é preciso que o professor tenha e esteja bem consciente de que:

“(...) ensinar já não significa transferir pacotes sucateados, nem mesmo significa meramente repassar o saber. Seu conteúdo correto é motivar o processo emancipatório com base em saber crítico, criativo, atualizado, competente. Trata-se, não de cercear, temer, controlar a competência de quem aprende, mas de abrir-lhe a chance na dimensão maior possível. Não interessa o discípulo, mas o novo mestre. Entre o professor e o aluno não se estabelece apenas hierarquização verticalizada que divide papéis pela forma do autoritarismo, mas, sobretudo confronto dialético. Este alimenta-se da realidade histórica formado por entidades concretas que se relacionam de modo autônomo, como sujeitos sociais plenos”. (Demo, 1993, p. 153)

Infelizmente, não é assim que o trabalho do professor se dá na escola. O professor ainda está arraigado ao modelo de sua formação. Muitos dos problemas que surgem em sala de aula, e na escola como um todo, estão em função da própria ação docente diante do conhecimento. A escola tem um complexo trabalho a ser feito, que exige muito mais da habilidade do professor e que a sua formação deve garantir.

Portanto, a formação do professor tem de ser repensada. Mas o que fazer com esse mestre que já está atuando na escola? O momento histórico está a exigir outra mentalidade, outro modo de ser e de agir. Será que o professor não teria de ser levado a repensar o seu papel? O que lhe cabe de fato, hoje, como professor? O que é ser professor? Qual a sua responsabilidade? Onde se localiza o cerne de seu trabalho?

Hoje, tem-se de admitir que apenas a transmissão do conhecimento não é o que deve marcar ou justificar o trabalho do professor. Então, o que é?

Diante desse problema e do tipo de questionamento, a tendência natural dos sistemas de ensino é admitir que a qualidade de ensino passa pela competência ou incompetência do professor e, então, tentar qualificá-lo tem significado sempre investir mais em cursos de atualização, cursos a distância. Isto porque o pressuposto é que ele esteja despreparado em termos de conteúdos curriculares e de aprendizagem e que carece estar mais atualizado com esses conhecimentos; precisa entender melhor as implicações do processo ensino-aprendizagem, ou, ainda, porque ele está utilizando uma metodologia inadequada para trabalhar com os alunos atuais. Nesses casos, passa-se, então, a trabalhar conteúdos de ensino tendo o professor ainda a mesma perspectiva tradicional, atualmente inadequada. A mesma que ele já usou com seus alunos, ou então, trabalha-se a questão metodológica mostrando que a maneira de abordar o aluno tem de ser modificada, quando o cerne da questão está no trabalhar o conhecimento como mola central dentro da escola.

É verdade que, de alguma forma e, talvez, mesmo porque a formação do professor seja frágil, os seus conhecimentos estão defasados e, além de tudo, tem pouquíssimas oportunidades de atualização. Quando tem chances de que isto aconteça, quase sempre é de maneira pouco adequada. Como diz Mello (1991, p. 36):

“(...) os resultados de estudos sobre a efetividade dos programas de capacitação docente para melhorar a aprendizagem dos alunos não são alentadores.

Se é sustentável o pressuposto de que a capacitação pode ser melhor potencializada numa efetiva interação com a organização escolar, as estratégias e formato desses programas deveriam ser repensados”.

Entende-se que é preciso trabalhar com o professor, há necessidade de construção de uma nova competência pedagógica, de aperfeiçoamento de recursos humanos, de capacitação em serviço.

Em função dessas considerações, é possível entender que uma nova competência pedagógica se origine na própria prática, no debruçar-se sobre ela, no movimento dialético ação-reflexão-ação. Busca-se escapar da dicotomia entre teoria e prática, evitando a simples justaposição ou associação que encaminharia para uma atitude apenas funcional, operativa e aderindo, portanto, à construção de uma prática pedagógica reflexiva, crítica e criativa.

Segundo Demo, (1992, p. 24):

“Diante desse horizonte salta aos olhos que necessitamos de uma educação muito diferente daquela usual. Em primeiro lugar, precisamos de educação que puxe o desenvolvimento, não que se arraste atrás, representando o atraso. Para tanto, carece corresponder ao desafio de manejar e produzir conhecimento, ou seja, deve superar a exclusividade da didática ensino-aprendizagem, tipicamente reprodutiva/transmissiva. Trata-se de superar a exclusividade, portanto continua relevante a função da escola no sentido de socializar conhecimento disponível”.

De acordo com Demo acredita-se que para tal desafio é urgente trabalhar com os professores de forma que eles entendam que o conhecimento hoje se apresenta diferente, exigindo principalmente, mudança na forma de perceber e compreender o

conhecimento existente no contexto que a modernidade está a exigir; é uma nova dimensão de vida que se impõe.

Diante deste quadro, não se discorda de Nóvoa (1992) quando discorre sobre os aspectos que devem ser considerados, em relação à implementação de estratégias de formação de professores. Segundo ele,

“(...) aos olhos dos outros, a profissão docente tornou-se difícil de viver do interior (...) a ausência de um projeto coletivo, mobilizador do conjunto da classe docente, dificultou a afirmação social dos professores, dando azo a uma atitude defensiva mais própria de funcionários do que de profissionais autônomos”. (1992, p. 23)

Nóvoa entende e defende a formação dos professores como um contínuo fundamental na vida desses agentes e das escolas. Dessa forma, ele sugere que a formação docente volte-se para (i) o desenvolvimento pessoal: produzir a vida do professor, (ii) ao desenvolvimento profissional: produzir a profissão docente e (iii) ao desenvolvimento organizacional: produzir a escola.

Para esse autor o **desenvolvimento pessoal** (produzir a vida do professor) é a formação em que o professor, no quadro de sua história de vida, exerce a reflexão e a crítica. Para ele, “a formação se constrói através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto de saber à experiência”. (1992, p.25)

Nóvoa acredita que o **conhecimento-na-ação, a reflexão-na-ação e a reflexão sobre-a-ação e a reflexão sobre a reflexão-na-ação** – movimentos sugeridos por Schön (1990) – ganham pertinência no quadro do desenvolvimento pessoal dos professores.

“Os momentos de balanço retrospectivo sobre os percursos pessoais e profissionais são momentos em que cada um produz a sua vida, o que no caso dos professores é também produzir a sua profissão”. (1992, p. 26)

O **desenvolvimento profissional** (produzir a profissão docente) não se dá separado do quadro das histórias de vida do professor. Na perspectiva de paradigmas de formação contínua, as práticas de formação devem tomar como referência as dimensões coletivas e particulares de trabalho, na esperança de que estas práticas contribuam para a conscientização, consolidação e autonomia profissional

“(...) produção dos seus saberes e dos seus valores”. (Nóvoa, 1992, p.27)

O **desenvolvimento organizacional** (produzir a escola) consiste em conceber a escola como um ambiente educativo, onde trabalhar e formar não sejam atividades distintas. A formação deve ser encarada como um processo permanente, integrado no dia-a-dia dos professores e das escolas e não como uma função que intervém à margem de projetos profissionais e organizacionais (Nóvoa, 1992, p.29).

Para Nóvoa, “não basta mudar o (professor), é preciso mudar também os contextos em que ele intervém” (p. 28). Isto significa, nomeadamente, que a formação deve ser concebida como um processo permanente, integrado no dia-a-dia dos professores e das escolas.

Esses estudos, têm como preocupação, o ensino da prática reflexiva. Nesse sentido Schön (In Nóvoa, 1992, p. 126), fornece bases para o trabalho de Zeichner, com os conceitos de reflexão-na-ação, reflexão-sobre-a-ação e sobre a reflexão-sobre-a-ação.

“A reflexão-na-ação refere-se aos processos de pensamento que se realizam no decorrer da ação (...); a reflexão-sobre-a-ação, refere-se ao processo de pensamento que ocorre retrospectivamente sobre uma situação problemática e sobre as reflexões-na-ação produzidas pelo professor”.

Sobre a reflexão-na-ação parece uma retrospectiva que o professor faz em direção às reflexões anteriormente realizadas nos dois movimentos citados. Schön (Nóvoa, 1992, p.83), sobre este movimento diz que:

“Após a aula o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos. Refletir sobre a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição que exige uso de palavras”.

Todos esses movimentos parecem navegar na direção do professor para que tome suas práticas cotidianas como objeto de investigação reflexão e criação do novo.

Naturalmente, tem-se a convicção de que, nas questões relacionadas com a formação de professores e suas práticas, há todo um caminho a percorrer, permeado de dúvidas e incertezas. No momento sabe-se que é necessário acreditar que esse caminho possa ser percorrido com todas as dificuldades que nele se apresentam. Não é tarefa das mais fáceis, mas seguindo as pegadas de Freire e Shor, concorda-se que é preciso

“(…) ousar para criarmos e recriarmos com nossos alunos o conhecimento, pela dúvida e pela criatividade”. (1986, p.56)

CAPÍTULO III

DUAS ABORDAGENS PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

“O professor deve ser um pesquisador para que o objetivo do ensino seja o de evolução, com perspectivas de que o aluno busque sempre sua educação permanente”.

Oliveira, (1983, p. 32)

Falar de formação do professor de Matemática é um grande desafio. Ponte (1998) salienta que a formação é um mundo onde se inclui a formação inicial, contínua e especializada, onde é preciso considerar os modelos, teorias, e investigação empírica sobre a formação, analisar a legislação e a regulamentação e, o que não é de menor importância, estudar as práticas reais dos atores e das Instituições no terreno e as suas experiências inovadoras. A formação é também um campo de luta ideológica e política. Segundo o autor, não há grupo com interesses na educação que não tenha as suas posições a defender. Salienta ainda, que a formação é um daqueles domínios em que todos se sentem à vontade para emitir opiniões, de onde resulta a estranha impressão que nunca se avança.

Perez (1999, p. 271) reforça as necessidades de mudança no processo de formação ao afirmar que talvez seja necessária uma perspectiva utópica na formação de professores de Matemática, que sugere retórica de certos discursos vazios, mudando o paradigma de um professor introduzido em um processo preestabelecido e normativo ao professor competente e compromissado que controle por si mesmo seu processo profissional e os recursos de que necessita para ativar esse processo. Ainda segundo este autor, a formação inicial deve proporcionar aos licenciandos um conhecimento que gere atitude que valorize a necessidade de uma atualização permanente em função das mudanças que se produzem, fazendo-os criadores de

estratégias e métodos de intervenção, cooperação, análise, reflexão e capazes de construir um estilo rigoroso e investigativo.

Portanto o licenciando deve desde a sua formação inicial desenvolver competências que o levem a adotar essa atitude. Uma das soluções possíveis é a utilização do Laboratório de Educação Matemática (LEM) no desenvolvimento dessas competências, o que será analisado nesta pesquisa.

É necessário que a formação inicial do professor de Matemática seja flexível e que desenvolva uma atitude crítica no licenciando de maneira cooperadora, já que a formação inicial tem de preparar para uma profissão que demanda continuar estudando durante toda a vida profissional. Esta formação, no entanto, deve abandonar, segundo Imbernón (1994), o conceito de professor tradicional cuja função primordial é a de transmitir conhecimentos mediante a aplicação rotineira de receitas e procedimentos de intervenção propostos por outras pessoas. Propõe-se um papel mais ativo do professor nos projetos, desenvolvimento, avaliação e reformulação de estratégias e programas de intervenção educativa.

Segundo Perez (2002, p. 59), o quadro atual da educação brasileira reflete uma profunda insatisfação, levando a necessidade de uma “nova educação” que, em lugar de formar indivíduos com habilidades específicas, almeje “criar ambientes”, que possam preparar e educar cidadãos críticos, atuantes e livres, que liberem energia em atividades em grupo, no pensar e fazer modernos, que sejam questionadores.

Dentre vários elementos que contribuem para esta “nova educação”, o professor é um dos principais.

Ponte (1995, p. 4), afirma que a cultura profissional dos docentes é muito marcada pelo individualismo e pelo espírito defensivo. Há na atitude de muitos professores um grande não-investimento, ou seja, cumpre-se estritamente o mínimo e por vezes menos que o mínimo. A função do professor tende a ser marcada pela não-responsabilização.

Uma questão hoje em dia decisiva é saber se o professor é alguém que vive a sua atividade como uma profissão, o tempo inteiro, ou que se desdobra por várias ocupações e responsabilidades. Na verdade, segundo Ponte (1995, p. 4; 1996, p. 196),

há várias maneiras de estar em cada momento na profissão. Por simplicidade, podemos arrumá-los em três grandes grupos:

- ***Os investidos***, que vivem a sua profissão com entusiasmo e sentido de responsabilidade, remando muitas vezes contra ventos e marés;
- ***Os acomodados***, que não têm esperança de ver ocorrer qualquer mudança significativa no ensino e que encaram a sua profissão fundamentalmente como um meio de sobrevivência;
- ***Os transitórios***, que estão na profissão apenas de passagem, á espera de mudar para outra atividade em que se sintam melhor.

A forma como se vive a profissão, estreitamente ligada à noção que se tem de identidade profissional, é um aspecto decisivo que condiciona muito do que o professor faz ou está receptivo para vir a fazer num futuro próximo.

Segundo Ponte (1995), há uma forte tendência para comparar a escola com a empresa. O professor seria então sobretudo um gestor (de situações de ensino-aprendizagem, de projetos) ou um empreendedor (que lança novas iniciativas, que arranja verbas na comunidade). Ver a escola como uma empresa não será talvez uma idéia muito atrativa, mas um regresso ao passado, em que o professor dava as suas lições passeando pelo jardim, em diálogo com seus discípulos, parece completamente impossível. Perante isso, cabe perguntar, para onde vamos? Que papel tem os professores na definição da “nova educação?”.

Ponte afirma que na verdade, um significativo trabalho de reflexão e de investigação tem sido feito (tanto no estrangeiro como no nosso país) em torno da figura e do trabalho do professor, permitindo-nos ir além do senso comum.

A formação do professor deverá constituir novos domínios de ação e investigação, desenvolvendo competências não só de ordem cultural, científica e pedagógica, mas também de ordem pessoal e social.

Muitos trabalhos que presentemente se realizam sobre formação têm por detrás a idéia de desenvolvimento profissional, ou seja, a idéia de que a capacitação do professor para o exercício de sua atividade profissional é um processo que envolve múltiplas etapas e que, em última análise, está sempre incompleto.

Com base nessas considerações serão analisadas duas abordagens para a formação do professor de Matemática:

- O desenvolvimento profissional;
- O professor pesquisador.

3.1 O Desenvolvimento Profissional

Candau (1996, p. 149) define o desenvolvimento profissional como sendo a análise do ciclo de vida profissional dos docentes com o desafio de romper com os modelos padronizados e de criar sistemas diferenciados que permitam aos professores explorar e trabalhar os momentos distintos de sua prática profissional de acordo com necessidades específicas.

Para Gonçalves (In Viel, 1999, p. 9) o desenvolvimento profissional analisa o percurso profissional como sendo resultado da ação conjugada de três processos de desenvolvimento: o desenvolvimento pessoal, o da profissionalização e o da socialização profissional.

Imbernón (1994) nos remete ao conceito de desenvolvimento profissional incluindo a formação do professor, tanto inicial quanto permanente, como um processo dinâmico e evolutivo da função docente, englobando processos que melhoram o conhecimento profissional, as habilidades e as atitudes.

Segundo Almeida (1999, p. 45) a idéia de desenvolvimento profissional permite redimensionar a prática profissional do professor, colocando-a como resultante da combinação entre o ensino realizado pelo professor e sua formação contínua, permeada pelas condições concretas que determinam ambos. Também pressupõe a articulação dos professores com as condições necessárias ao seu desempenho e a sua formação e a quebra do isolamento profissional que impede a

transmissão de conhecimentos entre os professores. Entendida dessa forma, a prática profissional implica, então, a atuação coletiva dos professores sobre sua condição de trabalho, incitando-os a se colocarem em outro patamar de compromisso com o coletivo profissional e com a escola.

Nota-se que o desenvolvimento profissional procura ampliar as noções de formação inicial e contínua, bem como as dimensões pessoais e profissionais dos professores. O desenvolvimento profissional procura combinar a prática cotidiana dos professores com sua formação contínua, sabendo que são mutuamente determinantes. Por fim pressupõe a articulação das ações dos professores ante as condições vividas no exercício profissional.

Com base nessas definições, o desenvolvimento profissional será tratado nesta pesquisa como sendo a análise do ciclo de vida do profissional, considerando aspectos práticos, profissionais e sociais e as conseqüências destes sobre a formação do profissional.

Ponte (1996, p. 193; 1998, p. 2) e Perez (2002, p. 59-70) destacam algumas diferenças entre formação e desenvolvimento profissional:

Formação	Desenvolvimento Profissional
<ul style="list-style-type: none"> - Frequentar cursos - O professor é imaturo, sem experiência ou com pouca experiência. - Ocorre de fora para dentro cabendo ao professor assimilar os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos. - Atende-se àquilo em que o professor é carente (em termos de habilidades). - Tende a ser vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas e valoriza a promoção da individualidade de cada professor. - Parte da teoria - Aplica receitas em situações conhecidas e predeterminadas. - O professor é visto como objeto 	<ul style="list-style-type: none"> - Frequentar cursos, mas também participar de projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões... - Amadurecido, já vivenciou experiências dentro e fora da escola. - Apresenta movimento de dentro para fora, cabendo ao professor as decisões fundamentais relativamente às questões que quer considerar, aos projetos que quer empreender e ao modo como os quer executar. - Dá-se especial atenção às suas potencialidades (desenvolve habilidades já existentes). - Implica o professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais. - Tende a considerar a teoria e a prática interligadas. - Desempenha um papel exigente e complexo mobilizando saberes e competências de diversos domínios. - O professor deixa de ser objeto e passa a ser sujeito da formação.

Quadro 3.1 - Diferenças entre formação e desenvolvimento profissional

A análise do quadro 3.1 conduz ao questionamento dos processos convencionais de formação do professor de Matemática, indagando sobre os resultados que vêm sendo obtidos principalmente no que diz respeito à evolução que estes profissionais desenvolvem com a prática profissional.

Ponte (1998, p. 11) afirma que no desenvolvimento profissional há um importante elemento coletivo e um não menos importante elemento individual. Por um lado, o desenvolvimento profissional é favorecido por contextos colaborativos, onde o professor tem oportunidade de interagir com os outros e sentir-se apoiado, onde pode conferir suas experiências e recolher informações importantes. Mas, por outro lado, o desenvolvimento profissional de cada professor é algo que é da sua inteira e total responsabilidade. Investir na profissão, agir de modo responsável, definir metas para o seu progresso, analisar o percurso realizado, refletir com regularidade sobre a sua prática, enfrentar as questões mais complexas, são atitudes que devem ser valorizadas. Estas atitudes podem ser influenciadas pelo contexto exterior, mas normalmente estão ao alcance de todo professor.

A formação formal continua a ser um suporte fundamental do desenvolvimento profissional. Ela não só é útil como é necessária para permitir uma variedade de percursos e processos de desenvolvimento profissional, de acordo com as preferências e as necessidades de professores com origens e preferências bastante distintas.

Ponte (1998, p. 13) sintetiza os aspectos básicos necessários para o desenvolvimento profissional em 9 pontos:

1. A profissão docente exige o desenvolvimento profissional ao longo de toda a carreira.
2. A formação formal é um suporte fundamental do desenvolvimento profissional.
3. O desenvolvimento profissional é favorecido por contextos colaborativos.
4. O desenvolvimento profissional de cada professor é, na sua essência, de responsabilidade de cada indivíduo.

5. O desenvolvimento profissional visa tornar os professores aptos a conduzir um ensino de Matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno.
6. O desenvolvimento profissional envolve diversos domínios, como a Matemática, o aluno, a aprendizagem, o contexto do trabalho e o autoconhecimento.
7. A chave da competência profissional é a capacidade de equacionar e resolver problemas de sua prática profissional.
8. O trabalho investigativo em questões relativas à prática profissional é fundamental para o desenvolvimento profissional do professor.
9. As Instituições de formação devem fornecer oportunidades diversas de formação, procurando adequá-las às necessidades dos professores.

Ponte apresenta ainda algumas sugestões para o desenvolvimento profissional:

1. O professor deve ser o principal protagonista do seu processo de desenvolvimento profissional, ou seja, deve assumir iniciativas, desenvolver os seus projetos, avaliar o seu trabalho. Estas iniciativas contribuem para a conscientização do professor, desenvolvendo: sua inteligência (conhecimento, atitude mental), vontade (disposição para a realização) e o lado afetivo (gostar do que faz), realçando a importância do LEM na formação inicial e continuada. Trata-se de uma transformação que envolve novas aprendizagens e novas práticas profissionais, mas, sobretudo uma **nova atitude profissional**.
2. A formação deve ser adequada às diversas etapas da carreira do professor, de acordo com as necessidades e interesses inerentes a cada etapa. É responsabilidade da Instituição de formação integrar a teoria e a prática,

procurando adequar o processo de formação ao estágio de desenvolvimento profissional do professor.

3. O processo de formação deve ser objeto de pesquisa visando à resolução dos possíveis problemas inerentes ao mesmo. Esta é uma responsabilidade das Instituições e dos professores.

Para esse autor, o desenvolvimento profissional permanente é uma necessidade incapaz de ser satisfeita, mas não deve ser visto como mera fatalidade. Pelo contrário, deve ser encarado de modo positivo: a finalidade do desenvolvimento profissional é tornar os professores mais aptos a conduzir um ensino da Matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno e a contribuir para a melhoria das Instituições educativas, realizando-se pessoal e profissionalmente.

A formação inicial deve ser encarada como a primeira fase de um longo processo de desenvolvimento profissional, em que a reflexão, a cooperação e a solidariedade sejam fatores presentes na vida do professor.

O “Laboratório de Educação Matemática” (LEM) pode possibilitar a integração da formação inicial com o desenvolvimento profissional, uma vez que no LEM o licenciando pode definir os projetos que pretendem desenvolver tornando-se sujeitos do próprio desenvolvimento.

3.1.1 Construindo o Desenvolvimento Profissional

Perez (1999) e Costa (1999) propõem que sejam investigados três eixos na prática do desenvolvimento profissional: o ensino reflexivo, o trabalho colaborativo e os momentos marcantes.

a) O ensino reflexivo

Perez et al (2002, p. 61) afirma que a reflexão é vista como um processo em que o professor analisa sua prática, compila dados, descreve situações, elabora teorias,

implementa e avalia projetos e partilha idéias com colegas e alunos, estimulando discussões em grupo.

Zeichner (1993) afirma que o formador de professores tem a obrigação de ajudar os futuros professores a interiorizarem, durante a formação inicial, a disposição e a capacidade de estudarem a maneira como ensinam e de melhorar esta maneira com o tempo, responsabilizando-se pelo próprio desenvolvimento.

Santos e Wagner (1997) investigam a influência de ações que possam aperfeiçoar a formação de professores em três frentes:

- Complementação curricular através da participação em projetos;
- O envolvimento das Licenciaturas em investigação em sala de aula;
- Modernização do currículo.

Neste estudo, os professores de Ensino Fundamental e Médio são chamados professores multiplicadores, pois, além de suas salas de aula servirem de laboratório onde são testadas as atividades propostas pelo grupo, têm a função de multiplicar as idéias do projeto. Esses professores tornam-se pesquisadores-em-ação, pois passam a observar as situações da sala com um olhar de investigador.

Os alunos da Licenciatura são estagiários que além de complementar sua formação acadêmica, acompanham os professores multiplicadores na criação das atividades.

Esta parece ser uma das formas a serem desenvolvidas com o apoio do LEM, pois permite que as atividades desenvolvidas pelos alunos de Licenciatura sejam testadas pelos professores licenciandos, contribuindo desta forma para sua formação inicial.

Os licenciandos desenvolvem uma atitude científica que promove as habilidades de redigir, expressar idéias de forma clara e concisa e comunicar e expor seus pensamentos de modo articulado.

A figura 3.1 mostra como pode ocorrer a utilização do LEM, dentro do contexto do desenvolvimento profissional.

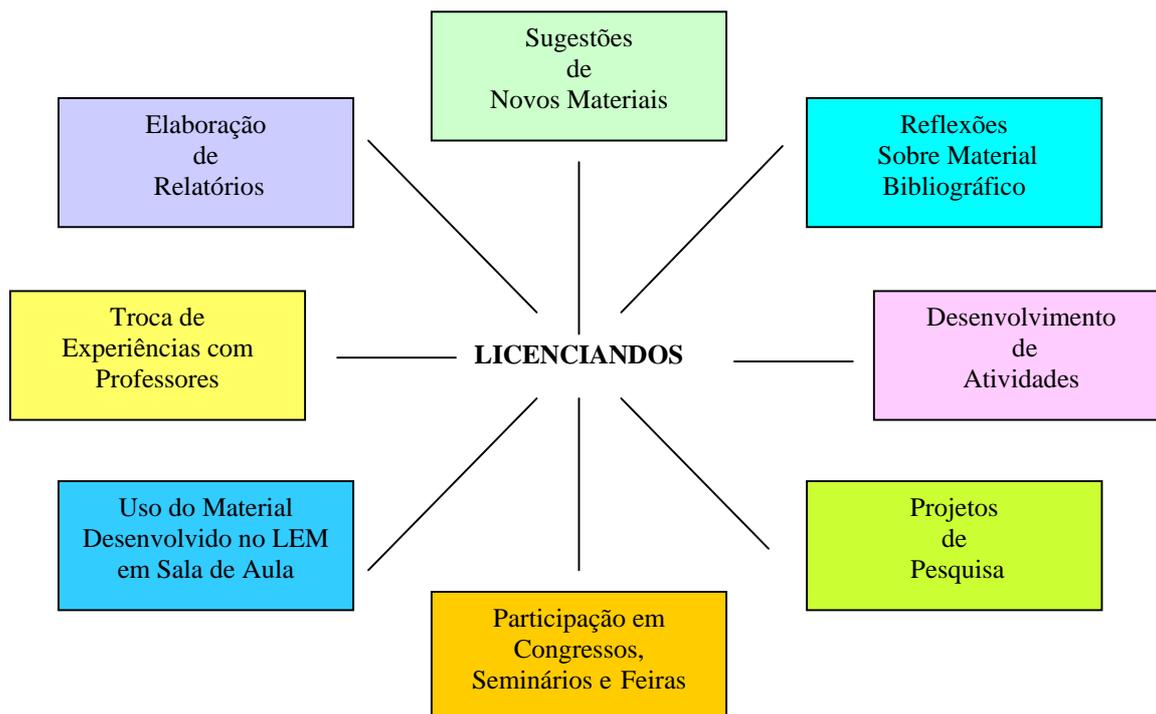


Figura 3.1 Ações básicas do licenciando dentro do LEM

A participação dos licenciandos nos projetos do LEM contribui para sua formação inicial, através do contato com as situações de sala de aula, da discussão sobre os problemas do ensino-aprendizagem da Matemática e do engajamento em experimentos de ensino.

b) O trabalho colaborativo.

A análise dos processos de colaboração entre os professores de Matemática é fundamental para a construção de um ambiente sólido para o desenvolvimento profissional dos mesmos.

Perez (1999, p. 274) afirma que na cultura do profissional do magistério está muito presente o individualismo. Todavia, o trabalho solitário tem sido concebido como um entrave não só ao desenvolvimento profissional do professor de Matemática, mas também à constituição de um corpo de conhecimentos próprios à profissão.

Imbernón (1994, p. 98) reforça este aspecto ao dizer que não é suficiente que o professor de Matemática participe esporadicamente em grupos de reflexão sobre a sua

prática, ou elaboração e participação em projetos com outros professores, mas que interiorize o trabalho colaborativo como forma cotidiana de trabalhar. Isto só será possível se o professor assumir uma atitude de educando, que se forma de maneira colaborativa, que está sempre imerso em um processo de formação.

O trabalho colaborativo se constitui, portanto, como mais um elemento crucial para o desenvolvimento profissional. Novamente destaca-se que o LEM pode ser um ambiente favorável para o desenvolvimento de trabalhos colaborativos.

c) Os momentos marcantes.

Durante a prática profissional do professor de Matemática podem ocorrer fatos e momentos marcantes para o seu desenvolvimento profissional. A oportunidade de participar em projetos de pesquisa que contemplem a reflexão sobre a sua prática pedagógica, a colaboração e a discussão entre os professores, são exemplos de momentos marcantes.

Segundo Perez (1999, p. 276) a inserção de computadores nas escolas pode igualmente representar um fato significativo na trajetória do professor, podendo interferir no seu desenvolvimento profissional. O potencial do computador para provocar transformações positivas nos diversos domínios da profissão docente pode ser explorado. O professor enfrenta desafios impostos pela profissão e busca criar alternativas, porém a forma como o computador tem sido introduzido nas escolas não lhe tem permitido conseguir avanços que se reflitam em seu desenvolvimento e em sua prática.

Este item da pesquisa discutiu os conceitos básicos ligados à abordagem de formação do professor de Matemática designada como desenvolvimento profissional. Esta abordagem segundo Perez (1999, p. 277) tem sido ignorada sistematicamente. Esse esquecimento inviabiliza que a formação tenha como o eixo de referência o desenvolvimento profissional dos professores, na dupla perspectiva do professor individual e do coletivo docente.

No próximo item será discutida a segunda abordagem escolhida como base para esta dissertação. Ambas possibilitarão a análise do Laboratório de Educação

Matemática - LEM como ambiente para a prática destas duas abordagens na formação do professor de Matemática.

3.2 O Professor Pesquisador

A abordagem professor pesquisador apresenta alguns questionamentos que são essenciais para a discussão da contribuição para a formação do professor de Matemática. Entre elas destacam-se:

É possível a articulação entre pesquisa e prática no trabalho e na formação de professores?

Como acontece a formação do professor pesquisador?

Qual o tipo de pesquisa que seria conduzido pelo professor pesquisador?

Que cuidados devem ser adotados para o sucesso desta abordagem?

Todos estes questionamentos são fundamentais na discussão de como esta abordagem pode ser usada no ambiente do Laboratório de Educação Matemática, justificando a análise que será desenvolvida a seguir.

3.2.1 A Articulação entre a Pesquisa e a Prática na Formação do Professor Pesquisador.

Para André (2001, p. 55) existe um consenso na literatura educacional de que a pesquisa é um elemento essencial na formação do professor de Matemática. Existe também uma idéia, que vem sendo defendida nos últimos anos, de que a pesquisa deve ser parte integrante do trabalho do professor, ou seja, que o professor deve se envolver em projetos de pesquisa nas escolas ou salas de aula.

No Brasil, assim como no exterior, esse movimento caminhou em múltiplas direções: Demo (1994) defende a pesquisa como princípio científico e educativo; Ludke (1993) argumenta em favor da combinação de pesquisa e prática no trabalho e na formação de professores; André (1994) discute o papel didático que pode ter a pesquisa na articulação entre saber e prática docente.

Embora enfatizem pontos diferentes, essas proposições têm raízes comuns, pois todas elas valorizam a articulação entre teoria e prática na formação docente, reconhecem a importância dos saberes da experiência e da reflexão crítica na melhoria da prática, atribuem ao professor um papel ativo no próprio processo de desenvolvimento profissional, e defendem a criação de espaços coletivos na escola para desenvolver comunidades reflexivas.

Já para Perrenoud (1993), a relação da pesquisa com a formação docente apresenta alguns aspectos positivos, mas essa relação não pode ser tomada como algo em si mesmo benéfico e imprescindível no processo de formação do professor de Matemática, pois dependem do tipo e da finalidade da pesquisa e também da forma como o docente participa do processo. É enfatizado que as atividades de pesquisa na formação do professor só têm sentido quando produzindo melhorias no desempenho do docente em sala de aula.

Portanto, no campo de formação de professores, devem ser consideradas diferentes formas de pensar as relações entre ensino e pesquisa, percebendo-se que a proposta de formar o professor pesquisador tem limites. No entanto, é necessário entender que essa proposta coloca novas perspectivas no campo da formação docente.

3.2.2 A Formação do Professor Pesquisador

A Proposta de Diretrizes para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica em Cursos de Nível Superior (2001), elaborada pelo Conselho Nacional de Educação, inclui a pesquisa como elemento essencial na formação profissional do professor.

Destaca a importância de uma atitude reflexiva no trabalho docente; o domínio, pelo professor, de procedimentos de investigação científica como registro, a sistematização de informações, a análise e comparação de dados, o levantamento de hipóteses e verificação, por meio dos quais poderá produzir e socializar conhecimento pedagógico.

Ressalta ainda que faz parte do papel do professor desenvolver uma postura investigativa em seus alunos. O documento explica que:

“a pesquisa constitui um instrumento de ensino e um conteúdo de aprendizagem na formação, especialmente importante para a análise dos contextos em que se inserem as situações cotidianas da escola, para construção de conhecimentos que ela demanda e para compreensão da própria implicação na tarefa de educar”.

(Diretrizes para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica em Cursos de Nível Superior -2001)

O documento também põe em destaque a importância de que o futuro professor tenha “noções básicas dos contextos e dos métodos de investigação usadas nas diferentes ciências, para que não se tornem meros repassadores de informações” e que “tenha acesso aos conhecimentos produzidos pela investigação acadêmica”.

Ao abordar esses aspectos, o documento parece estar em sintonia com os pontos enfatizados pelas leituras nacional e estrangeira e pelos debates da área. O texto faz uma separação bem nítida entre a pesquisa acadêmica ou científica e a pesquisa do professor.

André (2001, p. 66) levanta pelo menos duas objeções a esse posicionamento. Uma delas é a seguinte: não se pode definir a priori que o professor não poderá desenvolver pesquisa acadêmica ou científica. A segunda trata da discussão sobre como avaliar que tipo de pesquisa é mais adequado para a formação do professor.

Se o documento tinha boa intenção de valorizar a pesquisa na formação docente, acabou provocando uma reação oposta ao reduzir o papel da ciência na formação docente, criando uma dicotomia entre pesquisa acadêmica e pesquisa do professor e vedando a possibilidade de que o professor possa fazer pesquisa acadêmica ou científica.

3.2.3 O Ato de Pesquisar do Professor

A tarefa do professor no dia-a-dia de aula é extremamente complexa, exigindo decisões imediatas e ações, muitas vezes, imprevisíveis. Nem sempre há tempo para distanciamento e para uma atividade analítica como na atividade de pesquisa. Isso não significa que o professor não deva ter um espírito de investigação. É exatamente

importante que ele aprenda a observar, a formular questões e hipóteses e a selecionar instrumentos e dados que o ajudem a elucidar seus problemas e a encontrar caminhos alternativos na sua prática docente. E nesse particular os cursos de formação têm um importante papel: o de desenvolver, com os professores, essa atitude vigilante e indagativa, que os leve a tomar decisões sobre o que fazer e como fazer em situações de ensino, marcadas pela urgência e pela incerteza.

Se fazer pesquisa significa produzir conhecimentos, baseados em coleta e análise de dados, de forma sistemática e rigorosa, o que requer do pesquisador um trabalho com um corpus teórico, vocabulário próprio, conceitos e hipóteses específicos, tendo para isso que dispor de tempo, de material e de espaço, não seria esperar demais que o professor, além de seu exigente trabalho diário, cumprisse também todos esses requisitos da pesquisa? Mesmo se considerarmos a pesquisa voltada para a melhoria da prática, que não necessariamente precisa cumprir todas as exigências acima apontadas, pois pode se preocupar mais com a ação do que com a produção de conhecimento, temos que pensar nas condições mínimas necessárias para sua efetivação. Queremos que o professor se torne um profissional investigador de sua prática exige que se pense nas exigências mínimas para sua efetivação, ou seja: é preciso que haja uma disposição pessoal do professor para investigar, um desejo de questionar; é preciso que ele tenha formação adequada para formular problemas, selecionar métodos e instrumentos de observação e de análise; que atue em um ambiente institucional favorável à constituição de grupos de estudo; que tenha oportunidade de receber assessoria tecno-pedagógica; que tenha tempo e disponha de espaço para fazer pesquisa; que tenha possibilidade de acesso a materiais, fontes de consulta e bibliografia especializada.

Em função disto pode-se concluir que existem dois enfoques sobre a importância e a necessidade do professor fazer pesquisa: um se refere à formação, outro à prática pedagógica profissional.

3.2.4 Alguns Problemas na Abordagem Identificada Como Professor Pesquisador.

Cabe aqui discutir pesquisa, pesquisas em áreas específicas. Portanto: conhecimento em construção, mais que conhecimento construído, processos de produção do conhecimento, mais que produtos desse processo, ou conhecimento produzido. Esse conhecimento em construção, esse processo de produção do conhecimento pode/deve estar presente no curso de formação de professores? Mais que isso: pode/deve exercer influência no curso de formação de professores? É o que o tema parece estar perguntando.

Se a abordagem professor pesquisador tem o grande mérito de valorizar o papel social do professor como agente de mudança e produtor de conhecimentos, há também o grande risco de se voltar contra ele, colocando apenas sobre suas costas a culpa de todas as mazelas da educação. Na medida em que essa idéia de professor pesquisador se torna uma panacéia, cria-se uma expectativa de que vá resolver todos os problemas da educação. Se isso não acontece, é ele, o professor, que passa a ser o culpado.

Um outro risco associado ao movimento em defesa do professor pesquisador é o de acentuar o processo de desvalorização da atividade docente, pois formar o professor pesquisador pode significar a busca de um status mais alto, já que a pesquisa tem muito mais prestígio que o ensino. Reforçar o papel do professor como pesquisador pode muito simplesmente ser uma forma camuflada de evitar o enfrentamento das reais dificuldades pelas quais passa a escola hoje, entre as quais, a falta de condições concretas para um trabalho docente de qualidade.

Precisamos, portanto, examinar com cuidado essa proposta tão atraente de formar o professor pesquisador para não cair nas suas armadilhas; nem atribuir-lhe um papel redentor, de resolução mágica dos graves problemas educacionais; nem simplificá-la demasiadamente, deixando de considerar as exigências mínimas para sua efetivação.

Para evitar esse risco, talvez seja melhor deixar de falar em professor pesquisador de forma genérica e passar a tratar das diferentes maneiras de articular ensino e pesquisa na formação e na prática docente.

Há várias formas de trabalhar a articulação entre ensino e pesquisa na formação docente. Uma delas é que a pesquisa se torne um eixo ou um núcleo do curso, ou seja, que ela integre o projeto de formação inicial e continuada da Instituição, construído pelos seus participantes, levando em conta os recursos e as condições disponíveis. Nessa perspectiva pode traduzir-se numa organização curricular, em que disciplinas e atividades sejam planejadas coletivamente, com o objetivo de desenvolver habilidades e atitudes de investigação nos futuros professores. Pode, além disso, traduzir-se no uso da pesquisa como mediação, ou seja, que as disciplinas e atividades do curso incluam a análise de pesquisas que retratem o cotidiano escolar, visando aproximar os futuros docentes da realidade das escolas, levando-os a refazer o processo da pesquisa e a discutir sua metodologia e seus resultados.

Há ainda a possibilidade de os docentes do curso de formação inserirem seus próprios temas e projetos de pesquisa nos programas das disciplinas, dando a seus alunos, futuros professores, oportunidade de discutir os resultados de suas pesquisas, os dados analisados, a metodologia utilizada para que, a partir daí, possam propor e gerar novos temas e problemas.

É evidente que o papel da pesquisa na formação docente vai muito além da questão do professor pesquisador/reflexivo, que ora é vista como panacéia, ora como impossibilidade. Requer, por um lado, que se considere a existência de várias modalidades de articulação entre ensino e pesquisa na formação docente e, por outro lado, que se reconheça a necessidade de condições mínimas para que o professor possa aliar a investigação a seu trabalho docente cotidiano.

Uma questão que tem estado subjacente às discussões sobre o papel da pesquisa na formação docente é a que contrapõe pesquisa acadêmica e pesquisa dos profissionais das escolas, conhecimentos científicos e conhecimentos úteis à prática.

Não é incomum ouvir supervisores, diretores de escola, coordenadores pedagógicos e professores dizerem que as pesquisas não refletem a realidade das escolas, são muito sofisticadas, não oferecem resposta aos problemas da prática e são, portanto, pouco úteis. Do lado dos pesquisadores há também muitas reclamações, seja pela dificuldade de conseguirem acesso às escolas, seja pelas pressões que sofrem, quando estão coletando dados, para dar receitas ou para dar sugestões sobre como

solucionar problemas imediatos do cotidiano escolar, seja pelo pouco interesse de muitas escolas na devolução dos resultados das pesquisas.

Haverá razões para tantas insatisfações de ambos os lados? Provavelmente os pesquisadores muitas vezes assumem uma atitude de juiz das práticas escolares e dos professores, atribuem à pesquisa um papel prescritivo, fazem denúncias pouco fundamentadas, ditam a verdade, criando, com isso, indisposições e resistências perfeitamente compreensíveis. Muitos professores e demais profissionais das escolas, por sua vez, desenvolvem uma grande expectativa em relação à pesquisa, acreditando que ela pode dar respostas imediatas ou apontar soluções aos intricados problemas da prática escolar cotidiana e, como isso não acontece, mostram-se céticos quanto a seu valor e sua utilidade. Passam então, a fazer sérias críticas aos resultados das pesquisas, acusando-os ora de simplistas demais, ora de complexos demais, ora de muito vagos, ora de contraditórios.

Muitas das razões funcionais ou estruturais que levam tanto pesquisadores quanto profissionais das escolas a essas percepções já foram estudadas, afirma Huberman (1999), assim como há vários exemplos na literatura que mostram as possibilidades de interação e de trabalho conjunto entre eles. E é justamente Huberman que, servindo-se da experiência de realização de dois projetos de pesquisa, relata os efeitos que a interação sustentada com os profissionais das escolas pode trazer para os pesquisadores. Pode haver ganhos conceituais e metodológicos para os pesquisadores, diz ele: os pesquisadores podem refinar e até rever seus conceitos, suas metodologias, seu ensino e seu modo de estabelecer trocas com os não-especialistas. A interação não nasce de uma única reunião, mas vai-se consolidando ao longo de vários encontros, quando vai sendo conquistada uma simetria de poder e de influência entre pesquisadores e professores, condição fundamental para o sucesso da atividade coletiva. O objetivo não é chegar a ter percepções comuns, acrescenta ele, mas que cada parte se aproprie daquilo que esteja mais de acordo com suas representações. E continua: “As trocas não sociais, as coisas importantes são negociadas e então internalizadas em diferentes graus pelas duas partes”.

As reflexões e considerações de Huberman nos ajudam a ponderar que a relação entre pesquisa acadêmica e a pesquisa dos profissionais da escola não deve ser

vista de forma dicotômica, mas como uma possível combinação, com benefícios para ambos os lados.

Sem dúvida só estará habilitado para uma ação pedagógica pertinente e competente, um professor cuja formação tenha sido influenciada (ou, mais que isso, tenha sido marcada, determinada) pelas pesquisas na área específica. É claro que essa afirmação traz o pressuposto de que uma “ação pedagógica pertinente e competente” é aquela que se define não a priori, mas no próprio processo de ensino enquanto este ocorre, sempre a partir e em função da identificação e compreensão dos processos de aprendizagem de um determinado objeto de conhecimento, identificação e compreensão que só podem resultar do convívio e da familiaridade com as pesquisas sobre esse objeto e sobre o processo de sua aprendizagem.

Mas é preciso ir além: na verdade, não é apenas uma necessária interação do conhecimento (pesquisa) e socialização do conhecimento (ensino); é preciso avançar e reconhecer a lição da indissociabilidade de uma e outra. No conceito de interação está de certa forma implícita, é preciso reconhecer, a distinção entre processo (produção) e produto (socialização do produzido); ora, não se pode separar o produto do conhecimento do processo de sua produção. De novo retomando o exemplo: não se pode considerar o texto escrito, seja ele entendido, de uma forma geral, como um produto histórico, ou, de forma específica e contextualizada, como produto da aprendizagem do aluno, dissociado de seu processo de produção. O que leva, evidentemente, à impossibilidade de dissociar “método” (quer de pesquisa, quer de aprendizagem, quer de ensino) de “conteúdo”, o que significaria dissociar o conhecimento produzido de seu processo de produção.

Assim, tendo em vista a necessária influência na formação do professor da pesquisa em áreas específicas, e a indissociabilidade dessa pesquisa e a socialização do conhecimento por ela gerado, é possível formar-se o professor em camadas superpostas e independentes – de um lado, as disciplinas “de conteúdo” (as “áreas específicas”) – descomprometidas com essa formação e, de outro lado, as disciplinas “pedagógicas”, supostamente as principais responsáveis por ela? É possível dissociar o conteúdo de áreas específicas da pedagogia e a didática desse conteúdo?

3.2.5 O Professor Investigador em Sala de Aula

Segundo Lisita et al.(2001, p. 108) na literatura mais recente sobre formação de professores, é possível identificar a existência de pelo menos quatro perspectivas ou tradições de formação. São elas: a) perspectiva acadêmica, cujo enfoque é a formação de um especialista em uma ou várias áreas e disciplinas, sendo o objetivo principal da formação o domínio do conteúdo a ensinar; b) perspectiva da racionalidade técnica, com ênfase na formação de um técnico capaz de agir conforme regras ou técnicas derivadas do conhecimento científico; c) perspectiva prática, que se fundamenta no pressuposto de que a formação do professor se dá, prioritariamente, na e para a prática, pois o ensino é uma atividade complexa, incerta e contextual, que requer um saber experimental e criativo; d) perspectiva da reconstrução social, que propõe a formação de professores para exercer o ensino como atividade crítica, realizado com base em princípios éticos, democráticos e favoráveis à justiça social.

Dentre essas perspectivas, busca-se analisar as propostas que objetivam formar professores capazes de refletir criticamente sobre o ensino e o contexto social de sua realização, por serem essas as idéias que norteiam nossa atuação como professores formadores de professores.

Com o desejo comum de preparar professores autônomos, diferentes posições agrupam-se na ampla perspectiva denominada reconstrução social. No seio dessa corrente, há propostas que defendem abertamente uma pedagogia crítica, que busca a realização de um ensino comprometido com a luta contra as desigualdades e a favor das transformações sociais.

As propostas ligadas à perspectiva de reconstrução social consideram necessária uma formação que reconheça a natureza complexa e incerta do trabalho docente. Para isso, defendem a construção do conhecimento sobre o ensino pelo professor, por meio de sua própria reflexão, o que requer uma formação docente que lhe possibilite teorizar sua prática, participar da produção do seu conhecimento profissional, propor mudanças e agir de forma autônoma, tanto no contexto de sua atuação quanto no contexto social mais amplo.

O meio para alcançar estes intentos é, na maioria das propostas, a formação de professores pesquisadores, isto é, de professores que produzam conhecimentos sobre o pensar e o fazer docentes, de modo que o desenvolvimento dessas atividades e capacidades permita-lhes reconstruir saberes, articular conhecimentos teóricos e práticos e produzir mudanças no trabalho docente. A seguir, destacam-se as principais propostas que buscam formar o professor, nessa perspectiva.

Foi a partir dos anos 70, que a idéia do professor pesquisador pode realizar-se de fato. Stenhouse (1984) defendia que o currículo fosse construído pelos professores, o que só poderia ser feito se investigassem sua própria prática e as concepções com as quais as realizavam. A idéia fundamental era a de que os professores deveriam transformar suas práticas por meio de suas próprias reflexões. Daí a proposta de transformar o professor em um “investigador em aula”, pois as aulas constituem laboratórios ideais para a realização da teoria e da prática. Para ele, uma investigação educativa é “uma indagação sistemática e planejada, uma autocrítica, que se acha submetida à crítica pública e às competências empíricas onde estas resultem adequadas”.

Defendendo e reelaborando posteriormente essa definição, Elliott (1996) propôs a investigação-ação como um processo de espirais de reflexão que servem para melhorar a prática. A pesquisa, desse ponto de vista, integra, em um mesmo processo, produção de teoria e prática docentes. Constituindo-se por intermédio da prática, possui como objetivo a ela retornar, melhorando-a. Além disso, supera os inconvenientes da pesquisa feita por especialistas externos, que não compreendem a tradição dos sujeitos envolvidos na prática educacional.

Na década de 1980, Schön (1983), ao estudar a formação profissional universitária, utilizando como referência o curso de arquitetura, denunciou sua vinculação à perspectiva da racionalidade técnica. Essa perspectiva concebe a prática profissional como um contexto de aplicação de uma teoria e uma técnica estudada anteriormente, desconsiderando o modo como os profissionais enfrentam as situações complexas, instáveis, singulares e incertas, e ainda, reduzindo as possibilidades de esses sujeitos se tornarem profissionais produtivos e autônomos. Com essa crítica

Schön propôs *a formação de profissionais reflexivos*, produtores de saberes e conhecimentos sobre sua prática.

Nessa perspectiva a investigação-ação é, também, uma forma de compreender o ensino como um processo permanente de construção coletiva. Para os professores transformarem o ensino, é necessário que reflitam. Participem do debate e da reconstrução política da educação como prática social. A investigação-ação pode constituir-se em um meio pelo qual os professores podem reconstruir seu conhecimento profissional, produzindo discursos públicos articulados à prática, aos seus problemas e às suas necessidades. Essas intenções são possíveis de serem alcançadas mediante a reflexão sistemática sobre a prática, com base no estudo teórico sobre como os contextos sociais condicionam as relações e distorcem ideologicamente as formas de consciência. Esse processo de compreensão converte a prática não-reflexiva em práxis, isto é, em ação comprometida socialmente e informada teoricamente, a qual pode, por sua vez, transformar a teoria que a informou. (Contreras, 1994)

Assim, a realização da investigação-ação é um processo pelo qual os professores podem concretizar a capacidade de questionamento crítico, devendo esta ser entendida como “uma forma de indagação auto-reflexiva que empreendem os participantes de situações sociais com o intuito de melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas, seu entendimento das mesmas e as situações dentro das quais têm lugar” (Carr e Kemmis, 1988). Para concretizá-la, são necessárias algumas condições básicas:

- a) Ser um projeto que tenha como tema uma prática social considerada como forma de ação estratégica suscetível de melhoria;
- b) Que esse projeto se realize em forma de espiral de planejamento, ação, observação e reflexão, estando essas atividades inter-relacionadas sistemática e autocriticamente;

- c) Que esse projeto envolva responsáveis pela prática em todos e em cada um dos momentos da atividade, ampliando gradualmente a participação no projeto a outros professores, e mantendo um controle colaborativo do processo.

A dificuldade de realização dessa proposta reside nas precárias condições de trabalho do professor, pois a investigação-ação requer planejamento, discussões, coleta de dados, análises, reelaborações, e isso exige um tempo não contemplado na atividade de ensino. A defesa da investigação-ação, nessa perspectiva, implica também a defesa das transformações das condições de trabalho do professor.

Para isso, os citados autores Carr e Kemmis consideram necessário formar professores como profissionais reflexivos que consigam teorizar e produzir conhecimentos sobre suas práticas, levando em conta as condições institucionais, sociais e históricas do ensino que realizam. A intenção dessa proposta é promover a emancipação dos sujeitos envolvidos no processo educativo. Como esse é um projeto eminentemente participativo, não pode ser realizado apenas por alguém que olha o “problema” de fora e comunica os resultados de sua análise, mas deve ser realizado também pelos sujeitos que o analisam, de dentro, com todas as suas nuances e contradições.

Concretamente, para superar a separação entre professores e pesquisadores, propõem que os professores pesquisadores:

- a) Comprometam-se a realizar uma ampla discussão sobre o significado e a relevância das pesquisas que produzem;
- b) Desenvolvam uma colaboração genuína com os professores, rompendo com os velhos padrões de dominação acadêmica;
- c) Dêem suporte às investigações feitas pelos professores ou aos seus projetos de pesquisa-ação, acolhendo seriamente os resultados desses trabalhos como conhecimentos produzidos.

Assim, Zeichner (1990) sugere a aproximação de diferentes abordagens de pesquisas, pois todas contribuem para a formação de professores, especialmente aquelas em que os docentes participam como atores. Ressalta que, independentemente do tipo de investigação realizada, é importante não perder de vista que ela tenha a capacidade de orientar e de informar a prática. Em um plano fundamental, a investigação deve centrar-se no ensino como prática contextualizada e ressaltar os contextos sociais e políticos gerais, necessitando prestar especial atenção às dinâmicas de gênero, raça e classe social. Alertam, entretanto, que a investigação centrada no ensino e na formação de professores, ou em ambos, pode ser utilizada tanto para reforçar o controle sobre as ações dos profissionais (perspectiva instrumental da relação entre investigação e prática) quanto para fazer com que os profissionais do ensino adquiram maior consciência e construam a autonomia em sua atividade profissional.

3.2.6 O Papel da Pesquisa na Formação Para a Autonomia do Professor

Nóvoa (1992), acredita que os professores, para serem autônomos, necessitam assumir posturas reflexivas e críticas sobre o ensino como prática, e que podem fazer isso interrogando-se quanto aos resultados e à pertinência de seu trabalho, buscando referenciais teóricos que lhes possibilitem compreendê-lo melhor e aperfeiçoá-lo, produzindo, por meio de suas próprias investigações, transformações no seu pensamento e na sua prática docente.

É por este motivo que se defende a articulação entre pesquisa e formação, valorizando, nessa articulação, as pesquisas realizadas em diferentes abordagens, mas destacando como primordial as pesquisas feitas pelos próprios professores, o que implica incluir nos programas de formação (inicial e continuada) objetivos e condições para formar professores que produzam conhecimentos acerca do trabalho docente. Esse posicionamento implica uma postura contrária à divisão entre pesquisadores e professores na produção do conhecimento educacional e uma defesa explícita da potencialidade que a pesquisa tem para auxiliar os professores a

participarem da produção do conhecimento educacional e do debate sobre os rumos de seu trabalho.

Segundo Contreras (1994) a pesquisa pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia do professor, porque ela:

- a) Permite articular conhecimento e ação como partes de um mesmo processo;
- b) Tem como sujeitos os próprios implicados na prática que se investiga, superando a separação entre quem produz conhecimento e quem atua como docente;
- c) Possibilita modificar a maneira como os professores entendem e realizam a prática, criando condições para transformá-la;
- d) Possibilita questionar a visão instrumental da prática, segundo a qual é possível a produção de um conhecimento teórico a ser aplicado pelos professores.

Essa visão, evidentemente, supõe uma visão transformadora das práticas sociais, uma vez que o ensino existe em estruturas institucionais e recebe as influências do contexto social mais amplo. Pela sua própria natureza, a formação de professores pesquisadores tem uma perspectiva a respeito da mudança social, já que se posiciona contra os modelos de ingerência social, em que os especialistas é que detêm o conhecimento para a atuação docente.

Oliveira (1983, p. 32) reforça esta visão ao afirmar que “o professor deve ser um pesquisador para que o objetivo do ensino seja o de evolução, com perspectivas de que o licenciando busque um processo contínuo de aprendizado”. Ainda segundo esta autora, “é na qualidade de pesquisador que o professor tem oportunidade de analisar algumas hipóteses que lhe pareçam adequadas às situações cotidianas de ensino-

aprendizagem ou de criar situações que favoreçam esta análise e o levem a propor soluções ou alternativas de trabalho”.

Neste capítulo apresentam-se as duas abordagens que servirão como referência para a análise de como o LEM pode contribuir na formação do professor de Matemática. Esta pesquisa se restringiu a estas duas abordagens, e acredita-se que outros pesquisadores poderão continuar, dentro desta mesma linha de pesquisa, analisando outras abordagens que possam ser desenvolvidas com o apoio do LEM.

No capítulo IV é apresentado o Estudo de Caso que foi realizado no LEM do Universitas em Itajubá. A finalidade do Estudo de Caso é apresentar dados, que servirão de referencial empírico para a análise da teoria e conclusões.

CAPÍTULO IV

O LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

“O papel criativo é talvez um dos mais importantes porque é por meio dele que o professor se utiliza da sua potencialidade artística para facilitar e consolidar a aprendizagem de seus alunos”.

Ana Maria Naujack de Oliveira, (1983, p. 32)

4.1 O Que é o Laboratório de Educação Matemática (LEM)?

Começa-se por definir o que é um Laboratório de Matemática (LM).

Para Ewbank (1977, p. 214), a expressão Laboratório de Matemática é utilizada para representar um lugar, um processo, um procedimento. Com o sentido de lugar, é uma sala estruturada para experimentos matemáticos e atividades práticas. O termo também é utilizado para caracterizar uma abordagem utilizada em sala de aula onde os alunos trabalham de uma maneira informal, se movimentam, discutem, escolhem seus materiais e métodos e geralmente fazem e descobrem a Matemática por si próprios.

Perez (1993), salienta que tradicionalmente um laboratório denota um local onde se realizam experiências com materiais didáticos. Os exemplos mais comuns são os de Física, Química e Biologia, nas escolas de Ensino Fundamental e Médio.

Perez, porém, também sugere a existência de um laboratório que, além de se constituir num espaço físico destinado a guardar materiais didáticos, deve ser um ambiente agradável, onde os presentes se sintam à vontade e dispostos a pensar, criar, construir e descobrir estratégias de Educação Matemática que visem à melhoria do ensino-aprendizagem de Matemática.

Esta proposta conduziu à discussão da análise da definição do Laboratório de Matemática e à proposição do conceito de Laboratório de Educação Matemática.

O Laboratório de Educação Matemática (LEM), conforme proposto nesta pesquisa, segue a mesma linha do Laboratório de Matemática como proposto por Ewbank e Perez. Entretanto está também voltado para a formação inicial do professor de Matemática ou seja, o LEM é também um agente dentro da instituição formadora. Este novo enfoque é que originou a proposta de mudança do nome para que fosse possível diferenciar o LEM do Laboratório de Matemática. Esta definição engloba inclusive uma nova função para o LEM, ou seja, constituir-se num ambiente que funciona como um centro para discussão e desenvolvimento de novos conhecimentos dentro de um curso de Licenciatura em Matemática, contribuindo tanto para o desenvolvimento profissional dos futuros professores como para sua iniciação em atividades de pesquisa. Esta proposta pode ser visualizada na figura 4.1 onde se propõe a inserção do Laboratório de Matemática dentro do Laboratório de Educação Matemática.

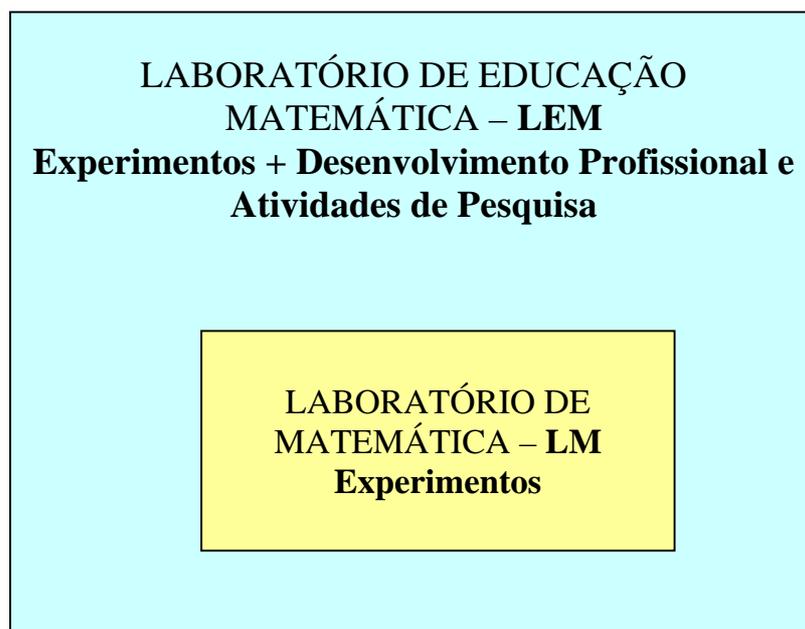


Figura 4.1 – A Abrangência do Laboratório de Educação Matemática

Percebe-se na figura 4.1 que o LEM é mais abrangente, contribuindo para o desenvolvimento profissional e científico do licenciando; mas nada impede que o professor utilize o espaço e materiais também para as atividades tradicionais de um Laboratório de Matemática, com o aluno realizando experiências que apóiem sua aprendizagem.

Para Oliveira (1983, p. 82), o LEM é entendido como o espaço onde se criam situações e condições para levantar problemas, elaborar hipóteses, analisar resultados e propor novas situações ou soluções para questões detectadas, provocando assim, mudanças significativas na formação do professor de Matemática.

Um LEM se justifica se o licenciando estiver particularmente envolvido em projetos e execução de experiências, com oportunidades de correlacionar teorias da Psicologia com métodos didáticos fazendo, portanto, a síntese de sua formação pedagógica e teórica e simultaneamente com a aplicação das teorias em uma situação real.

O LEM permite que o licenciando entenda o aprendizado como uma conquista individual, pois mais importante que a renovação dos conteúdos é sempre a renovação dos métodos e técnicas e, conseqüentemente a conquista de mentalidade e atitudes novas. Permite ainda que o licenciando tenha oportunidade de trabalho em grupo, onde ocorrem trocas tanto interindividuais como coletivas.

Portanto, se justifica a criação do LEM para garantir a práxis educativa na área da Matemática, pois é com a participação do licenciando em um ambiente de pesquisa que se poderá promover alguma mudança significativa nesta área.

O LEM, então, deve ser entendido como um agente de mudança num ambiente onde se concentram esforços de pesquisa na busca de novas alternativas para o aperfeiçoamento do curso de Licenciatura em Matemática, bem como do currículo dos cursos de Ensino Fundamental e Médio.

4.2 A Utilização do Laboratório de Educação Matemática e os Materiais Didáticos

Perez (1993) afirma que um LEM pode ser contemplado com diferentes tipos de materiais considerados didáticos, desde os mais comuns como giz, quadro-negro, régua, compasso, esquadro, caderno, lápis, caneta, gráficos, livros, fichários, filmes, softwares, modelos manipuláveis, enciclopédias, figuras geométricas planas ou espaciais, calculadoras, televisão, vídeo, filmadora, computador. Nesta relação inclui-

se também o material industrializado (por exemplo: o material dourado, a torre de hanói, blocos padrão).

Nesse ambiente, é importante que o aluno produza o seu material, com a orientação do professor, e não apenas manipule materiais didáticos ou jogos, adquiridos já prontos. Essa construção pode ser feita a partir de sucatas, chegando até a materiais construídos com madeira ou equivalentes, se for possível.

Ainda segundo Perez, construído o laboratório, tornam-se urgentes **competência** e **compromisso** por parte do professor de Matemática que, assumindo uma postura que incentive o aluno a utilizar materiais didáticos, esteja sempre disposto a colaborar com esse aluno, a fim de que ele, utilizando esses materiais como auxiliares numa metodologia alternativa para o ensino de Matemática, possa buscar soluções para os problemas apresentados, de forma “criativa” e não apenas fazendo uso de técnicas e algoritmos.

O professor deverá estar apto a sugerir ao aluno, quando, como e porque o material deve ser empregado. Isso não inviabiliza o fato de que o aluno, presente no laboratório, e frente a um problema a ele apresentado, seja capaz de escolher livremente, quais materiais poderão ser utilizados na resolução do seu problema.

O LEM deve sempre apresentar materiais que despertem e incentivem o interesse do aluno, auxiliando-o e provocando-o para a aprendizagem Matemática.

Segundo Lorenzato (1991), mitos e preconceitos acompanham os materiais didáticos, especialmente os de Matemática: custam caro, existem poucos, aumentam o rendimento escolar, dificultam a abstração, facilitam a tarefa do professor, retardam o processo de aprendizagem, são algumas das freqüentes considerações sobre o uso de materiais concretos em sala de aula.

Lorenzato afirma que, na verdade os materiais concretos são recursos didáticos que interferem fortemente no processo ensino-aprendizagem; como qualquer instrumento, seja um bisturi, um revólver ou um boticão, as conseqüências de seu uso dependem do profissional que os emprega. E mais, o uso do material depende do conteúdo a ser estudado, depende dos objetivos a serem atingidos, depende do tipo de aprendizagem que se espera alcançar e depende da filosofia e política escolar. Enfim, material didático não está solto no contexto escolar. E é justamente por isso que a

opção pelo uso de cada um deles deve se dar somente após reflexão do professor. Para cada assunto deve se considerar o conteúdo a ser aprendido pelos alunos, a estratégia escolhida e como se dará a avaliação. É claro que por trás das opções do professor está implícita a sua concepção de ensino e de educação.

Assim sendo, juntamente com Lorenzato, não se aceita a afirmação de que o material ajuda o professor a esconder sua incompetência; ao contrário, o mau uso ou o não uso do material já revela a sua incompetência.

O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar ao aluno na construção de seus conhecimentos.

Lorenzato (2002), salienta que o LEM começa pela crença do professor de que o material didático efetivamente pode ser um eficiente auxiliar no processo ensino-aprendizagem da Matemática. Inicialmente o LEM pode ser um depósito de cópias, geralmente de materiais manipulativos e freqüentemente confeccionados, com reaproveitamento de material (sucata). Em seguida, o LEM amplia-se com transparências diapositivos, filmes, histórias, paradoxos, ilusões de ótica, problemas curiosos, quebra cabeças, jogos... e principalmente com novos materiais criados pelos alunos e professores.

As atividades desenvolvidas através de projetos passam a ser fundamentais nesse ambiente para que o aluno futuro-professor possa se desenvolver profissionalmente e fazer pesquisa.

Lorenzato (2002) afirma que nesse processo de crescimento é quase inevitável a realização de uma exposição aberta ao público com a produção obtida. O importante é que, nessa trajetória, torna-se possível transformar a sala de aula num laboratório de agradáveis estudos.

Ainda para esse autor, nenhum bom professor pode prescindir do material didático como seu auxiliar e, de forma semelhante, toda boa escola deve ter seu LEM: é inconcebível um bom curso de formação de professores de matemática sem seu laboratório de ensino. Afinal, o material didático deve estar sempre que possível, presente no estudo didático-metodológico de cada assunto do programa de

Metodologia ou Didática do Ensino da Matemática. Dessa forma, o conteúdo e sua didática são estudados de modo integrado.

Porém, alerta também Lorenzato, que, se o material didático pode ser para o aluno um facilitador, para o professor, às vezes, ele pode ser um complicador. Em outras palavras, é muito mais fácil dar aulas sem material didático, como também é mais difícil aprender sem o material didático. O uso do material didático planejado para se atingir um determinado objetivo, freqüentemente possibilita ao aluno a realização de observações, constatações, descobertas e até mesmo o levantamento de hipóteses e a elaboração e testagem de estratégias, que às vezes, não estavam previstas no planejamento nem eram do conhecimento do professor. No entanto, é preciso reconhecer que essa dificuldade vem no sentido de melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Apesar do material didático ser do interesse de quem aprende, ele pode não representar o sucesso esperado. Para que se dê uma significativa aprendizagem, faz-se necessário que haja uma atividade mental (e não somente a manipulativa) por parte do aluno. Ao professor cabe acreditar no material didático como um auxiliar do processo ensino-aprendizagem, pois, como muitas coisas na vida, ele só produz bons resultados para quem nele acredita. O material necessita ser corretamente empregado, ou seja, é preciso conhecer o porquê, o como e o quando colocá-lo em cena. Caso contrário, o material didático pode ser ineficaz ou até prejudicial à aprendizagem.

“Ninguém ama o que não conhece”: este pensamento explica porque tantos alunos não gostam da Matemática. Se a eles não foi dado conhecer a Matemática, como podem vir a admirá-la? No entanto, com o auxílio do material didático, o professor pode, se empregá-lo corretamente, conseguir uma aprendizagem com compreensão, que tenha significado para o aluno, diminuindo, assim, o risco de serem criadas ou reforçadas falsas crenças referentes à Matemática, tais como ser ela uma disciplina “só para poucos privilegiados”, “pronta”, “muito difícil”, etc. Outra consequência provável se refere ao ambiente predominante durante as aulas de Matemática, onde o temor, a ansiedade ou a indiferença serão substituídos pela satisfação, pela alegria ou pelo prazer. Mas, talvez, o mais importante efeito será o aumento da auto-confiança e a melhoria da auto-imagem do aluno. (Lorenzato, 2002, mimeo)

4.3 Os Objetivos do Laboratório de Educação Matemática

O Laboratório visa integrar as duas áreas que compõem a formação inicial do professor de Matemática na medida em que:

- proporciona a integração das disciplinas de formação pedagógica e as de formação profissional;
- promove uma real aplicação das teorias desenvolvidas nestas disciplinas.

Um Laboratório na área de Educação Matemática visa preparar novos professores com uma formação mais próxima das pesquisas recentes e imbuídos de um sentimento de indagação e procura.

Os objetivos a serem alcançados no LEM são segundo Oliveira (1983, p. 97) os seguintes:

- Desenvolver no licenciando a atitude de indagação
- Buscar o conhecimento
- Aprender a aprender
- Aprender a ajudar
- Desenvolver a consciência crítica

Nota-se que estes objetivos são também o de todo processo educativo, entretanto nesta pesquisa discutiu-se como estes podem ser desenvolvidos no LEM.

A palavra ajudar mencionada acima, foi substituída pela palavra **cooperar**, pois esta é mais abrangente, implica **construir o conhecimento junto com o outro**, supondo trabalho colaborativo. É enfrentar solidariamente os problemas, é trocar e construir soluções que com a reflexão gera novos saberes. Enquanto que a palavra ajudar pode ser entendida como: fazer pelo outro e, neste caso, o outro aprende a ser

dependente, a esperar que solucionem por ele os problemas apresentados. (Rangel, 1992, p.61).

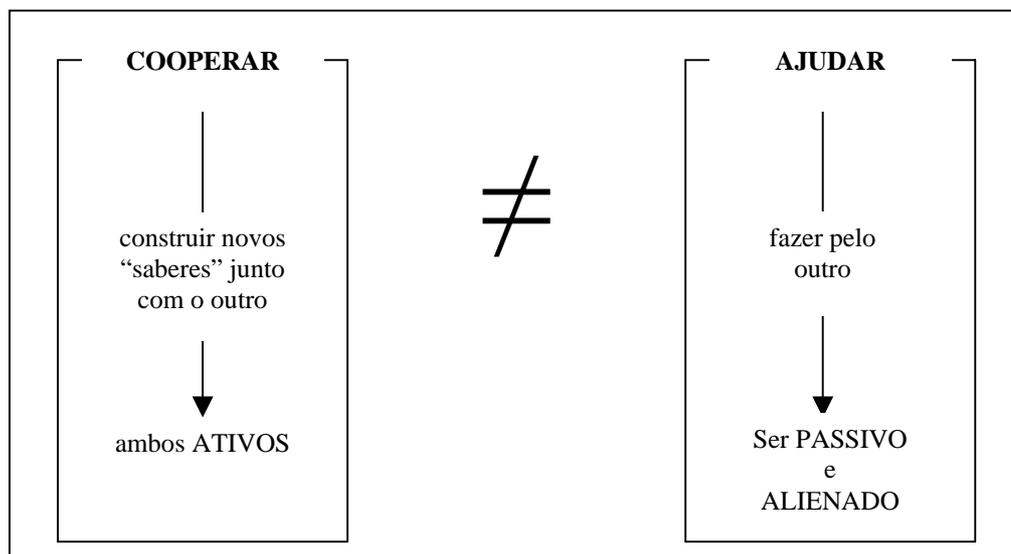


Figura 4.2: A diferença entre a relação de cooperação e a relação de ajuda

A figura 4.3 descreve como os objetivos podem ser atingidos no LEM.

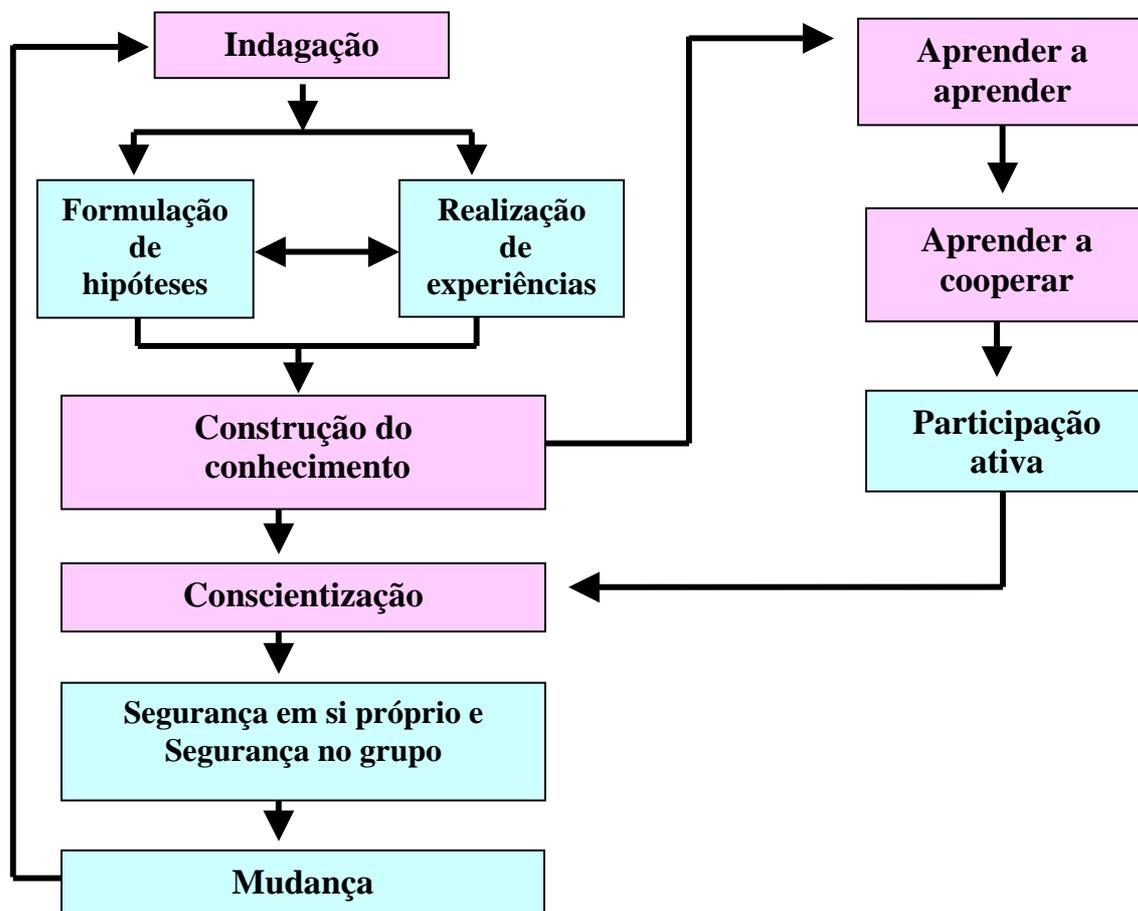


Figura 4.3 - O LEM na formação inicial do professor.

A indagação é a primeira etapa para iniciar atividades no LEM, pois, quando se está disposto a levantar hipóteses sobre as causas e as conseqüências de um determinado problema, surge a necessidade de buscar dados que permitam a refutação ou aceitação das hipóteses.

A obtenção de dados sugere a experimentação e esta leva a um conhecimento melhor de uma determinada realidade.

A constante indagação leva, além do aprender a aprender, à aprendizagem do cooperar com o outro, propiciando a criação de atitudes de pesquisa, pois, numa sociedade em mudança tão acelerada como a atual, somente aquele que indaga permanece atualizado.

Esta cooperação leva o licenciando a participar efetivamente dos projetos em desenvolvimento no laboratório gerando a conscientização e a confiança dentro da equipe. Tais atitudes são necessárias na formação do professor de Matemática.

São características que geram a possibilidade de mudança, está intimamente ligada à participação consciente e responsável, baseada na segurança que foi conquistada pelo conhecimento e indagação, bem como pela humildade na aceitação dos próprios enganos.

4.4 O Laboratório de Educação Matemática do Universĩtas

“Se o professor não demonstrar a dinâmica da aquisição de um conceito ou da conquista de uma técnica, a maioria dos alunos, verá a Matemática como um rol de definições, teoremas e axiomas sem nenhuma conexão com a realidade”.

Oliveira (1983, p. 5)

O Laboratório de Educação Matemática (LEM) do Universĩtas – Centro Universitário de Itajubá, teve suas atividades iniciadas no decorrer do ano 2000, a partir do trabalho realizado com licenciandos em Matemática, nas disciplinas Educação Matemática e Metodologia do Ensino da Matemática ministradas por esta pesquisadora.

O laboratório almeja principalmente a pesquisa e a confecção de materiais que possibilitem a aplicação e fixação dos conceitos matemáticos.

Diante da aceitação e sucesso da “Primeira Mostra do Laboratório de Educação Matemática”, na Semana da Filosofia (2000), conforme constatação junto aos alunos das disciplinas já citadas, as oficinas com os mesmos passaram a constituir uma das metas do LEM.

Além da pesquisa e da confecção de materiais, o LEM tenta ainda oferecer aos que o procuram a possibilidade de ampliarem e solidificarem seus conhecimentos acadêmicos, a oportunidade de desenvolverem a consciência crítica, a

responsabilidade e o gosto pela pesquisa – qualidades tão importantes para a formação do bom educador.

Hoje, o LEM conta com uma sala própria, mesinhas de trabalho para 38 pessoas, estante para cartazes, alguns materiais pedagógicos adquiridos pelo Centro Universitário, jogos e materiais confeccionados pelos próprios alunos do curso, trabalhos de pesquisa feitos pelos licenciandos, computadores numa sala a parte.

Todavia, o que determina a existência do laboratório não é o material nele contido, mas o Projeto de Melhoria da Qualidade de Ensino da Matemática. Fundamentado na teoria construtivista do conhecimento impulsionou a busca de um espaço onde os alunos pudessem avaliar os conceitos matemáticos, através do contato direto com materiais didáticos diversificados e da liberdade para identificação e solução de problemas de seu interesse. Isto leva à desmistificação dessa ciência, melhorando a sua compreensão e o seu ensino. Daí a proposta de que os próprios alunos criassem situações, materiais, jogos que os levassem, por meio do seu fazer e de sua reflexão, à descoberta dos conceitos matemáticos. Assim, o LEM possui uma certa quantidade de peças, jogos, cartazes, materiais didáticos e textos construídos pelos próprios alunos, materiais esses que se constituem menos em produtos acabados para o uso de terceiros, do que em processos de construção do saber matemático.

O LEM deve ainda conter ou produzir materiais didáticos que sejam utilizados na atualização dos professores, funcionando como oficina de materiais didáticos, mini cursos, podendo assim contribuir também para a formação continuada de professores.

4.5 A Pesquisa Qualitativa

Os procedimentos a serem empregados na produção da resposta temática fundamental de uma pesquisa serão sempre derivados da maneira como o problema estiver formulado e do referencial teórico em que estiver embasado.

Segundo Lüdke (1986), “realizar uma pesquisa é promover o confronto entre dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento acumulado a respeito dele”. O “tema” investigado irá, ao mesmo

tempo, aguçar o pesquisador e limitá-lo a uma determinada porção do saber, a qual ele se compromete a construir naquele momento.

A adequação de um determinado método ou trajetória de pesquisa estará diretamente relacionada às possibilidades de captação das informações exigidas pela investigação, pela sua natureza específica, como também o tipo de abordagem será determinado pelos objetivos e perspectivas a se revelarem no contexto da situação da pesquisa.

Este trabalho pode ser classificado como abordagem qualitativa de pesquisa, que é uma forma de dirigir um estudo em Educação oposta ao tipo tradicional, que é fundamentado numa perspectiva positivista do conhecimento. Tal abordagem de pesquisa em educação surgiu recentemente com os primeiros estudos por volta de 1960, e prosperou de tal maneira que veio a abarcar a maioria dos estudos que vêm sendo realizados.

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental. Os estudos denominados qualitativos têm como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Nessa abordagem valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada. No trabalho intensivo de campo, os dados são coletados utilizando-se equipamentos como videoteipes e gravadores ou, simplesmente, fazendo-se anotações num bloco de papel. Para esses pesquisadores um fenômeno pode ser mais bem observado e compreendido no contexto em que ocorre e do qual faz parte. O pesquisador deve aprender a usar sua própria pessoa como o instrumento mais confiável de observação, seleção, análise e interpretação dos dados coletados.

A pesquisa qualitativa é descritiva – a palavra escrita ocupa lugar de destaque nessa abordagem, desempenhando um papel fundamental tanto no processo de obtenção de dados quanto na disseminação dos resultados. Rejeitando a expressão quantitativa numérica, os dados coletados aparecem sob forma de transcrições de entrevistas, anotações de campo, fotografias, videoteipes, desenhos e vários tipos de documentos. Visando à compreensão ampla do fenômeno que está sendo estudado, considera que todos os dados da realidade são importantes e devem ser examinados. O

ambiente e as pessoas nele inseridas devem ser olhados holisticamente: não são reduzidos a variáveis, mas observados como um todo (Godoy, 1995, p. 62).

4.5.1 O Caso do LEM do Universıtas

O foco fundamental desta pesquisa é: *“A existência de um ambiente denominado Laboratório de Educação Matemática – LEM, contribui para a formação do professor de Matemática”*.

Trata-se de um tema atual, pois muito se tem discutido ultimamente sobre a formação de professores, e em que medida um Laboratório de Educação Matemática pode contribuir para essa formação. É uma discussão freqüente dentro dos programas de Pós-graduação em Educação Matemática.

Segundo Yin(2002, p.19) os estudos de caso representam a estratégia preferida, quando se colocam questões do tipo “como?”e “por que?”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco da pesquisa está centrado em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto real.

Desta forma, optou-se nesta pesquisa pela condução de um estudo de caso descritivo dentro da metodologia da pesquisa qualitativa onde será apresentado como o LEM do UNIVERSİTAS contribui na formação do Professor de Matemática.

4.5.2 O Estudo de Caso como Método de Pesquisa Qualitativa

Para Yin (2002, p.32) um Estudo de Caso é uma investigação empírica:

- Que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto;
- Quando os limites entre o contexto e o fenômeno não estão claramente definidos.

Segundo o mesmo autor, são cinco os principais componentes do estudo de caso:

- 1) As questões do estudo
- 2) As proposições, se houver
- 3) A unidade de análise
- 4) A lógica ligando os dados às proposições
- 5) Os critérios para se interpretarem as descobertas

Dentro deste contexto discute-se no quadro 4.1 a seguir quais são os componentes do Estudo de caso desta pesquisa.

ETAPAS DO ESTUDO DE CASO	DESCRIÇÃO
- Questão desta pesquisa	- A existência de um ambiente denominado Laboratório de Educação Matemática – LEM, contribui para a formação do professor de Matemática.
- Proposições desta pesquisa	- A formação do professor de Matemática pode ser desenvolvida no LEM através das abordagens - Desenvolvimento Profissional e Professor Pesquisador.
- Unidade de análise	- LEM do Universĩtas – Centro Universitário de Itajubá, pois a pesquisadora tem acesso aos licenciandos e professores que o utilizam e às informações de como ele foi constituído.
- A lógica que une os dados às proposições.	- O LEM é um ambiente de formação, conseqüentemente as abordagens de formação de professores de Matemática devem ser passíveis de desenvolvimento com o apoio do LEM.
- Critérios para a análise dos dados	- Apresentação e análise de dados obtidos a partir do LEM do Universĩtas discutindo como este pode contribuir para as abordagens analisadas nesta pesquisa.

Quadro 4.1 – Os Componentes do Estudo de Caso desta Pesquisa.

No capítulo V serão apresentados os dados obtidos a partir do LEM do Universitas: descrição de projetos, fotos e depoimentos. Estes formaram a base para a condução da análise e apresentação dos resultados e conclusões deste trabalho e as possíveis contribuições que serão apresentadas no capítulo VI.

CAPÍTULO V

DESCRIÇÃO DE PROJETOS E DEPOIMENTOS

Neste capítulo serão apresentados os dados que apóiam a análise do uso do LEM na formação inicial do professor de Matemática.

Foram utilizadas três formas de coleta de dados: a observação participante, onde a pesquisadora como responsável pelo LEM fez suas próprias observações e reflexões; as fotografias, onde são registrados os momentos ocorridos no LEM nos últimos dois anos; e a entrevista, através da qual foram obtidas informações junto às pessoas envolvidas com as atividades do LEM.

5.1 Observações e Reflexões

Como primeira observação notou-se que, para os alunos, o LEM foi uma grande novidade, alguns se entusiasmavam, outros demonstraram receios, houve resistência. Foi necessário conscientizá-los, pois não tinham vivenciado atividades desenvolvidas no LEM. Foram ouvidos de vários alunos a expressão: “O que você prega, e está querendo nos passar é pura utopia!” Outros recursos, então, foram usados, como filmes, dinâmicas e a professora continuou a falar de suas crenças, sobre o que poderia ser feito para mudar o ensino da Matemática para que eles entendessem que o sonho é o primeiro passo para se atingir a realidade, mas deixando claro que o sonho sem ação é um mero passa tempo.

No decorrer das aulas, os alunos foram se conscientizando e se acostumando com as abordagens propostas com o apoio do LEM.

Com a reflexão sobre materiais bibliográficos surgiram alguns questionamentos entre os licenciandos: onde podemos pesquisar para produzir algo? Ou, que tipo de

atividades podemos desenvolver para que a aprendizagem seja mais significativa para nós?

Os licenciandos passaram então, com o apoio da professora, a questionar o que seria uma aprendizagem significativa e um trabalho contextualizado; o que vêm a ser conceitos e significados, criatividade, pois existiam mitos e preconceitos a respeito desses temas.

Apoiados na literatura, os alunos foram se sentindo mais confiantes e passaram a emitir mais suas opiniões.

A partir daí os licenciandos começaram então a analisar muitas publicações como: Revista Escola, Presença Pedagógica, livros de 5^a a 8^a séries e Ensino Médio, Sites da Internet, onde observavam quais seriam as atividades que poderiam ser desenvolvidas no LEM e com qual conteúdo. Nessa época, ano de 2000, o LEM ainda não possuía revistas na área de Educação Matemática, que passaram a ser adquiridas pelo Centro Universitário, a partir do ano 2001. Depois foram apresentadas aos alunos algumas dissertações e teses da UNESP de Rio Claro. Foi preciso separar a turma em grupos, para que o andamento das pesquisas e da produção de materiais fosse positivo.

Os alunos foram-se entusiasmando, trocando idéias sobre o que liam e viam com os materiais que foram levados para as atividades no LEM. No início o próprio carro da pesquisadora era um LEM ambulante, não existia na instituição uma sala apropriada para armazenamento dos materiais desenvolvidos.

Aos poucos foram surgindo idéias, e os alunos perguntavam se podiam recriar em cima do que tinham lido e visto. A pesquisadora reforçou que este seria um ótimo começo!

Era incrível ver o todo, ou seja, todas as equipes trocando idéias, empenhando-se, querendo criar algo diferente do que tinham visto. Era preciso criar regras e estratégias, quando o aluno optava por construir algum jogo. Era surpreendente, pois todos estavam entretidos. Enquanto isso as equipes eram coordenadas e a professora emitia sua opinião, quando solicitada.

A idéia de apenas construir jogos existiu somente no primeiro momento, pois logo se percebeu que era uma **visão ingênua** de laboratório, principalmente dentro da perspectiva de Laboratório de Educação Matemática que ela idealizou.

Percebeu-se que as atividades do LEM facilitavam o processo ensino/aprendizagem, pois havia muitas trocas de idéias dentro das equipes, entre as equipes e também entre as equipes e a professora. Notou-se principalmente a interação que os alunos conseguiam fazer entre a teoria e a prática vivenciada. É importante salientar que as atividades do LEM complementam as Disciplinas “Educação Matemática I, II, III e IV”, do currículo do curso estruturadas pela professora.

O trabalho em grupo facilitou a busca do desenvolvimento das atividades, pois existiam trocas interindividuais e coletivas, algumas equipes conversavam com outras para que não houvesse trabalhos repetidos.

Os alunos também começavam a trocar idéias com os outros professores do curso de Matemática, para enriquecer mais suas atividades, o que foi incentivado, pois permitiu uma integração maior dentro do próprio departamento. Mas houve dificuldades, foram enfrentadas resistências dos professores, por medo, e também por comodismo. Mas as atividades continuaram e com paciência as atividades foram desenvolvidas praticamente sem nenhum apoio dos demais professores. A descrença quanto ao sucesso dessas disciplinas e principalmente quanto ao uso do LEM ficou evidenciada pelo desinteresse de alguns professores do próprio departamento.

Quando a fase de pesquisa e confecção de materiais didáticos terminou (2º semestre de 2000), partiu-se para organização da uma primeira exposição, permitindo que não só os outros professores apreciassem, mas também, os alunos de outros cursos pudessem interagir com as atividades desenvolvidas no LEM.

O curso de Pedagogia teve uma presença marcante, o que proporcionou uma grande interação e troca de idéias sobre os trabalhos desenvolvidos.

Logo após esta primeira exposição, a Instituição destinou espaço físico para guardar os materiais. Entretanto, como este ainda fosse insuficiente, muitos dos materiais do LEM tinham que ficar em caixas. A Instituição passou, então, a perceber os possíveis resultados do LEM, e os seus dirigentes sentiram a necessidade de um espaço físico maior para o LEM, não somente para guardar materiais, mas também para desenvolver e construir materiais, receber pessoas de outras escolas e comunidades. Um espaço que pudesse ser freqüentado por todos os professores do curso que desejassem fazer uso da abordagem experimental.

Seis meses após a realização da primeira exposição o espaço físico foi disponibilizado pela instituição, recebendo o nome Laboratório de Educação Matemática.

Os alunos passaram a ter aulas nesse ambiente, concretizando o primeiro resultado desta pesquisa. Ficou claro que o LEM cria oportunidades para trocas de experiências interindividuais e coletivas, tanto com os próprios alunos como com outros professores do curso de Matemática e de outros cursos que passaram a visitar o LEM. Os processos ensino e aprendizagem não se separam dentro desse ambiente.

Muito também se aprendeu muito com os alunos, e se continua aprendendo, pois no LEM todos emitem suas opiniões e idéias e ocorre uma troca constante de informações e conhecimentos. Aprendeu-se com a implementação desse Laboratório, confirmando as palavras de Mário Tourasse Teixeira, já citadas na abertura desta pesquisa: “O melhor Mestre não é aquele que se impõe, o que se afirma como dominador do espaço mental, mas, muito pelo contrário, o que se torna aluno do seu aluno (...)” e essas palavras confirmam todo o trabalho desenvolvido no LEM : a riqueza de conteúdos que pode ser explorado num ambiente como este, a relação com o aluno, as trocas de experiências, um aprendendo com o outro. Aí é que está a importância de uma outra visão do ensino e aprendizagem da Matemática.

Uma nova exposição das atividades, no ano 2001, consolidou definitivamente o LEM. Todos os cursos foram convidados a prestigiar as atividades desenvolvidas.

Iniciou-se então a elaboração da I Semana da Matemática (designação que a exposição das atividades do LEM passaram a ter depois de 2001) com mais entusiasmo.

A II Semana da Matemática (2002), teve como tema principal “Matemática é Arte” e foi enfatizado: “Um Novo Olhar Sobre o Ensino da Matemática”. Palestrantes (mestrandos e doutorandos) da Unesp de Rio Claro estiveram presentes dando grande contribuição.

Percebeu-se que o LEM também favoreceu o desenvolvimento de competências como: autonomia, cooperação participação, relação interpessoal, capacidade de percepção de princípios, os alunos passaram a dominar melhor os conteúdos, a refletir mais sobre os problemas educacionais, passaram também a

identificar problemas que surgiam nas atividades e tinham que procurar soluções adequadas, e perceberam a importância das pesquisas realizadas na área de Educação Matemática.

Ainda existem algumas resistências, mas elas estão sendo superadas lentamente.

Ficou clara a melhoria da capacidade de reflexão, pois os alunos tinham que refletir sobre que bibliografia usar, que tipo de material iriam precisar, se realmente tinha fundamento o desenvolvimento de tais atividades, como usar e quando usar, tudo isso era questionado em sala de aula e principalmente dentro do LEM trazendo para junto dessas atividades teorias da Pedagogia, Psicologia, Filosofia e das disciplinas do próprio curso como, por exemplo: História da Matemática, Geometria Plana e Espacial, Física, Desenho Geométrico. O uso do computador também começou a ser questionado.

Os licenciandos perceberam que é imprescindível primeiro passar pelo concreto e depois chegar a abstração. O LEM se baseia nos preceitos da Psicologia a respeito de como se dá a aprendizagem: tato (pegar) e a visão (ver) que são primordiais no início da aprendizagem, mesmo para os adultos, até chegar à verbalização e ao registro (sem rigor), e ao objetivo final, a abstração. Para eles o ensino da Matemática ficou mais prazeroso e mais fácil com o uso do LEM.

Notou-se que o aluno deixou de ser um aluno passivo que aceita tudo o que o professor acha que ensina, e passou a ter uma participação ativa, questionando o que aprende e o porque aprende tal conteúdo.

No LEM a individualidade passou a existir, pois foi respeitada a maneira de ser do outro. Porém, os licenciandos aprenderam a trabalhar em equipe, e a trocar idéias com seus pares. Entenderam que o professor deve sair do palco, e chegar mais perto dos alunos, aceitar mais suas opiniões, discuti-las, envolvendo os alunos, inclusive, na construção das atividades didáticas.

Observou-se que os licenciandos perceberam que é imprescindível essa nova visão do ensinar e do aprender Matemática. Que é necessário fazer uso de novas tecnologias e novos materiais didáticos.

A metodologia de resolução de problemas pode ser explorada no LEM, e sempre em grupo. O método por descoberta também, pois no LEM o professor não dá pronto, ele leva os alunos à deduções de fórmulas, de hipóteses, a criar regras, descobrir leis de formação e a elaboração de estratégias.

Os alunos passaram a ter autonomia a partir do momento em que puderam escolher os conteúdos a serem trabalhados e como podiam estar interagindo com outras disciplinas e outras áreas de conhecimento. A autonomia se fez presente também no momento em que escolhiam os projetos que pretendiam desenvolver.

No LEM os alunos tiveram uma participação mais ativa assumindo o papel de sujeitos da sua formação, pois tiveram que pesquisar, analisar conteúdos, quando tais conteúdos seriam mais adequados, quais objetivos seriam alcançados com as atividades e com os materiais didáticos construídos. A formação que recebiam dentro do LEM era questionada e avaliada, para saber se realmente os alunos estavam tendo uma formação mais fundamentada, mais contextualizada. A importância de se começar um trabalho como este, partindo dos conceitos prévios dos alunos é de fundamental importância para a contextualização.

Eles passaram a usar os próprios materiais construídos no LEM para dar aulas, explorando todos os conceitos possíveis dentro de cada atividade, passaram também pelo processo de avaliação de seus próprios projetos. Cada aluno teve que avaliar a sua participação e a participação do grupo. Num trabalho como este é fundamental que o aluno avalie o seu trabalho e o trabalho dos colegas e também o trabalho proposto pela professora.

Participaram de seminários, onde alguns outros cursos são convidados e também professores de outras escolas; de feiras promovidas pelo Universitäts e eventos como a Feira Regional de Comércio e Indústria de Itajubá – FRICI.

Palestras sobre a pesquisa foram apresentadas, com acompanhamento de alguns alunos que relatam o processo pelo qual passaram dentro do LEM. Considerando que essa experiência para os licenciandos de dar os seus depoimentos em outros lugares é de grande enriquecimento para o desenvolvimento profissional.

Muito ainda tem que ser feito, mas muito também se conseguiu realizar até o momento. Apesar de todas as dificuldades enfrentadas, e as que ainda estão por vir, pode-se afirmar que hoje o LEM do Universitas é uma realidade.

Os próximos passos já vêm sendo colocados em prática: iniciação à prática nas escolas e pesquisa de campo. Uma equipe se prontificou a observar as dificuldades enfrentadas pelos alunos numa escola da comunidade e, a partir daí, preparar materiais e atividades que possam estar contribuindo para sanar essas dificuldades.

As monitorias também já iniciaram o seu trabalho, a fim de se dar melhor atendimento à comunidade.

A seguir é apresentada a segunda fase da coleta de dados, que descreve os projetos desenvolvidos no LEM, no ano de 2002.

5.2 Os Projetos e os Materiais Didáticos Desenvolvidos no LEM

Como já foi citado, são relatados aqui os projetos de 2002. O tema central foi *“Matemática é Arte”*.

Foram desenvolvidos os seguintes projetos:

1 – Geometria é Arte

2 – Fractais

3 – Matemática & Arte:

- Arquitetura
- Escultura

- Pintura
- Artes gráficas
- Pavimentações
- Estereogramas

4 – Matemática na Música

5 – Matemática na Natureza

5.2.1 Geometria é Arte

Conteúdos explorados:

- História da Geometria
 - surgimento da geometria
- Construções Geométricas
 - móbile concêntrico
 - polígonos regulares
 - sólidos geométricos
 - dobraduras
 - polígonos inscritos
 - área de figuras planas
- Estudo da Esfera
 - área da superfície esférica
 - volume da esfera

Na figura 5.1 são apresentados o móbil concêntrico, polígonos inscritos e a Electra. Estas construções geométricas foram utilizadas pela equipe para demonstrar que com conhecimento, imaginação e entusiasmo pode-se construir formas geométricas excelentes para o trabalho em sala de aula.

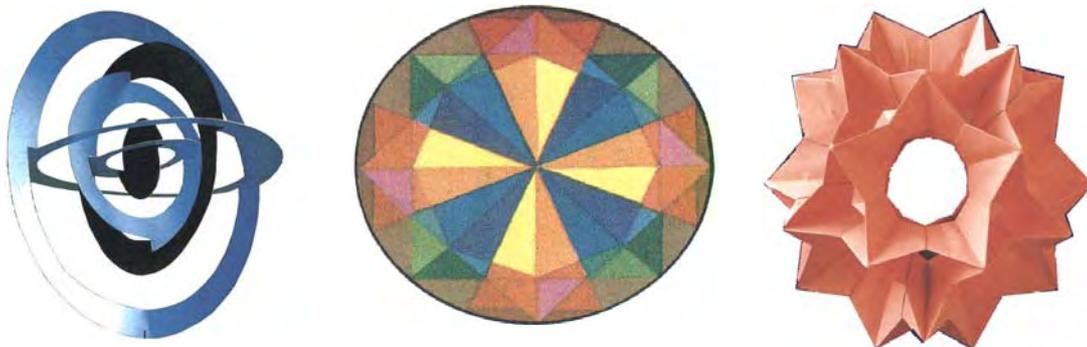


Figura 5.1: exemplos de construções geométricas desenvolvidas no LEM

Nas figuras 5.2, 5.3 e 5.4 pode-se observar os membros da equipe do projeto¹ apresentando para a comunidade os materiais construídos no LEM



Figura 5.2: Licenciandos discutindo conceitos relativos a esfera junto à comunidade



Figura 5.3: Apresentação do Móbile Concêntrico



Figura 5.4: Visão geral dos resultados obtidos pela equipe no Projeto Geometria é Arte

Observa-se que a participação da comunidade foi intensa, em parte, devido à existência de materiais concretos que permitiam a visualização dos conceitos matemáticos envolvidos. Nota-se também que os licenciandos tinham maior facilidade na exposição dos conceitos com a utilização dos materiais concretos.

5.2.2 – *Fractais*

No segundo projeto foram explorados os seguintes conteúdos

- Fractais
 - breve definição
 - teoria do caos
- Fractais – Arte e Ciências:
 - auto-semelhança
 - complexidade infinita
- O Que são Fractais?
 - dimensão fractal
- Holofractal – A Arte no Futuro
 - arte fractal
- Fractal Cria Briga na Matemática
- Geometria Fractal
- Geometria da Irregularidade da Natureza
 - características de um fractal
 - o conjunto de Mandelbrot
 - fractal de Von Koch
 - triângulo de Sierpinsky
- Atividades Fractais
- Galeria dos Fractais

Nas figuras 5. 5 e 5.6 são apresentados os resultados do projeto 2.



Figura 5.5: Visão geral da equipe Projeto Fractais com destaque no uso do computador



Figura 5.6: Projeto Fractais - apresentação dos materiais concretos

Observou-se que o desenvolvimento do projeto no LEM permitiu maior integração entre os elementos da equipe e a possibilidade de explorar o conteúdo também com o uso do computador. Percebeu-se também que o uso do computador permitiu que os licenciandos demonstrassem como as novas tecnologias podem ser utilizadas no ensino da Matemática e que são recursos essenciais no ensino e aprendizagem dessa disciplina.

5.2.3 – Matemática & Arte

No terceiro projeto foram desenvolvidos os seguintes conteúdos:

- Arte & Matemática, Matemática & Arte...
- . - A Matemática & A Arquitetura
 - Arquitetos:
 - Filipo Brunelleschi
 - Leon Battista Alberti
 - Miguel Ângelo
 - Leonardo Da Vinci
- . - A Matemática & A Escultura
 - Escultores:
 - Lorenzo Guiberti
 - Donatello
 - Andrea Verrochio
 - Miguel Ângelo
- . - A Matemática & a Pintura
 - Pintores:
 - Paolo Uccelo
 - Masaccio
 - Piero Della Francesca
 - Andrea Mantegna
 - Leonardo Da Vinci
- . - A Matemática & As Artes Gráficas

- Obras de M. C. Escher
- A Matemática & As Pavimentações
- Fitas de Mobius
 - Desenhos Impossíveis
- A Matemática & Os Estereogramas

Nas figuras 5.7 e 5.8 os integrantes do terceiro projeto, apresentam com o uso do computador os seus resultados para a comunidade.



Figura 5.7: Apresentação dos Estereogramas com o uso do computador.



Figura 5.8: Demonstração de Estereogramas desenvolvendo a visualização espacial

Observa-se nas figuras 5.7 e 5.8 que os projetos não se limitaram à construção de materiais concretos, mas incluíram alternativas como o uso de Estereogramas que são propostos no Ensino da Matemática para a formação em Geometria Descritiva e Desenho Técnico, a fim de suprir a falta de capacidade de visualização espacial, amenizando o insucesso na aprendizagem destas disciplinas.

5.2. 4 – Matemática na Música

Itens discutidos no projeto:

- Tubos Sonoros
- Física na Música
 - F - Frequências
 - N- Número de ventres
 - V- Velocidade
 - L- Comprimento da corda
- Sons Musicais
- Intervalos de cada nota com as outras vizinhas.
- Curiosidades
- Gráfico da média do pulso após escutar 5 minutos de música pesada.

No projeto 4, é apresentada uma proposta de aprendizagem da Matemática com recursos musicais e a integração com a Física.



Figura 5.9: Uso de instrumentos musicais no ensino da Matemática.



Figura 5.10: Uso do Osciloscópio, integrando a Matemática com a Física.

Notou-se no projeto 4, o uso de recursos complementares como instrumentos musicais (violão, teclado). O uso do osciloscópio para exploração dos elementos de uma onda sonora permitiu a integração Matemática e Física que tem sido consolidada cada vez mais, pois os alunos têm liberdade de escolha também dentro da Física, desde que os conceitos relacionados entre ambas as áreas apareçam no projeto, e

principalmente na apresentação à comunidade, seja em seminários, feiras internas e externas e semanas da Matemática.

5.2.5 – Matemática na Natureza

Os conteúdos desenvolvidos no projeto 5 foram:

- Lógica na Natureza
- Tipos de Simetria
- Os Retângulos de Fibonacci
- As Abelhas e a Seqüência de Fibonacci
- As Folhas e Flores de Fibonacci
- Frutos e Vegetais e os Números de Fibonacci

Nas figuras 5.11, 5.12 e 5.13 são apresentados os resultados do projeto Matemática na Natureza.



Figura 5.11: Uso dos retângulos de Fibonacci para explicação de como é formada a espiral logarítmica



Figura 5.12: Licencianda apresenta painel - exemplos da Sequência de Fibonacci presentes na natureza



Figura 5.13: Licenciando usa modelo de casco de tartaruga para explicar o teorema de Pitágoras.

Observa-se o uso de recursos naturais no apoio ao ensino da Matemática. O destaque deste projeto está no interesse que foi despertado junto às crianças que visitaram a exposição e demonstraram grande interesse pelas explicações dos conceitos matemáticos com o uso de exemplos da natureza.

5.2.6 Relatório da II Semana da Matemática

A segunda semana da Matemática foi realizada no período de 07 a 11 de outubro de 2002. Foi organizada com o intuito de integrar o curso de Matemática com os outros cursos do UNIVERSÍDAS, e os alunos do próprio curso. O objetivo foi divulgar a Educação Matemática e mostrar que o curso está em constante evolução. A Educação Matemática é uma área voltada para a renovação do Ensino da Matemática, para a interdisciplinaridade, e para o aspecto sócio-cultural do aluno. Tem uma abordagem multidisciplinar, pois usa a relação dialética entre o conhecimento matemático e os fundamentos da educação, incluindo conhecimentos de Pedagogia, Psicologia, Sociologia e Antropologia.

O tema foi “Matemática é Arte”, e foi enfatizado: “Um Novo Olhar Sobre o Ensino da Matemática”. O pensamento que norteou as atividades foi: “Nossas responsabilidades como educadores numa democracia, vão além de reproduzir o passado e os modelos atuais. Estamos preocupados em construir um futuro que poderá ser de diferentes formas, mas deverá ser melhor que o presente. Esse foi o nosso objetivo. Pergunta: o que tem a Matemática a ver com isso? Nossa resposta é, sem dúvida: TUDO” (Ubiratan D’Ambrósio, 1997).

Como a Educação Matemática se preocupa com o aluno, e, por conseguinte com a formação inicial e contínua do professor. Nesta disciplina é abordada a questão do papel do professor, mais como orientador, facilitador e mediador da aprendizagem. Por esta questão é que também abordaram-se temas como Etnomatemática; O Uso do Computador no Ensino da Matemática.

Seguindo a programação, no dia 07 de outubro às 19 horas, realizou-se a abertura da II Semana da Matemática com a Prof^ª Dra. Maria Aparecida Sanches Coelho, reitora do Centro Universitário. Em seguida às 19 horas e 15 minutos ocorreu

a palestra da professora Maria Terezinha Jesus Gaspar, doutoranda em Educação Matemática pela UNESP – Rio Claro e professora do departamento de Matemática da Universidade de Brasília. O tema abordado foi - “O círculo e o Quadrado em algumas civilizações do Mundo e a Formação de Professores”. Na palestra Terezinha fez uma apresentação, afirmando que o círculo e o quadrado são duas formas geométricas que aparecem nas civilizações hindu, chinesa, egípcia, africana e entre os indígenas brasileiros. Estas formas estão associadas a rituais religiosos, a astronomia, arquitetura ou tecelagem e muito conhecimento geométrico pode ser identificado nestas civilizações a partir da análise de como estas formas foram incorporadas à cultura de cada um desses povos. A incorporação e discussão deste conhecimento nos cursos de geometria permite uma melhor reflexão sobre a natureza do conhecimento geométrico estudado no Ensino Fundamental e Médio e na Formação de Professores. A programação seguiu, às 21 horas, com a apresentação de trabalhos dos alunos do 2º ano de Matemática sobre o tema “Racionalização de Energia” sob a responsabilidade das professoras Diva Aparecida Moutinho Cardoso e Vitória Regina Dias de Almeida Garcia.

No dia 08 de outubro, às 19 horas realizou-se a palestra – “A Aprendizagem da Geometria Plana com o uso do LOGO na Concepção Piagetiana – ministrada pelo professor Luiz Maggi, mestre em Educação Matemática pela UNESP de Rio Claro e professor do departamento de Matemática da PUC – Poços de Caldas. Foi abordada a importância do computador no ensino da Matemática, com ênfase no programa LOGO, no construtivismo e no construcionismo. Destacou-se também a importância da utilização do LOGO: suas características cognitivas, interacionismo, pensamento reversível, abstração reflexiva, experiência física, experiência lógico-matemática e a perspectiva social e afetiva do uso desse software. Às 21 horas houve apresentação de trabalhos dos alunos do 3º ano de Matemática com o tema: “Utilização de Planilhas Eletrônicas no Ensino de Cálculo Numérico, sob a responsabilidade do professor Renato Fernandes Lima. Os alunos também abordaram a importância do uso do computador no ensino e aprendizagem da Matemática.

Na quarta-feira, dia 09 de outubro, a palestra inicial foi: “Um Olhar Matemático Sobre o Conhecimento Matemático”, ministrada pelo professor

Chateaubriand Nunes Amâncio, doutorando em Educação Matemática – UNESP, Rio Claro. Destacou-se o entendimento sobre o que ‘é’ o conhecimento matemático. Discutiu-se a necessidade de estudar trabalhos relacionados às questões sobre a razão de ser dos problemas, dos métodos e dos conceitos da Matemática. A palestra foi centralizada na discussão dos seguintes assuntos: a) Fundamentos do eurocentrismo na Matemática; b) Relações entre cultura e conhecimento matemático; c) A Etnomatemática; d) Etnomatemática e atitudes pedagógicas. A discussão, através do enfoque etnomatemático, foi direcionada para os seguintes pontos: a) Analisar os aspectos sociais e culturais relativos ao conhecimento matemático; b) Analisar as implicações desses aspectos no ensino de Matemática; c) Destacar pontos relevantes do programa Etnomatemático; d) Despertar nos participantes o interesse pelos aspectos sociológicos e históricos do conhecimento matemático e possíveis implicações nas práticas educativas.

A seguir, sob a responsabilidade da professora Ana Maria Silveira Turrioni, desenvolveu-se a palestra sobre Matemática e Arte realizada pelos alunos do 1º ano de Matemática. Neste trabalho foi abordada a presença da Matemática na arquitetura, nas esculturas, pinturas, e construções civis. A associação Matemática e Arte não é recente. De fato, as sólidas relações entre essas duas áreas remontam à antiguidade clássica. Na Grécia antiga os arquitetos tinham consciência do efeito harmonioso do retângulo de ouro, usando-o na construção do precioso monumento Acrópole de Atenas. Essa procura harmoniosa das formas tem sido uma constante ao longo dos tempos.

O dia 10 de outubro iniciou-se com a palestra “A evolução do Conceito de Inteligência e a Educação matemática”, ministrada pelo professor Antônio de Sant’Ana Galvão, mestrando em Educação Matemática pela UNESP, Rio Claro. O professor abordou os testes de Q. I., a inteligência Emocional e o Q.I., Inteligências Múltiplas e Educação Matemática e por fim, Educação Matemática: como ensinar Matemática incorporando conceitos modernos de inteligência. Em seguida houve a apresentação de trabalhos sobre “Avaliação” – através de teatro sob a orientação da professora Magda C. Nascimento Rochael com os alunos do 2º ano de Matemática.

A II semana da Matemática finalizou-se com a apresentação da oficina de criatividade, no dia 11 de outubro, pelos alunos do 1º ano sob a orientação da professora Ana Maria Silveira Turrioni. Um dos objetivos da oficina de criatividade é propiciar um ambiente para o desenvolvimento de situações e condições para levantamento, análise e solução de problema. Os trabalhos resultantes dessas atividades estão arquivados no LEM (Laboratório de Educação Matemática), formando uma base para o desenvolvimento de experiências futuras. É imprescindível salientar aqui que o LEM se faz e se renova a partir de todo o processo pelo qual o aluno passa, e não é apenas um espaço físico onde se conserva o material.

A II Semana da Matemática foi coroada de êxitos e representou um avanço significativo do curso de Matemática do UNIVERSITAS, devido ao envolvimento de todo o corpo docente e discente.

5.2.7 Participação em Seminários

Nas Figuras 5.14, 5.15, 5.16 são apresentados exemplos de participação dos licenciandos em seminários.

A figura 5.14 – demonstra a apresentação de alunos em seminário de um projeto cujo tema foi **“Visualizando o Espaço Tridimensional pela Construção de Poliedros”**.

Construindo poliedros os alunos têm oportunidade de observar e usar relações espaciais, o que ajuda a preparar para interpretar gráficos tridimensionais da disciplina de cálculo do Curso Superior. Essas atividades com poliedros oferecem também oportunidade para os alunos aprenderem a terminologia e relações com a Matemática.

Terminologias e conceitos trabalhados com os poliedros:

- Triângulo: equilátero, isósceles, retângulo;
- Vértice de um triângulo;
- Centro de um triângulo;
- Mediana de um triângulo;
- Lado de um triângulo oposto a um vértice;
- Ponto médio de um segmento de reta;
- Vértice de um poliedro;
- Aresta de um poliedro;
- Arestas reversas de um poliedro;
- Face de um poliedro;
- Faces adjacentes de um poliedro;
- Interior de um poliedro;
- Exterior de um poliedro;
- Retas de simetria por uma face;
- Retas de simetria por um poliedro;
- Duas retas paralelas determinando um plano;
- Duas retas concorrentes determinando um plano;
- Três pontos não colineares determinando um plano;
- Dois planos interceptando-se numa reta;
- Pontos não coplanares;
- Quadrado;
- Losango;

- Paralelogramo;
- Tetraedro;
- Cubo;
- Pirâmide;
- Octaedro;
- Baricentro



Figura 5.14: Apresentação do Projeto Sobre Poliedros



Figura 5.15: Seminário sobre o Projeto Matemática e Arquitetura



Figura 5.16: Apresentação de jogos desenvolvidos no LEM

É fundamental que o licenciando, desde o início do curso, não só aprenda a trabalhar com projetos, desenvolver atividades e construir materiais didáticos, como também participar de congressos, seminários e feiras promovidas pela própria instituição ou por outras, para que se desenvolva pessoal e profissionalmente.

5.2.8 Participação de Atividades Junto a Comunidade

A participação de atividades junto a comunidade é fundamental, pois permite a divulgação do próprio curso, o contato direto com as pessoas da comunidade, ajuda o licenciando a refletir sobre as atividades dentro da sala de aula e aproximar-se mais da realidade.



Figura 5.17: Licenciandos atendem à comunidade em feiras externas



Figura 5.18: Crianças se divertindo e aprendendo Matemática em feiras externas

5.2.9 Produção de Materiais Didáticos no LEM

É participando de atividades dentro do LEM que o licenciando descobre regras, cria estratégias, e pode vivenciar um ensino de qualidade onde a participação em grupo está sempre presente. As trocas interindividuais e coletivas são fundamentais dentro do LEM para que a produção seja mais criativa e prazerosa.

Nas figuras 5.20 e 5.21 observa-se o aluno produzindo materiais didáticos no LEM.



Figura 5.20: Produção de Materiais Didáticos no LEM.



Figura 5.21: Produção de Materiais Didáticos no LEM

5.2.10 Utilização do Material Produzido no LEM em Sala de Aula

Os licenciandos podem aproveitar os materiais construídos no LEM, em estágios, e para dar aulas dentro do próprio curso, seja nas disciplinas de Metodologia da Matemática, Didática da Matemática, ou mesmo nas disciplinas de Prática de Ensino.



Figura 5.22: Utilização do Material Didático Produzido no LEM em Sala de Aula



Figura 5.23: Utilização do Material Didático Produzido no LEM em Sala de Aula

5.2.11 O LEM na Formação Pedagógica

A disciplina Metodologia da Matemática no curso de Formação Pedagógica também é ministrada pela pesquisadora, e é importante salientar que para esses alunos o LEM é visto com mais entusiasmo e significação, pois a maioria são formados em engenharia, e atuam em escolas no Ensino Médio. Alguns lecionam também no Ensino Fundamental de 5^a a 8^a, necessitando porém da urgência de uma formação adequada e de alternativas metodológicas para o processo ensino e aprendizagem dessa disciplina

Nas figuras 5.24 e 5.25 são apresentados os alunos da Formação Pedagógica tendo aula de Metodologia da Matemática no LEM.



Figura 5.24: Alunos aprendendo conceitos de potência e função com a Torre de Hanoi



Figura 5.25: Alunos aprendendo a ensinar Matemática com o uso dos Blocos Padrão

5.3 Depoimentos da Administração (Reitoria do Universĩtas; Diretoria do Instituto de Ciẽncias Exatas); Professores e Alunos do Curso de Licenciatura em Matemática; Professores de outros Cursos e Alunos do Curso de Formaçaõ Pedagõgica.*

Foi feita a seguinte pergunta nas entrevistas:

O que o Laboratõrio de Educaçaõ Matemática representa para vocẽ na Licenciatura?

- **Que impactos?**
- **Que resultados?**
- **Que contribuições?**

A análise dos depoimentos a seguir, é apresentada no capítulo VI dessa dissertaçãõ.

- **Reitora**

O LEM foi uma conquista para o Universĩtas porque contribui para uma nova visãõ do professor de Matemática, uma nova visãõ da Educaçaõ e da Matemática. Hoje nãõ se prepara somente o matemático, mas forma-se aquele que vai desenvolver novas competẽncias e habilidades nos licenciandos, de modo que estes possam modificar o ensino de Matemática em todos os nĩveis, do Ensino Fundamental ao Superior. Para que a Matemática possa ser vista de outra maneira e (deixar de ser o “bicho papãõ” da escola), apela-se para os recursos do prõprio aluno: a criatividade, a capacidade de comunicaçaõ. Assim a aula de Matemática passa a ser divertida, e deixa de ser como antigamente, quando os alunos tinham que fazer aquilo que chamávamos de carretãõ, com cãculos longos e complexos.

* Depoimentos transcritos dos originais, sem nenhuma correçaõ.

Causa impacto sim, justamente por isto, porque desde séculos a Matemática foi vista como algo acessível apenas a alguns. Tanto que chegamos ao ponto de dizer que o aluno inteligente era aquele que se dava bem em cálculo. No entanto, hoje, conhecemos as múltiplas inteligências. Hoje a geometria desenvolvendo a noção de espaço, o cálculo desenvolvendo a capacidade mental, tudo isto causa impacto porque as pessoas não estão acostumadas a isto.

Os resultados por enquanto, são poucos, no caso do Universĩtas, isto só está acontecendo através da sua busca e depois do seu trabalho. Antes não havia nada, e não se faz uma mudança de mentalidade como essa, que a Educação Matemática exige, de uma hora para outra. Os sinais, porém são alvissareiros, e o LEM já está ajudando nas mudanças que são necessárias.

Agora as contribuições são várias. Começam as mudanças no enfoque do ensino e da aprendizagem da matemática. O LEM permite a visualização da teoria no concreto. Gosto muito por exemplo, da maneira como se concretiza o ensino do teorema de Pitágoras. O laboratório permite, pois, a concretização da teoria, desenvolvendo noções de grandeza, quantidade, e outras. Além disso, há a contribuição para o ensino da Física.

Quando o modelo 3+1 foi superado no Universĩtas, passando a articular teoria e prática desde o 1º período dos cursos de licenciatura, a contribuição do LEM foi muito significativa.

A repercussão do trabalho foi demonstrada com a participação dos alunos nas feiras, o interesse das crianças e dos adultos no material apresentado, o que já é um resultado e chama a atenção do aluno para o fato que há alguma coisa mudando no ensino de Matemática.

A Educação Matemática tem encontrado afinidade, justamente com a tendência de novas metodologias , não só no terreno da Matemática , mas também para a questão das atividades pedagógicas. Nas outras disciplinas e também nas outras áreas, o pessoal da Pedagogia , da Alfabetização, todos estão se voltando para atividades em laboratório. Isto surgiu, um pouco, com o LEM.

Uma outra grande contribuição do LEM foi envolver os alunos com projetos, e acima de tudo a socialização do conhecimento junto à comunidade.

- **Diretora do Instituto de Ciências Exatas**

O impacto na criação do LEM foi grande, pois muitos não entendiam sua finalidade, achando que tudo era uma brincadeira, mas a partir do momento em que passou a ser utilizado pelos alunos do Curso de Matemática e suas potencialidades começaram a ser exploradas, ficou clara a seriedade de sua proposta de trabalho.

Após quase três anos de sua criação o LEM já possibilitou o desenvolvimento de inúmeros trabalhos, que são exibidos para a comunidade interna e externa ao Universitas, sempre despertando grande interesse e simpatia.

Reputo como essencial a existência de laboratórios deste tipo em Instituições que se propõem a formar profissionais na área da Licenciatura em Matemática. Nas demais áreas das ciências exatas também é bastante importante este laboratório, pois auxilia, de forma agradável e inesquecível, a compreensão de uma ciência que muitos acham árida.

Acredito que o LEM de nossa Instituição necessita ainda de muitos recursos para expandir para outras áreas correlatas, tais como física, informática, estatística, etc.

Existem também muitas possibilidades de pesquisas de novos recursos para o ensino da Matemática e disciplinas correlatas, em nível de Ensino Médio e ensino Superior, e esta diretoria incentivará qualquer professor ou qualquer aluno que se interesse em pesquisar.

Finalmente, muito foi feito no LEM de nossa Instituição, mas muito ainda pode ser feito, pois suas potencialidades são inesgotáveis. A grande maioria dos professores das ciências exatas pode contribuir com recursos específicos de suas disciplinas.

Devemos agora, manter acesa a chama de manutenção do LEM, sempre alimentando-a, pois sabemos que acender esta chama não foi fácil.

Parabéns a todos pela criação do LEM e, principalmente, a você, Ana Maria.

- **Professores do Departamento de Matemática**

- **Professor A**

Enquanto Professora do Centro Universitário de Itajubá, pude presenciar de fato as atividades realizadas pelos alunos do curso de Matemática desenvolvidas no Laboratório de Educação Matemática, sob orientação da Professora Ana Maria Turrioni.

Ficou evidente que a idéia era simples, porém de grande significado, já que o Laboratório de Educação Matemática é um lugar destinado para criar, confeccionar material específico e realizar estudos e experiências na re construção dos conceitos matemáticos.

A idéia de trabalhar com os alunos do curso de Matemática utilizando o laboratório foi primordial, uma vez que, um dos objetivos do curso é de formar um profissional competente, com capacidade e criatividade, que realmente assuma seu compromisso com a sociedade em transmitir e difundir a Matemática, mantendo-se sempre atualizado para poder inovar e ser capaz de produzir novos conhecimentos. Sendo que para isso se faz necessário uma formação sólida, abrangente e integrada com os demais conteúdos de outras áreas específicas, articulando assim Educação Matemática e vida cotidiana. E foi exatamente essa a proposta enunciada e brilhantemente concluída.

- **Professor B**

O Laboratório de Educação Matemática mostra grande ênfase em equipamentos desenvolvidos pela criatividade dos alunos, como jogos, formas geométricas planas e tridimensionais, etc, e muitas das atividades contidas neste ambiente foram feitas através de projetos. Com o apoio do LEM os professores aprendem formas diferentes de ensinar a Matemática. A Matemática passa a ser ensinada de forma divertida e criativa.

O LEM contribui de certa forma a motivar os alunos a não verem a Matemática como um “bicho de sete cabeças”.

- **Professores de Outros Cursos**

- **Professor C – Professora do Curso de Psicologia**

O LEM possibilita o desenvolvimento de competências básicas ao futuro professor de Matemática. Coloca-o frente ao desafio de buscar novas estratégias de ensino que mais se aproximam da realidade do aluno hoje e oportuniza a expressão verbal da construção matemática quando das apresentações dos alunos.

É visível o aumento de repertório de técnicas de ensino quando o aluno da licenciatura tem a oportunidade de freqüentar o LEM assim como é visível o aumento do grau de interesse desse aluno em buscar novas propostas para todos os conteúdos matemáticos.

Com um LEM em funcionamento na instituição é possível apresentar e oferecer a comunidade onde se encontra, oportunidades de reciclagem para regentes atuantes demonstrando sempre o que de mais inovador está ocorrendo na abordagem de determinados conteúdos.

O caráter lúdico das atividades no LEM desenvolvidas oportunizam uma maior interação entre os participantes e conseqüentemente através das trocas então estabelecidas uma maior apropriação da teoria e maior desenvoltura nas propostas práticas.

- Professores D e E

(Diretora do Instituto de Educação Superior e Coordenadora do Curso de Pedagogia sendo esta também professora do Curso de Matemática)

Considerando a história do Curso de Matemática, percebe-se o avanço nas maneiras de entender as questões referentes a ensino e aprendizagem e aplicação de métodos e técnicas variadas utilizadas pelos alunos do Curso, nos dias atuais.

Há que se considerar, também, as mudanças de postura diante de situações criadas pela comunidade, por exemplo na FRICI e Semanas de Matemática.

O impacto criado pela instauração do Laboratório de Educação Matemática foi de desconfiança, de descrédito quanto à eficácia dos resultados. À medida que o trabalho foi sendo realizado perceberam-se mudanças de atitudes de apoio, por parte dos professores e dos alunos, cresceu a auto-confiança e a busca constante de novos jogos e materiais.

Consideramos, então que a contribuição e os resultados oferecidos pelo Laboratório de Educação Matemática foram altamente positivos.

- Professor F - Professora do Curso de Letras

Apesar dos avanços da pesquisa educacional, esta ainda não tem trazido muitas transformações para a prática pedagógica. Esse fato é bastante visível nos cursos de Licenciatura, independentemente da área específica dos conteúdos – Letras, Matemática, Biologia, etc. Assim, é notada uma grande dissociação entre teoria e prática já na formação de professores. As disciplinas consideradas pedagógicas não têm ainda grande significação para o aluno-futuro docente.

Disciplinas que conseguissem aliar a formação pedagógica com a formação específica seriam, nesse contexto, a primeira possibilidade de se provocarem mudanças no âmbito da formação de professores. É desse modo que a Educação Matemática vem ganhando espaço na pesquisa educacional e nos cursos de Licenciatura em Matemática. O LEM deixa claro essa conquista.

A nova postura profissional – tanto do professor que forma novos professores quanto desse aluno-futuro docente – contribuirá em muito para a transformação da prática pedagógica, pois despertará nesses profissionais uma visão crítica que engloba as necessidades do processo de ensino e aprendizagem bem como a inserção desse processo na sociedade.

Em outras palavras, a Educação Matemática e o LEM que complementa essa disciplina é a solução para uma aprendizagem mais significativa. O professor de Matemática deve estar preparado para entendê-la e para aplicar novas metodologias de ensino que possam contemplar essa aprendizagem.

- **Alunos do Curso de Matemática**

- **Aluno A – agora no 5º período de Matemática**

A Proposta do trabalho foi um grande desafio para mim e creio que para todos nós alunos quando estávamos no primeiro ano (segundo período). O tema que foi trabalhado “Matemática é Arte”, e a minha equipe trabalhou com o tema Geometria. A princípio era perfeito, o tema super interessante porque afinal, tanto a Matemática quanto a Arte são de difícil entendimento. Porém o grupo o qual eu era integrado, era formado por elementos de níveis diferentes em Prática Educativa e também no próprio modo de encarar a Matemática. Mas com o incentivo da professora Ana Maria, os obstáculos foram sendo vencidos e a grande vontade de superação dominou a todos. Concluí com este trabalho, que o conhecimento não pode ser considerado pronto, ele precisa ser construído pelo sujeito. O aluno precisa ser mais ativo, precisa participar do processo Este trabalho contribuiu para que a minha visão sobre o ensino da Matemática mudasse. Hoje vejo a Matemática de uma forma totalmente diferente, uma Matemática não tão rigorosa que permite o aluno discutir, encontrar outras soluções possíveis. Adorei quando aprendemos como podemos ensinar os alunos a aprenderem Potência com a Torre de Hanói, não tínhamos nada em mente e nada nos era dado pronto, e com a mediação da professora íamos descobrindo as

regras, e também deduzimos a fórmula. Nunca me esqueci dessa aula, e vou procurar ensinar dessa forma. Não é fácil, mas acho que se não nos esforçarmos o ensino não vai mudar como precisa ser mudado.

- Aluno B - hoje no 4º período de Matemática

No Início o LEM era chato, me assustei ao ver aqueles materiais e a professora abordando os conceitos matemáticos. Eu estava afastado dos estudos já há um bom tempo, eu não lembrava quase nada dos conceitos básicos da Matemática. Mas logo percebi que era naquele ambiente que eu ia poder me desenvolver, que eu ia poder tirar minhas dúvidas não só com a professora, mas também com os colegas. Na segunda semana de aula no LEM eu já me sentia mais a vontade, não tinha medo de manifestar minhas dúvidas. As aulas na sala de aula passaram até a ser chatas, aconteceu o contrário (risos). Eu tinha vontade de ter aula no LEM sempre, pois era no LEM que eu podia me sentir mais a vontade. A questão da criatividade me despertou a atenção para o ensino que eu tive até chegar na faculdade e ter aulas de Laboratório. Eu era aquele aluno que sempre dizia que entendia sem ter entendido (risos). Hoje eu falo que não entendi e a professora volta aos conceitos necessários me fazendo enxergar que não preciso decorar o que está sendo dado. Ainda tenho dificuldades, mas as aulas no LEM me ajudam muito nesse sentido.

As atividades que desenvolvemos no LEM são de nossa escolha, porém atendendo aos alunos de ensino Fundamental 5ª a 8ª e Ensino Médio. Eu acho muito gostoso, pois trabalhamos a criatividade, trocamos idéias, é legal. O LEM é um ambiente diferente, agradável, colorido, alegre. Nele temos acesso a vários materiais, e isso facilita o processo ensino e aprendizagem.

- **Aluno C – hoje no 5º período de Matemática**

As aulas dentro do LEM são mais prazerosas, o ambiente é agradável. O trabalho que nos foi proposto foi muito gratificante, proporcionando ao grupo o desenvolvimento no que abrange a área de pesquisas, enriquecimento do conteúdo a ser aplicado nas aulas de Matemática e utilização e exploração do uso da criatividade.

A Matemática é muito mais ampla do que a percepção da formação acadêmica pode nos proporcionar.

- **Aluno D – hoje no 3º período de Matemática**

A princípio o Laboratório me causou curiosidade, depois medo. No ano de 2002, ainda cursando o 3º ano do Ensino Médio e também me preparando para o vestibular, ouvi na rádio local uma entrevista com a Professora Ana Maria Turrioni sobre o Laboratório de Educação Matemática, o que me despertou a curiosidade.

Passando no vestibular e iniciando o curso, vi que o LEM era algo diferente do que eu pensava; até então eu tinha em mente que só ouviria histórias de grandes nomes como Pitágoras, Gauss, etc. No decorrer, o que me foi passado era situações que permitia o uso da criatividade, onde pode-se ver muitos jogos, construídos pelos alunos e também jogos industrializados como Blocos Padrão, Torre de Hanói, Material dourado, Barrinhas de Guisiner e dentro disso, enxergar conceitos matemáticos, ou melhor ver a Matemática de forma concreta.

Tive muito medo no início, pois já havia faltado algumas aulas no início do curso, e no primeiro contato não consegui desempenhar as atividades.

A insegurança bateu forte e o desejo de desistir do curso foi inevitável. Demorei um pouco para sentir que tudo aquilo era maravilhoso. E isso foi marcado pelo início da participação de trabalhos em grupos dentro do LEM e também trabalhos voluntários na comunidade, que permitia levar jogos, as nossas criações e a dos alunos dos anos anteriores para a comunidade, permitindo um contato direto com

as pessoas, fazendo demonstrações e percebendo um grande interesse por parte delas. No ano de 2003, fiz um trabalho o qual apresentei na III Semana da Matemática envolvendo a Física e a Matemática, de forma que as pessoas que olhavam e entendiam a minha explicação conseguiam transferir para o dia-a-dia. Foi sobre a Lei DE OHM (verificação de cargas ôhmicas e não ôhmicas, e a relação com a Matemática – através dos instrumentos de medidas, miliamperímetro e voltímetro, forma-se gráficos de funções, na verificação de cargas ôhmicas e não ôhmicas).

Hoje estou no 2º ano de licenciatura de Matemática (3º período) e com muita vontade em continuar criando. Daí a grande importância do Laboratório, pois é um lugar para quem quer fazer a diferença nos métodos aplicados na área da Matemática e também da Educação de Forma Geral.

- Aluno E – hoje no 3º período de Matemática

O Laboratório de Educação Matemática representa para mim um ambiente de grande importância na Licenciatura, porque lidamos com o concreto, o aluno tem a oportunidade de manusear o que lhe foi passado teoricamente, levando-o a fazer grandes descobertas, contribuindo para a criação de novos materiais didáticos, ao ponto de que o aluno passa a sentir que é capaz de criar, descobrir e fazer; e de minha parte posso dizer que tudo isso aconteceu comigo no primeiro ano do curso de Matemática no qual tive como professora Ana Maria Silveira Turrioni, uma pessoa que me levou a descobrir que sou capaz, que posso trilhar caminhos para realizar meus sonhos, basta querer e persistir.

- Aluno F – hoje no 5º período de Matemática

O Laboratório é um excelente espaço onde temos a oportunidade de interagir com recursos pedagógicos.

Quando introduzimos os jogos na sala de aula, e passamos a trabalhar com projetos, a aula fica mais interessante, menos cansativa.

O LEM aqui no Universitäts deveria ser mais freqüentado pelos alunos, porque lá nos sentimos “mais alunos” somos valorizados pelas nossas crenças e opiniões, temos oportunidade de escolher os projetos que queremos desenvolver.

Para mim, que sou professora do Ensino Fundamental (5ª série) é um grande auxílio, pois no LEM existe uma grande variedade de materiais de ensino Fundamental até o Ensino Superior.

- Aluno G – hoje no 7º período de Matemática

O Laboratório de Educação Matemática me surpreendeu, mostrando como devemos passar os assuntos Matemáticos sem causar traumas nos alunos, através de jogos, atividades lúdicas, peças teatrais. A aula se torna mais dinâmica. O teatro deve ser explorado mais e a Matemática com outras áreas de conhecimento e com as disciplinas do próprio curso também, pois ficou clara a importância desse tipo de atividade e dessa integração.

- Aluno H – hoje no 5º período de Matemática

O LEM nos auxilia a aprender na prática o que aprendemos na teoria, sendo bem equipado a nível didático. É um espaço que consideramos um ambiente agradável e que auxilia muito no processo ensino-aprendizagem. No LEM não só o professor ensina e o aluno aprende, como também a própria professora deixa claro que ela também aprende muito com os alunos. É difícil ouvir isso de um docente,

principalmente num curso da área de exatas. Senti que a professora se colocou numa posição mais humilde, apesar do grande conhecimento que nos passa.

- Aluno I – hoje no 8º período de Matemática

No início o LEM não tinha muito significado para mim, pois eu queria ver no curso mais o conteúdo, não gostava muito de me interagir com os materiais. Mas, tive que cair na real, pois eu estou num curso de Licenciatura, e hoje vejo a grande contribuição que o LEM nos oferece a nível de como ensinar e aprender Matemática com recursos didáticos variados, e como podemos fazer uso da nossa criatividade. Somos levados também a trocar idéias com colegas e muitas vezes com os professores do curso. Hoje essa integração melhorou, mas no início foi difícil. O fato de termos que fazer relatórios e realizar as atividades através de projetos me fez enxergar que o ensino da Matemática pode ser totalmente diferente do que ensino que tivemos, e pode ter mais significado para o aluno.

• Depoimentos de alunos do Programa de Formação Pedagógica para Portadores de Graduação Plena.

- Aluno A - Engenheiro Elétricista (Professor de Física e Matemática do Ensino Médio de uma escola privada)

A disciplina Metodologia da Matemática nos mostrou uma nova visão da Matemática, tanto na formação do professor quanto na forma como ela é passada. A Educação Matemática alerta para que o professor tenha o papel não só de transmitir o conteúdo, mas também, e talvez o mais importante, de desenvolver no aluno o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de resolver problemas dentro do seu mundo físico e social. E, para que tudo isso ocorra, o professor tem que estar ciente do seu papel como educador, sempre buscando alternativas para a melhoria da sua

atuação. O professor tem que estar sujeito à mudanças na sua linha de trabalho. Tem que sair da sua “desgastante” metodologia tradicional de ensino.

O Laboratório de Educação Matemática vem de encontro a esta necessidade de mudança. No LEM vimos inúmeras formas de trabalhar e desenvolver, por exemplo, através de jogos educativos e desafios, as habilidades matemáticas e ainda, de uma maneira interessante, prazerosa e bem divertida, transmitir conhecimentos.

O uso desses jogos e desafios no processo de aprendizagem, faz com que o aluno se interesse mais pela disciplina, aumentando sua motivação e desenvolvendo melhor seu lado intelectual e social. O professor pode usá-los para introduzir ou ilustrar conteúdos. É uma grande ferramenta a serviço do professor-educador e devem ser usados não como instrumentos recreativos, mas como facilitador no processo ensino-aprendizagem.

- Aluno B – Engenheiro Eletricista (Professor de Matemática e Química do Ensino Médio de uma escola privada)

Muitos professores afirmam que não utilizam atividades experimentais por falta de laboratório em suas escolas ou por falta de materiais nos laboratórios. Essa atitude pode ser atribuída a dois fatores: comodismo (as aulas expositivas requerem menos trabalho para serem preparadas) e/ou falta de conhecimento de atividades com utilização de materiais de baixo custo.

Um dos grandes desafios dos professores é a realização de atividades experimentais utilizando materiais baratos, fáceis de serem encontrados, especialmente por aqueles que trabalham em instituições com baixo poder econômico.

O professor pode elaborar suas próprias atividades. Neste caso, é aconselhável que as registre e publique para que sua técnica possa ser utilizada por outros.

Outro fator que contribui para a não utilização de atividades em laboratório é o fator tempo. Muitos professores afirmam que se usarem este tipo de técnica não

cumprirão o programa, especialmente aqueles que usam materiais de sistemas didáticos apostilados. Cabe aqui, salientar o meu aprendizado dentro do LEM a respeito de que: as atividades experimentais substituam muitas vezes uma avaliação escrita. O aproveitamento é infinitamente superior.

Evidentemente, melhor seria se houvesse um espaço dentro do planejamento anual para que se pudesse utilizar atividades de laboratório, porém a falta desse espaço não deve ser usada pelo professor como justificativa para a não realização de atividades experimentais.

Com o uso do LEM na formação pedagógica, ficou claro que o professor não deve levar jogos prontos para os seus alunos, ao contrário, a idéia é que os alunos elaborem jogos, e as regras referentes aos mesmos.

O processo de busca, de pesquisa, de investigação de possibilidades, buscando a contextualização foi fundamental para uma nova visão de ensinar e aprender Matemática.

Com o uso do LEM, o aluno aprende também a elaborar melhor as atividades, deixando claro os objetivos a serem alcançados. Além de se trabalhar com o conteúdo de forma mais agradável, outros benefícios acarretam como: o uso da criatividade, trocas de idéias no grupo, além de poder desenvolver as suas múltiplas inteligências.

É preciso muita garra, pois um trabalho como este exige estudo constante do professor, exige constante atualização. Não se trata de abandonar ou ignorar idéias antigas, mas de dar uma nova roupagem, de adotar novas posturas.

O LEM contribui para toda essa visão do novo educador e reforça a importância de usar metodologias de resolução de problemas e o método por descoberta.

Acredito que apesar de ser um trabalho que sobrecarregue os mais comprometidos, é um trabalho que demonstra uma grande evolução no ensino da Matemática.

Os dados obtidos neste capítulo darão apoio à análise e apresentação dos resultados e conclusões deste trabalho e as possíveis contribuições, o que será visto no capítulo seguinte.

CAPÍTULO VI

ANÁLISE DOS DADOS, CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

6.1 Análise dos Dados Obtidos no Estudo de Caso do LEM do Universıtas

A análise será realizada baseando-se na triangulação dos dados obtidos junto ao LEM do Universıtas. Os dados foram obtidos a partir de 3 fontes: a observação direta, segundo a perspectiva da pesquisadora que ministra as disciplinas de Educação Matemática, Metodologia da Matemática e coordena o Laboratório de Educação Matemática, relatada no (item 5.1); os documentos relativos ao uso do LEM (item 5.2) e, as entrevistas realizadas junto à reitoria e direção, professores, licenciandos e alunos do curso de Formação Pedagógica (item 5.3).

Para a análise será utilizada como referência a figura 6.1 que foi desenvolvida a partir da Figura 3.1 (p. 45), com a identificação do conjunto de atividades que podem ser desenvolvidas no LEM através da integração das duas abordagens apresentadas nesta pesquisa.

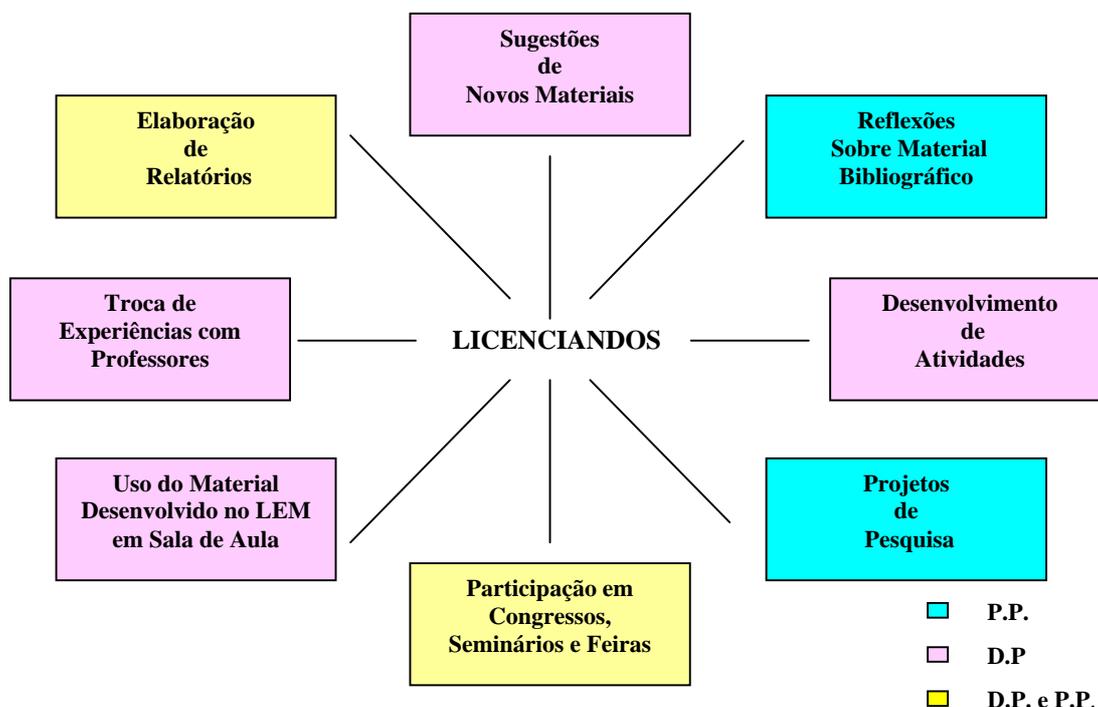


Figura 6.1 – Atividades Desenvolvidas no LEM na Formação Inicial do Professor de Matemática.

A análise foi dividida em dois aspectos. Primeiramente foram analisadas as evidências que permitiram avaliar até que ponto, no caso estudado, o modelo proposto na figura 6.1 é válido.

As atividades que compõem a abordagem Desenvolvimento Profissional são: Desenvolvimento de atividades no LEM, uso do material desenvolvido no LEM em sala de aula, troca de experiências com professores, sugestões de novos materiais. As que compõem a abordagem Professor Pesquisador são: Reflexões sobre material bibliográfico e elaboração de Projeto de Pesquisa. As atividades Participação em congressos, feiras e seminários e a Elaboração de relatórios foram consideradas integradas dentro das duas abordagens.

Optou-se por não classificar as evidências de acordo com cada uma das atividades, mas simplesmente apresentá-las, dado que, nesta pesquisa entende-se que todas estas atividades estão integradas e não podem ser separadas.

Com base nestas premissas foi feita a análise dos dados que é descrita a seguir.

6.2 Análise das Observações, das Reflexões e dos Projetos Desenvolvidos no Laboratório de Educação Matemática - LEM

A implementação do LEM na licenciatura evidencia a grande preocupação e interesse em contribuir e reforçar a necessidade de mudanças didático- pedagógicas e contribuir para a satisfação dessa necessidade, como Ponte propõe na p. 20: “a formação inicial deve contemplar uma diversidade de metodologias de ensino, aprendizagem e avaliação do desempenho do formando. Formar professores reflexivos é fundamental nos tempos atuais e isso deve acontecer desde a formação inicial”.

O processo de planejamento e implementação do LEM não foi fácil; devido à falta de entendimento dos demais professores em relação à Educação Matemática. Mas a insistência, a persistência, a paciência e muita força de vontade foram fundamentais para que um projeto deste tipo se realizasse. É preciso enxergar a meta que se almeja atingir, para poder lentamente ir superando os obstáculos. Uma mudança como essa não se faz de um dia para o outro, nem de uma semana para outra.

Exige tempo, conscientização das pessoas. A percepção de uma nova educação pelos membros da instituição é imprescindível. Isso vem ao encontro do que Perez, p. 36 afirma: “o quadro atual da educação brasileira reflete uma profunda insatisfação, levando à necessidade de uma “nova educação” que, em lugar de formar indivíduos com habilidades específicas, almeje “criar ambientes” que possam preparar e educar cidadãos críticos, atuantes e livres, que liberem energia em atividades em grupo, no fazer moderno, que sejam questionadores”.

A idéia de trabalhar com projetos foi altamente positiva, exigindo porém, um trabalho de conscientização dos alunos. Essa idéia vem ao encontro da afirmação de Zeichner, p. 44: “o formador de professores tem a obrigação de ajudar os futuros docentes a interiorizarem, durante a formação inicial, a disposição e a capacidade de estudarem a maneira como ensinam e de melhorá-la com o tempo, responsabilizando-se pelo próprio desenvolvimento”. Essa proposta também vem de encontro do pensamento de Santos e Wagner, p. 44, que investigam a influência de ações que possam aperfeiçoar a formação de professores em três frentes: (1) complementação curricular através da participação em projetos; (2) envolvimento dos licenciandos em sala de aula; (3) modernização do currículo. Os alunos da licenciatura são estagiários que além de complementar sua formação acadêmica, acompanham os professores na multiplicação das atividades.

No LEM houve momentos marcantes. Os alunos ao terminar os projetos e apresentá-los à comunidade se sentiram felizes, satisfeitos sendo compensados pelo trabalho apresentado, e afirmaram que foi muito importante o processo pelo qual passaram, desenvolvendo competências através de conversas, pesquisas bibliográficas, elaboração de atividades, objetivos, análise da atividade a ser desenvolvida: para que, por que, e como. Tudo isso foi relevante para a finalização de cada projeto. Pode-se observar então que houve muitos momentos de reflexão dentro do LEM e trabalho colaborativo, o que comprova a construção do desenvolvimento profissional segundo Perez e Costa p. 43.

Os projetos ratificam a afirmação de André, p. 47 e Huberman, p. 53, segundo a qual os pesquisadores podem refinar e até rever seus conceitos, suas metodologias, seu método de ensino e seu modo de estabelecer trocas. A pesquisa deve ser parte

integrante do trabalho do professor, ou seja, o professor deve se envolver em projetos nas escolas ou salas de aula. Algumas equipes de alunos se prontificaram a observar as dificuldades de alunos de 5ª a 8ª séries para depois, dentro do LEM desenvolverem atividades que pudessem amenizar e até sanar essas dificuldades observadas, dando atendimento a esses alunos no LEM. Neste processo é imprescindível a atitude reflexiva no trabalho docente; domínio pelo professor de procedimentos, registro, análise e comparação de dados, o levantamento de hipóteses e verificação, por meio dos quais poderá produzir e socializar conhecimento (proposta de Diretrizes para a Formação Inicial, p. 49).

No LEM os futuros docentes têm a oportunidade de refletir como aplicar a teoria, como fazer ligação com outras disciplinas e outras áreas de conhecimento, confirmando a visão de Lisita, p. 55: “a perspectiva prática, que se fundamenta no pressuposto de que a formação do professor se dá, prioritariamente, na e para a prática, pois o ensino é uma atividade complexa, incerta e contextual, que requer um saber experimental e criativo”.

A medida em que os alunos participam de projetos, escolhem os temas dos mesmos e o modo como desejam desenvolvê-los, comprova o que Contreras, p. 60 afirma: “a pesquisa contribui para o desenvolvimento da autonomia do professor, porque permite articular conhecimento e ação como partes de um mesmo processo; possibilitando ao professor investigar e entender a sua prática para transformá-la”.

Uma educação que impulse o desenvolvimento e não se arraste levando a atraso, como afirma Demo, p. 31, precisa mostrar-se aos licenciandos, futuros docentes, que é preciso urgentemente uma nova atitude de professor em termos de desenvolvimento profissional e realização de pesquisas. Oliveira afirma, p. 60: “que o professor deve ser um pesquisador para que o objetivo da educação seja o de evolução, com perspectivas de que o licenciando busque um processo contínuo de aprendizado”, como também afirma Viana, p. 11: “a questão da qualidade da formação do professor está vinculada a dois aspectos: o pesquisar e o ensinar”.

Como não existisse ainda, na Instituição, uma sala apropriada para armazenamento dos materiais como propõe Ewbank, p. 62: a própria sala de aula substituiu o LEM e possibilitou aos alunos um trabalho informal, por meio do qual

discutem e descobrem a Matemática por si próprios – o professor então pode fazer da sala de aula um LM (figuras 5.22, 5.23). Se conforme Perez, p. 62, tradicionalmente um laboratório denota um local onde se realizam experiências com materiais didáticos, comprova-se, hoje, que o LEM existia mesmo sem o espaço físico desejado e necessário.

A organização de exposições dos materiais didáticos do LEM p. 80, realizadas com sucesso (figuras 5.2 a 5.13) permitiu a concretização do que afirma Lorenzato, p. 66: “com o processo de crescimento é quase inevitável a realização de uma exposição aberta ao público com a produção obtida”.

Surgiram, então, as indagações dos alunos, p. 78-79, lembrando a posição de Perez, p. 65: “o professor deverá estar apto a sugerir ao aluno, quando, como e porque o material deve ser empregado”, e também segundo Lorenzato, p.67: “O material necessita ser corretamente empregado, ou seja, é preciso conhecer o porquê, o como e o quando colocá-lo em cena. Caso contrário, o material didático pode ser ineficaz ou até prejudicial à aprendizagem”. Sobre o que afirma, também, Lorenzato, p. 66: “O material didático não está solto no contexto escolar e é justamente por isso que na opção pelo uso de cada um deles deve se considerar o conteúdo a ser aprendido pelos alunos, a estratégia escolhida e como se dará a avaliação; e que por trás das opções do professor está implícita a sua concepção de ensino e de educação”.

Surpreendente foi observar, p. 79: como todas as equipes trocavam idéias empenhando-se, querendo criar algo diferente do que tinham visto (figuras 5.20, 5.21). Todos estavam entretidos enquanto as equipes eram coordenadas pela professora que emitia a sua opinião quando solicitada. Isto confirma o que diz Perez, p. 65: “no ambiente do LEM, é importante que o aluno produza o seu material com a orientação do professor, e não apenas manipule materiais didáticos ou jogos adquiridos já prontos e que, construído um laboratório, tornam-se urgentes competência e compromisso por parte do professor de Matemática para assumir uma postura que incentive o aluno a utilizar materiais didáticos, esteja sempre disposto a colaborar com esse aluno, a fim de que, utilizando esses materiais, o aluno possa buscar soluções para os problemas apresentados, de forma “criativa” e não apenas fazendo uso de técnicas e algoritmos”. Percebe-se aqui a clara contribuição do LEM para o desenvolvimento profissional dos

licenciandos, uma vez que estes estão desenvolvendo competências específicas como criatividade e iniciativa para a solução de problemas.

Foi perceptível aos alunos a importância do uso de novas tecnologias e novos materiais didáticos, uma nova maneira de ensinar e aprender Matemática p. 82; confirmando as palavras de D'Ambrósio, p. 21: “o professor que insistir no seu papel de fonte de transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola, pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos”.

Também se observou que a metodologia de resolução de problemas pode ser explorada no LEM, p. 83. Ensinar Matemática através da resolução de problemas é criar situações, é tudo aquilo que não sabemos e queremos saber. Nesse processo, o professor é responsável pela criação e manutenção de um ambiente matemático motivador, estimulante. É importante que o professor prepare os alunos para esse ambiente. Conscientizar o aluno desse modo de aprender é importante. O professor deve observar os alunos, avaliando todo o processo. É extremamente importante que o professor aceite a solução do aluno conduzindo-o à discussão para que justifique e avalie os resultados obtidos. Esse processo, leva à formalização de novos conceitos e novos conteúdos construídos.

As atividades no LEM facilitaram o processo ensino/aprendizagem, p. 80 o que confirma os objetivos propostos para o LEM.

Pode-se salientar que segundo observações feitas, p. 68, o LEM visa integrar as duas áreas que compõem a formação inicial do professor de Matemática na medida em que: (1) proporciona a integração das disciplinas de formação pedagógica e as de formação profissional; (2) promove uma real aplicação das teorias desenvolvidas nestas disciplinas.

O desenvolvimento de competências também foi observado p. 81, o que confirma Ponte p. 18-20: “a formação inicial tem de garantir o desenvolvimento de competências em diversas áreas fundamentais (formação pessoal, social, cultural, científica, tecnológica e técnica, domínio educacional, o exercício da prática

pedagógica) a formação de um professor está longe de acabar na formação inicial, mas esta etapa é essencial para o percurso posterior” (figura 5.23).

A autonomia dos licenciandos para escolher os conteúdos a serem trabalhados tornando-os sujeitos da própria formação p. 83, vai ao encontro da afirmação de Ponte, p. 20: “Os formandos devem ter oportunidades ao longo do seu percurso formativo, de trabalhar segundo metodologias de ensino e aprendizagem diversificadas de modo a desenvolver uma variedade de conhecimentos, de capacidades, de atitudes e valores e esta exposição de diferentes métodos também funciona como um mecanismo de aprendizagem”.

Notou-se que os licenciandos perceberam que é imprescindível primeiro passar pelo concreto e depois chegar à abstração e que para eles o ensino ficou mais prazeroso e mais fácil com o uso do LEM, p. 82. Isto remete a Lorenzato, p. 66: “o material concreto exerce um papel importante na aprendizagem, ele facilita a observação e análise, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos”. Todas as figuras apresentadas no capítulo V são exemplos desta observação.

No LEM, a individualidade dos licenciandos foi respeitada; entretanto, o trabalho em grupo é fundamental nesse ambiente, p. 82. O que vai ao encontro do que Ponte salienta p. 41: “no desenvolvimento profissional há um importante elemento coletivo e um não menos importante individual. Por um lado, o desenvolvimento profissional é favorecido por contextos colaborativos, mas por outro lado, o desenvolvimento de cada um é algo que é da sua inteira e total responsabilidade. Investir na profissão, agir de modo responsável, definir metas, analisar o percurso realizado são atitudes que devem ser valorizadas”. Figuras (5.20, 5.21).

Os projetos desenvolvidos no LEM foram avaliados pelos próprios licenciandos p. 83, o que destaca Ponte, p. 42 ao apresentar sugestões para o desenvolvimento profissional, sugerindo que “o professor deve ser o principal protagonista do seu processo de desenvolvimento profissional, ou seja, deve assumir iniciativas, desenvolver seus projetos, **avaliar** o seu trabalho”.

Na p. 83, é salientado que: os licenciandos participaram de seminários (figuras 5.14, 5.15, 5.16) e feiras promovidos pela instituição (figuras 5.17, 5.18), reforçando o

que Ponte e Perez, p. 40 afirmam: “é preciso vivenciar experiências dentro e fora da escola”.

Esses autores destacam diferenças entre o desenvolvimento profissional e a formação. Segundo o relato destas observações, o LEM contribui muito para o desenvolvimento profissional, pois os alunos participam de projetos, trocam experiências, fazem leituras e reflexões a respeito das mesmas. No momento em que os alunos participam disso – o movimento passa a se constituir de dentro para fora, quando é necessário tomar decisões fundamentais relativamente às questões que se quer considerar, aos projetos que se quer empreender e ao modo como se quer executá-los.

Nesse processo, então, se dá especial atenção às potencialidades do aluno-futuro docente. Teoria e prática se interligam, e este deixa de ser objeto e passa a ser sujeito da formação – responsável pelo seu próprio conhecimento.

6.3 Análise dos Depoimentos

Nas entrevistas foi feita a seguinte pergunta, (conforme p. 111):

O que o LEM representa para você na licenciatura?

- **Que impactos?**
- **Que resultados?**
- **Que contribuições?**

Procuramos, a seguir, agrupar as respostas obtidas (p. 111-125) em cada um desses três grupos:

6.3.1 Os Impactos

A análise dos impactos permite a visualização de como os licenciandos, professores e direção perceberam a existência do LEM. Os licenciandos destacaram a questão da integração entre os envolvidos com o LEM, a integração entre as disciplinas pedagógicas e específicas, o envolvimento com novas práticas educativas e a possibilidade da elaboração de atividades em grupo através de Projetos.

Os professores salientaram a nova visão do ensino da Matemática e a proposta de trabalho inovadora que possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da capacidade de resolver problemas do licenciando.

6.3.2 Os Resultados

Percebe-se, nos depoimentos, que a direção demonstra esperança nos resultados, mas tem ainda uma certa preocupação com os obstáculos na implementação do LEM. A direção destaca entre os principais resultados alcançados até o momento, a participação em atividades junto à comunidade e a mudança na forma de ensinar Matemática.

Os professores salientam a simplicidade dos métodos desenvolvidos no LEM, a criatividade dos licenciandos no desenvolvimento de soluções educacionais através de projetos e a possibilidade do uso de novas técnicas no ensino da Matemática. Ressaltam também a ausência de grandes transformações na prática pedagógica no que diz respeito à integração entre a teoria e a prática, espaço onde o LEM representa uma conquista.

Para os licenciandos os principais resultados estão relacionados com a possibilidade de utilização e desenvolvimento de materiais didáticos. Estes perceberam que as atividades desenvolvidas no LEM permitiram o seu desenvolvimento profissional. Destaca-se também o fato que, no LEM, os licenciandos sentiram-se motivados e começaram a perceber o seu papel dentro de sua própria formação.

6.3.3 As Contribuições

Para a direção as principais contribuições do LEM estão relacionadas à forma de desenvolver as competências e habilidades nos licenciandos. O modelo 3+1 foi superado com significativa contribuição do LEM na articulação entre teoria e prática.

O LEM permitiu maior integração entre os diversos cursos da Instituição e socialização do conhecimento junto à sociedade, constituindo-se em um instrumento de divulgação da Instituição junto à comunidade.

Outro destaque foi dado à possibilidade de condução de novas pesquisas nas áreas de ensino da Instituição, gerando mudanças nas práticas pedagógicas e desenvolvendo a visão crítica sobre o processo de aprendizagem e inserção profissional.

Os licenciandos descobriram através do LEM como participar na construção do próprio conhecimento, transformando-se em sujeitos da própria formação. Sentiram a possibilidade de desenvolver sua criatividade através das atividades realizadas. Perceberam no LEM a oportunidade para o uso de materiais didáticos e despertaram para a importância desta prática.

Os professores descobriram que têm no LEM um espaço para atividades experimentais, discutindo, inclusive a revisão da forma de condução das disciplinas e da respectiva avaliação. Alguns chegaram a propor a revisão do projeto pedagógico de forma a permitir maior utilização do LEM sem comprometimento dos conteúdos programáticos já estabelecidos, mostrando disposição e interesse para a realização das mudanças necessárias na realidade atual.

6.4 Conclusões

Apesar de todas as dificuldades, obstáculos, descrenças quanto à eficácia do LEM, no início de sua implementação, pode-se concluir, que o objetivo foi alcançado e que a forma como os trabalhos foram desenvolvidos no LEM, as propostas nele contidas confirmam que ele contribui significativamente para a formação inicial do professor. Mesmo que muito ainda tenha que ser feito, muito também já foi realizado: os alunos passaram pelo processo de reflexão, desenvolveram projetos, participaram de seminários, socializaram conhecimentos, trabalharam em grupo, trocaram idéias com professores, participaram de Semanas de Matemática, de atividades junto à comunidade e continuam com vontade de criar. A maneira como se trabalhou com os licenciandos, a partir do LEM, também deixa claro que houve maior integração das disciplinas pedagógicas com as específicas, a teoria e a prática foram interligadas, houve maior conscientização em relação à constante atualização.

Este trabalho confirma que o licenciando passou a ter uma formação mais fundamentada a partir da contextualização dos projetos realizados, e a aprendizagem, então, passou a ser mais significativa.

6.4.1 Comentários sobre o objetivo da pesquisa.

O objetivo proposto nesta pesquisa foi a análise de como o LEM contribui na formação do professor de Matemática. Foram propostas, com base na revisão da literatura, duas abordagens que poderiam contribuir para a realização deste objetivo: O Desenvolvimento Profissional e o Professor Pesquisador.

Com base nestas abordagens desenvolveu-se um modelo (p. 45 e p. 126) que foi utilizado como base para a análise dos resultados da pesquisa de campo.

Com os dados obtidos no LEM do Universitas pode-se concluir que o mesmo contribui na fase inicial com diversas atividades que propiciam o Desenvolvimento Profissional, considerando-se que esta abordagem realmente pode ser desenvolvida no ambiente do LEM.

Em relação à segunda abordagem - Professor Pesquisador, concluiu-se que no LEM do Universitas esta ainda não foi consolidada, talvez em função do perfil do licenciando do curso analisado. Trata-se de um curso noturno e os licenciandos têm pouco tempo disponível para a condução de pesquisas. Mesmo com estas restrições, percebe-se que algumas iniciativas dentro desta abordagem já estão sendo iniciadas como, por exemplo, a reflexão sobre material bibliográfico e iniciativas isoladas de alguns alunos na condução de projetos de pesquisa, de uma forma ainda não sistematizada. Como já foi dito - um grupo de licenciandos está planejando analisar as dificuldades enfrentadas pelos alunos de 5ª a 8ª séries, e conseqüentemente, haverá análise dessas dificuldades e proposta de quais atividades serão necessárias construir no LEM para amenizá-las ou saná-las. Os licenciandos darão atendimento a esses alunos no próprio LEM do Universitas.

Apesar da dificuldade de analisar as duas abordagens de forma separada, conclui-se, neste trabalho, que o LEM contribui em sua fase inicial para o desenvolvimento profissional e que com a sua consolidação pode também contribuir para a formação do professor pesquisador.

6.4.2 Propostas de Atividades a Serem Desenvolvidas

A seguir, são propostas algumas atividades a serem desenvolvidas no LEM junto com o curso de Licenciatura em Matemática do Universİtas – Centro Universitário de Itajubá. Tais propostas estão baseadas no que já vem sendo desenvolvido no LEM – Laboratório de Ensino da Matemática, da UNESP, Campus de Rio Claro.*

- Utilizao do LEM para que os licenciandos possam desenvolver junto com os alunos de ensino Fundamental e Médio oficinas de criatividade;
- Mini-cursos destinados a alunos dos cursos de Licenciatura, visando  boa formao do futuro professor;
- Mini-cursos destinados a professores e alunos dos cursos de Habilitao Específica para o Magistério, também visando  boa formao do futuro professor do ensino Fundamental (1^a a 4^a séries);
- Mini-cursos destinados a professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio;
- Atividades de Plantão para alunos de escolas de Ensino Fundamental e/ou Médio que se situam nas proximidades do UNIVERSİTAS;

* Coordenado até 2002, pelo Dr. Geraldo Perez – Professor do Departamento de Matemática – Pós Graduao em Educao Matemática/ICGE – UNESP – Rio Claro.

- Desenvolvimento e acompanhamento de atividades com os professores nas suas próprias escolas de Ensino Fundamental e Médio, visando conteúdo, metodologias alternativas e envolvimento com a comunidade;
- Projetos a serem desenvolvidos por professores e alunos do curso de Licenciatura em Matemática, em disciplinas de Graduação, Estágios de Iniciação Científica;
- Colaboração na execução de cursos de Atualização, Reciclagem, Extensão Universitária, Aperfeiçoamento ou Especialização, congressos ou Simpósios, em Educação Matemática;
- Interação constante com o magistério de ensino Fundamental e Médio, bem como com a 15ª Superintendência Regional de Ensino de Itajubá;
- Produção de materiais concretos pelos alunos e professores do Ensino Fundamental, Médio e Superior, e o seu empréstimo a quem deles necessitar;
- Arquivo, colecionamento e recuperação de textos, teses, artigos, revistas, apostilas ou projetos desenvolvidos por grupos de pessoas que trabalham com Educação Matemática no Brasil ou no exterior;
- Toda e qualquer atividade, em resumo, que busque fazer interagir o Centro Universitário com a comunidade, através da prestação de serviços.

Ressalte-se a importância de projetos a serem desenvolvidos por professores e alunos de Pós-graduação em Educação Matemática, como tem acontecido na UNESP de Rio Claro o que, no caso do Universĩtas, ainda não está consolidado.

6.4.3 Sugestões e Recomendações – a partir do LEM do Universĩtas

Sugere-se que a partir do uso do LEM, os professores possam contribuir cada vez mais para um currículo eficiente, que permita analisar e ajudar a melhorar o projeto pedagógico de suas escolas.

As pesquisas dentro de um LEM podem ser infinitas, porém que sejam adequadas ao nível dos alunos e eficazes na concretização dos objetivos propostos.

Um LEM não será um ambiente onde passamos as horas e nos divertimos, é um ambiente sério, portanto, agradável à aprendizagem do aluno.

É importante, nesse processo de ensino-aprendizagem, maior desenvoltura de ambos os lados, educador e alunos interagindo de forma a gerar um novo relacionamento entre ambos. As descobertas serão muitas!

Com o uso do LEM haverá maior possibilidade de integrar comunidade e escola – os alunos devem poder participar de investigações e, a partir delas desenvolver atividades que possam vir a contribuir para a superação das dificuldades detectadas.

O estágio (p.15) será mais viável com o uso do LEM. Passa a ser mais significativo para o licenciando, pois poderá ser realizado desde o começo do curso e não apenas no final.

Com o uso do LEM, o ensino passará a ser de grande significado para o aluno futuro-docente.

É imprescindível que a direção apóie o andamento do LEM, o que facilitará muito a sua implementação.

O processo de conscientização dos professores deve partir da direção da escola e, também, da vontade de inovação dos próprios professores.

Um LEM, enquanto existir não deixará de provocar idéias, sentimentos de solidariedade, de companheirismo, de cooperação. Como foi dito num dos relatos pela direção da Instituição - suas possibilidades são inesgotáveis.

O LEM pode e deve ser usado para a formação continuada do professor, levando em conta uma constante atualização.

É de extrema importância, que se conheça o perfil do Curso, que no caso do Universitas é um Curso (noturno), os alunos trabalham de dia, dispondo de menos tempo para investir na sua própria formação com melhor qualidade. E, cabe a Instituição e aos professores, promover um desenvolvimento profissional adequado à realidade desses alunos.

6.4.4 Proposições para Futuros Trabalhos

Ficam aqui alguns temas para futuros trabalhos, pois este foi apenas o início de uma caminhada.

- Analisar o uso da Metodologia de Resolução de Problemas dentro do LEM
 - Quais as maneiras de explorar essa abordagem?
- Analisar como deve ocorrer a inserção da informática dentro do LEM : seus usos e funções.
- Fazer um estudo fenomenológico do LEM.
- Discutir como deve ocorrer a inserção do LEM dentro do projeto pedagógico no curso de Licenciatura.
- Discutir como ocorre a aprendizagem dentro do LEM
- Discutir como o LEM pode ser utilizado na formação continuada.

6.4.5 Considerações Finais

É preciso que os alunos de Licenciatura questionem a sua prática, para poderem estar em constante inovação. Aprender através do erro, levando em conta que somos humanos e podemos sempre melhorar cada vez mais.

Diante do contexto do mundo atual, em constante mutação, com intenso desenvolvimento tecnológico, vivendo a supervalorização da imagem, recebendo uma avalanche de informações fragmentadas, deve-se verificar o que ocorre nas salas de aula e questionar em que medida a experiência revela a missão que têm os educadores contemporâneos.

É necessária uma visão holística e bem desenvolvida da Matemática, para a condução de diferentes estilos de ensino e de aprendizagem. Estes deverão levar em conta fatores emocionais e sociais, formas de organização das aulas, relação com outras áreas do conhecimento e do currículo e o uso que é feito dos manuais, propostas e parâmetros curriculares.

As crenças dos professores, entendidas como dimensões significativas e inspiradoras da organização de vida, determinarão se a sala de aula será ou não capaz de levar o aluno à alegria de aprender sempre, num processo de aprendizagem ativa, participativa, integral e interativa com o conhecimento, com as pessoas e com o mundo.

A formação inicial não deve gerar “produtos acabados” mas, sim, deve ser encarada como a primeira fase de um longo processo de desenvolvimento profissional onde a reflexão, a cooperação, o trabalho colaborativo, a solidariedade sejam fatores sempre presentes na vida do professor pesquisador.

O desafio da reconstrução da aprendizagem, voltado para inovações fundamentais na escola e na universidade, assim como a necessidade de considerar a pesquisa como ambiente da aprendizagem reconstrutiva, exige que esta noção de pesquisa faça parte de todo o processo educativo, em qualquer nível e em qualquer fase. Sua falta faz com que educação se reduza a mero ensino. A noção usual de pesquisa como sendo o processo metodológico geralmente muito sofisticado de produção continua valendo, mas é apenas uma das faces. Seria, aqui, o caso de se distinguir entre um “pesquisador profissional”, que vive de produzir conhecimento, e o “profissional pesquisador”, que usa a pesquisa como propedêutica de seu saber pensar.

Cabe à nova escola estimular o exercício da cidadania, pela busca concreta e permanente da melhor qualidade de vida, através da reconstrução da pessoa e sua adaptação aos novos modos de sentir, pensar e agir.

É necessário conceber a Educação em um sentido mais amplo. A política educacional deve ser a diretriz norteadora dos professores e administradores das Instituições.

Há escolas que com muita propriedade ressaltam a importância do professor como exemplo de pessoa a serviço do outro, comprometido com valores de promoção da vida e com a educação. No entanto, é preciso que o professor acredite na sua possibilidade de modificar sua atitude e posicionamento em relação à sua missão de educador, capaz de renovar-se pessoal e profissionalmente.

Um ensino da Matemática visando ao prazer de aprender, garantindo participação e interesse dos alunos, a participação da comunidade, é fundamental para um aprendizado mais eficiente e de qualidade. Assim conseguiremos “criar ambientes” como foi descrito nessa dissertação.

E aqui fica para reflexão...

- *O que as pessoas ouvem, esquecem;*
- *O que as pessoas vêem, lembram;*
- *O que as pessoas fazem, aprendem.*

Será que sou uma sonhadora? Vivo de utopias? De idealismos?

Não, apenas os tenho para que a realidade venha a se concretizar.

É preciso acreditar no professor e na escola!

- *Um sonho sem ação é um mero passatempo, mas,*
- *um sonho com ação pode mudar o mundo!*
- *Ah... se todos pensassem assim!*

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Maria Isabel de. **O sindicato como instância formadora dos professores: novas contribuições ao desenvolvimento profissional**. Tese de doutorado, FE –USP, 1999.

ANDRË, M. (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papirus, 2001. – (Série Prática Pedagógica), p. 55-69.

ANDRË, M. E. D. A. **O Papel da pesquisa na articulação entre saber e prática docente**. In: CLAVES, S. M. e TIBALLI, E. F. (orgs.). Anais do VII Endipe, vol. II, Goiânia, GO. 1994, p. 291-296.

ANDRË, M. E. D. A. **Etnografia da Prática Escolar** – Campinas –SP: Papirus, 1995 – p.17.

BÉRGAMO, G. A. Ideologia e contra-ideologia na formação do professor de matemática. Rio Claro, 1990. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – IGCE, Universidade Estadual Paulista.

BERTONI, N. E. **Formação do professor: Concepções, tendências verificadas e pontos de reflexão**. In Temas & Debates – Formação de Professores de Matemática, ano VII – n. 7, p. 8-15, 1995.

BICUDO, M. A V. **Licenciatura e Formação Continuada: o exemplo da UNESP**. In. MENEZES, L. C. (org.) Professores: formação e profissão. Campinas: Autores Associados; São Paulo: NUPES, 1996.

_____ **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

CANDAU, V. M. F. **A formação de educadores: uma perspectiva multidimensional.** Em Aberto. Brasília, 1 (8): 19-21, ago. 1982.

CANDAU, V. M. F. (coord.). **Novos rumos da licenciatura.** Brasília: INEP, 1987, p. 93.

_____ **Formação continuada de professores: tendências atuais.** In REALI, A. M. de M. R. et al. **Formação de professores: tendências atuais.** São Carlos: Ed.UFSCar, 1996.

CANDAU, V. M., LELIS, I. A. **A relação teoria e prática na formação do educador,** In: CANDAU, V.M. (org.) **Rumo a uma nova didática.** Petrópolis: Vozes, 1988. p. 49-60.

CANEN, A. **Competência pedagógica e pluralidade cultural: eixo na formação de professores** In: cadernos de Pesquisa, nº 102, p. 89-107, 1997.

_____ **Formação de professores e diversidade cultural.** In: CANDAU, V. M. **Magistério: construção cotidiana (Org.).** Petrópolis: Vozes, p. 205-336, 1998.

_____ **Universos culturais e representações docentes: subsídios para a formação de professores para a diversidade cultural.** In: **Educação e sociedade.** Campinas: Cedes, n.77, p.207-227, 2001.

CARR, W. e KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza: La investigación-acción en la formación del profesorado.** Barcelona: Martinez Roca,1988.

CARVALHO, A. M. P. e VIANNA, D. M. **A Quem Cabe a Licenciatura.** *Ciência e Cultura*, v.40(2), 143-147, 1998.

CHARLOT, B. “Formação de professores, pesquisa e política na educação”. Conferência Proferida na Faculdade de Educação da USP, em 28/03/2001.

COCHRAN-SMITH, M. E LYTTLE, S. “The teacher research movement: A decade later”. Educational Research, n.7, vol.28,1999,p.15-25.

CONTRERAS, Domingo, J. “ La investigación en la acción”. Cuadernos de Pedagogía, n. 224. Barcelona, abr. 1994, p. 7-19.

_____. **“La autonomia Del professorado”.** Madri: Morata, 1997.

COSTA, G.L.M. A Formação do Professor de Matemática na Perspectiva do Desenvolvimento Profissional: O Caso do Programa Magister de Santa Catarina. Dissertação de mestrado. IGCE/UNESP – Rio Claro, 1999.

CUNHA, Maria Isabel. O professor universitário na transição de paradigmas. Araraquara: JM Ed., 1998.

CURY, Helena N. e BAZZO, Walter A. - Formação crítica em Matemática: uma questão curricular? Bolema, ano 14, nº 16, p. 29 a 47, 2001.

D’AMBRÓSIO, B. Formação de Professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. Pro-posições, V. 4, n.1(10), 1993.

D’AMBRÓSIO U. Uma Nova Educação Matemática para Novos Tempos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, V, 1995, Aracaju. Anais. P. 25-35.

_____. **Educação Matemática. Da Teoria à Prática.** 2ª Ed. Campinas: Papirus, 1997.

DEMO, P. **Cidadania Menor**. Petrópolis: Vozes, 1992.

DEMO, P. **Desafios Modernos da Educação**. Petrópolis: Vozes, 1993.

_____ **A Pesquisa e Construção do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

_____ **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 1996.

_____ **Conhecimento Moderno**. Petrópolis: Vozes, 1997

_____ **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1998.

DESCARTES, Renè. **Vida e obra**. São Paulo: Nova Cultural, 1996. (Coleção Os Pensadores).

ELLIOTT, J. **El cambio educativo desde la investigación**. Madri: Morata, 1996.

EWBANK, W. A. **The mathematics laboratory: what? why? when? how?** NCTM. Alberta, 1997.

FARIAS e SOARES. **Da prática do matemático para a prática do professor: mudando o referencial da formação matemática do licenciado**. Zetetiké, Campinas, SP, V.5, n.7 p 25-49 jan/jun 1997.

FIORENTINI, D. **Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática: o caso da produção científica em cursos de Pós-Graduação**. Campinas, 1994. Tese de doutorado. Faculdades de Educação – UNICAMP.

FIORENTINI, D. et al. **Princípios para as licenciaturas – uma reflexão sobre a formação de professores de matemática, química e física**. Ciência & Ensino, 1997.

FRANCO, C. & SZTAJN, P. **Educação em Ciências e Matemática: identidade e implicações para políticas de formação continuada de professores.** In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 6, 1998, Florianópolis.

GARRIDO, E. e CARVALHO, A. M. P. **A Importância da Reflexão sobre a Prática na Qualificação da Formação Inicial do Professor de Física.** In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, XII. 1997. Belo Horizonte: Novos Horizontes, 1997, p. 297-281.

GARRIDO, E. **“Pesquisa universidade-escola e desenvolvimento profissional do professor”.** Tese de livre-docência, faculdade de Educação, USP, 2000.

GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D. e PEREIRA, E. M. A. (orgs). **Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a).** Campinas: Mercado de Letras/ALB, 1998.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GODOY, A.S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.35, n.2, p.57-63, Mar/Abr. 1995.

GÓMEZ, A.P. **O Pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo.** In: NÓVOA, A. (Org.). Os Professores e a sua formação. 2.ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.p.95-114.

HUBERMAN, M. **“ The mind is its own place: the influence of sustained interactivity with practitioners on educational reserach”.** Harward Educational Review, n. 3, vol. 69, 1999, p. 289-319.

IMBERNÓN, F. **La formación y desarrollo profesional del profesorado: hacia una nueva cultura profesional.** Barcelona: Graó Editorial, 1994.

KINCHELOE, Joel L. **A formação do professor como compromisso político: mapeando o pós-moderno.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL – LDB n.9.394 de 1996.

LÉVY, Pierre. (Trad. Carlos Irineu da Costa) **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** São Paulo, Editora 34. 3 ed., 1996. 203p.

LIMA, M. L. R. **“A memória educativa no projeto de formação de professores do ensino superior: O fazer é, sobretudo criação”.** Tese de doutorado. Faculdade de Educação, USP, 1995.

LISITA, V., ROSA D. e LIPOVETSKY, N. **Formação de Professores e Pesquisa: uma relação possível?** In ANDRÉ, M. (org.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. Campinas, SP: Papyrus, 2001. – (Série Prática Pedagógica), p. 107-127.

LISTON, D. P. e ZEICHNER, K. M. **Formación Del profesorado y condiciones sociales de la escolarización.** Madri: Morata, 1990.

LÜDKE, M. **“Combinando pesquisa e prática no trabalho e na formação de professores”.** Ande, ano 12, nº 19, 1993, p 31-37.

_____. **“A pesquisa e o professor da escola básica: Que pesquisa, que professor?”.** In: CANDAU, V. M. F. (org.). Ensinar e aprender: Sujeitos, saberes e pesquisa. Rio de Janeiro: DP&A, 2000, p.101-114.

LÜDKE, M. **Avaliação institucional: formação de docentes para o ensino fundamental e médio (as licenciaturas)**, Série: cadernos CRUB, v.1, n.4. Brasília, 1994.

LÜDKE, M e ANDRÉ M. E. D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LORENZATO, S. **O Uso de Materiais Concretos**. DEME – FE – UNICAMP. (II EPEM, 1991).

_____. **Manipulando idéias matemáticas**. Mimeo. FE – UNICAMP. Setembro de 2002.

MELLO, G. N de **Políticas públicas de educação**. In: estudos avançados. São Paulo, V. S., N. B. p. 7-47. Set/Dez, 1991

MIZUKAMI, M. G. in Requi, M. M. R. – **Formação de Professores**, 1996.

MOURA, M. O. **Formação do profissional de educação matemática**. In: Temas & Debates. Formação de professores de matemática. Ano VII, n. 7, 1995. p. 16-26.

NAGLE, Jorge. **As unidades universitárias e suas licenciaturas: educadores X pesquisadores**. In: CATANI, Denise Bárbara et al (orgs.). Iniversidade, escola e formação de professores. São Paulo: Brasiliense, 1986, p. 161-172.

NÓVOA, A. **A Formação de Professores e Profissão Docente**. In: NÓVOA, A. (Org.). Os Professores e a sua Formação. 2.ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.p.15-33.

NÓVOA, A (coord.) – **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote/II E, 1992.

OLIVEIRA, Ana Maria Nauiack . **Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática: As razões de sua necessidade**. Curitiba, PR. 1983. Dissertação de Mestrado. UFPR.

OLIVEIRA, Betty. **Aprendendo a ser educador técnico + político**. Educação e Sociedade, São Paulo, (15): 20-31, ago. 1985.

_____. **A prática social global como ponto de partida e de chegada da prática educativa**. Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, (66/67): 6-10, set./dez. 1985.

OLIVEIRA, H. & PONTE, J. P. **Investigação sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional dos professores de matemática**. Actas do SIEM VII (p. 3-23), Lisboa: APM. 1997.

[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/97-Oliveira-Ponte\(SIEM\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/97-Oliveira-Ponte(SIEM).doc)

busca feita em 10 de junho de 2003.

PASSOS, L. F. **“A colaboração professor-pesquisador no processo de formação em serviço dos professores da escola básica”**. Tese de doutorado, Faculdade de Educação, USP, 1997.

PENTEADO, M. G. **O Computador na Perspectiva do Desenvolvimento Profissional do Professor**. Tese de doutorado. FE/UNICAMP, 1997.

PEREIRA, J. E. D. – **Formação de Professores – pesquisa, representações e poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000. p. 53-76

PEREZ, G. **O Laboratório de Ensino e os Materiais Didáticos no Ensino de Matemática**. UNESP, Rio Claro/SP, Abril de 1993, (manuscrito).

PEREZ, G. **Competência e Compromisso Político na Formação do Professor de Matemática**. Temas & Debates – Formação de Professores de Matemática. Blumenau: SBEM, n.7,1995.

_____ **Tendências nas licenciaturas em matemática**. In: ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, Ilhéus, Bahia, 1997.

_____ **Formação de Professores de Matemática sob a Perspectiva do Desenvolvimento Profissional**. In BICUDO, M.A.V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Ed. da UNESP, p. 263-282, 1999.

PEREZ, G.; COSTA, G. L M. ; VIEL, S. R. – **Desenvolvimento profissional e prática reflexiva**, Boletim de Educação Matemática (BOLEMA). Rio Claro, v.15, n.17, p. 59-70, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas**. Lisboa: publicações Dom Quixote, 1993.

PONTE, J. P. **Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática**. In J. P. Ponte, C. Monteiro, M Maia, L. Serrazina, & C. Loureiro (Eds), Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Que formação? (p. 193-211). Lisboa: SEM-SPCE. 1995.

[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/95-Ponte\(Luso\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/95-Ponte(Luso).doc)

busca feita em 10 de junho de 2003.

PONTE, J. P. **Perspectivas de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática**”. In PONTE, J. P. et al. Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática: Que Formação é esta? 1. ed. Sociedade Portuguesa de Ciência e Educação, 1996.

PONTE, J. P. **Da formação ao desenvolvimento profissional.** In Actas do ProfMat 98 (pp. 27-44). Lisboa: APM.1998.

[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/98-Ponte\(Profmat\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/98-Ponte(Profmat).doc)

busca feita em 10 de junho de 2003

_____ **Por uma formação inicial de professores de qualidade** – documento de trabalho da Comissão ad hoc do CRUP para a formação de professores, abril de 2000.

[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/00-Ponte-etc\(CRUP\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/00-Ponte-etc(CRUP).doc)

busca feita em 10 de junho de 2003

PONTE, J. P. **O início da carreira profissional de jovens professores de matemática e ciências.** 2001.

[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/95-Ponte\(Luso\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/95-Ponte(Luso).doc)

busca feita em 10 de junho de 2003.

PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA EM CURSOS DE NÍVEL SUPERIOR. Conselho Nacional de Educação, 2001 (versão preliminar de fev./2001).

RABELO e LORENZATO – **Ensino da Matemática: reflexões para uma aprendizagem significativa.** Zetetiké, nº 2 ano 2, março de 1994. p. 37-46.

RANGEL, A. C. S. – **Educação Matemática e a Construção do Número pela Criança:** uma experiência em diferentes contextos sócio econômicos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

SANTOS, Lucíola Licínio de Castro Paixão. **Formação de professores e qualidade de ensino.** In: Escola Básica. Campinas: Papyrus, 1992, p.137-146, Coletânea CBE.

SANTOS e WAGNER. **Formação Inicial de Professor de Matemática**. Zetetiké, vol 5, nº 7 – jan/jun 1997. p. 37-49.

SCHAFF, A. **Sociedade Informática**. São Paulo. Editora UNESP. 5º ed. 1996. 157p.

SCHÖN, D. **The Reflective Practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

SCHÖN, D. Formar Professores como Profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os Professores e a sua Formação**. 2.ed. Lisboa, Dom Quixote, 1995.p.79-91.

_____ **The Design Process. In Varieties of thinking**. New York: Routledge,1990.

SHOR, I. & FREIRE, P. **Medo e ousadia**. O cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

SILVA, Maria Deusa Ferreira. **O Computador na Formação Inicial do Professor de Matemática: um estudo a partir das perspectivas de alunos-professores**. Rio Claro – SP, 1999. Dissertação de Mestrado. Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. (p. 20-30).

SOARES, M. **As pesquisas na áreas específicas influenciando o curso de formação de professores**. In ANDRÉ, M. (org.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. Campinas, SP: Papyrus, 2001. – (Série Prática Pedagógica), p. 91-105.

SOUZA, A C. C., et al. **Novas Diretrizes para Licenciatura em Matemática**. In. Temas & Debates. Formação de Professores de Matemática, ano VII, nº 7, 1995 p. 41-65.

STENHOUSE, L. **Investigación y desarrollo del curriculum**. Madri: Morata, 1984.

TANUS, Sara. **Reestruturação de Licenciatura em Matemática: teoria e prática.** Tese de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. IGCE/UNESP – Rio Claro (SP), 1995.

TEIXEIRA, M. T. **Um Educador de Corpo Inteiro.** In: BICUDO, I. Rev. Bolema, Unesp – Rio Claro/SP, V. 13, n. 14, 2000, p.03-17.

_____ **A Educação como Criação de Ambientes.** Departamento de Matemática, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, 1974. (manuscrito).

VIANA, D. M. **Formação do professor de física para o 2º grau: a ciência como objeto de ensino e pesquisa.** Reunião Anual da ANPED, 16, Caxambu, 1993. Anais. Porto Alegre: ANPED, 1993.

VIEL, S. R. **“A Formação do Licenciando em Matemática da UNESP, Campus de Rio Claro: “um estudo de caso”.** Dissertação de Mestrado. IGCE / UNESP. Rio Claro, 1999.

YIN, R. **O Estudo de Caso.** Tradução: Daniel Grassi - 2ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2002.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva do professor: Idéias e práticas.** Lisboa: Educa, 1993.

http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/Formacao_inicial_professores.pdf

busca feita em 22 de março de 2003

http://www.inep.gov.br/download/comped/formacao_professores/textos/Estado%20da%20Arte.rtf

busca feita em 02 de abril de 2003

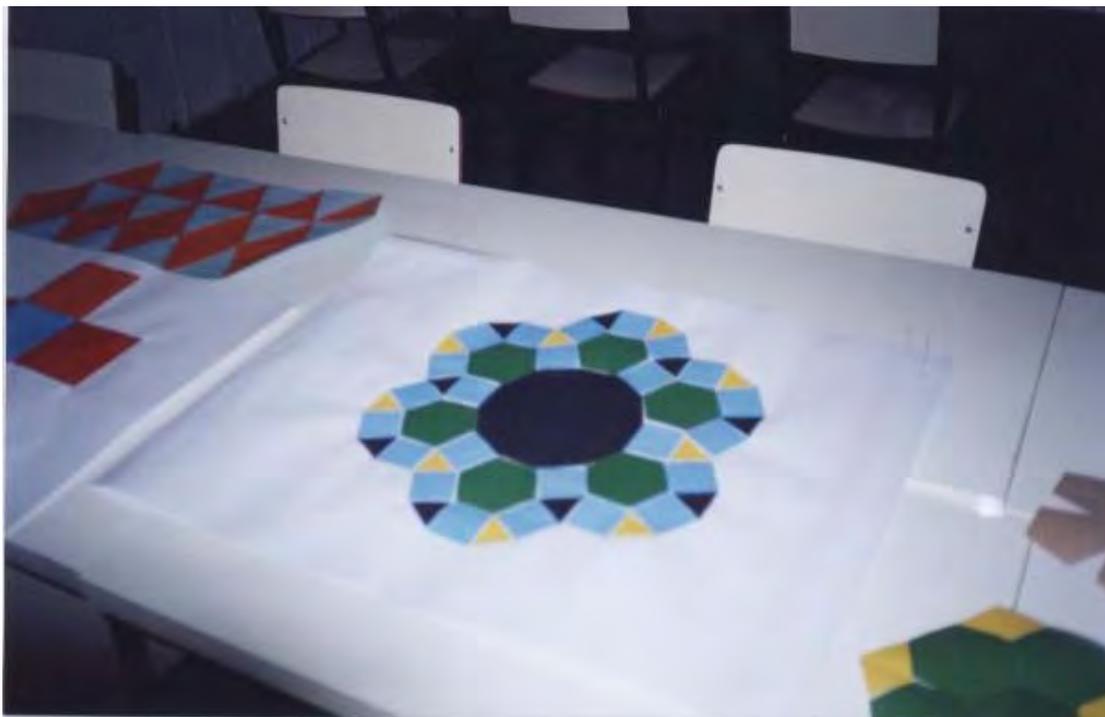
ANEXOS

Anexo 1

Algumas Fotos Demonstrando Outros Projetos e Atividades Desenvolvidas Dentro do LEM.



Projeto – Modelagem Matemática



Pavimentações no Plano



A Lei de OHM e a Relação Com a Matemática

Anexo 2

Folder - Quando a Pesquisadora Coordenou a II Semana da Matemática

ORGANIZAÇÃO

- Alunos do Curso de Matemática
- Professora de Educação Matemática e Metodologia do Ensino da Matemática:
Prof^ª. Ana Maria Silveira Turroni
- Coordenador do Curso de Matemática:
Prof. Ariércio Martins Ramos.

Universitas
Centro Universitário de Itajubá
Doc. Estadual 41.595, de 15/03/01

II SEMANA DA MATEMÁTICA
07 a 11 de outubro de 2002

“Um novo olhar sobre o ensino da Matemática”

Realização:
Instituto de Ciências Exatas
Curso de Matemática

Centro Universitário de Itajubá - UNIVERSITAS/FEPI
Av. Dr. Antonio Braga Filho, 687
Itajubá/MG - 37.501-002
Telefax.: (0xx35) 3622 0844
E-mail: matematica@fepl.br
Homepage : www.universitas.edu.br

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ITAJUBÁ
UNIVERSITAS

CURSO DE MATEMÁTICA

APRESENTA:

II SEMANA DA MATEMÁTICA

07/10/2002

a

11/10/2002

"Um novo olhar sobre o ensino da Matemática"

"Nossas responsabilidades, como educadores
numa democracia, vão além de reproduzir o
passado e os modelos atuais. Estamos
preocupados em construir um futuro que poderá
ser de diferentes formas, mas deverá ser melhor
que o presente. Esse é o nosso objetivo.
Pergunta: O que tem a matemática a ver com
isso? Nossa resposta é, sem dúvida: **TUDO**."

Ubiratan D'Ambrosio

PROGRAMAÇÃO

07/10 – 2ª Feira

ABERTURA: 19:00 h

Prof.ª Dra. Maria Aparecida Sanchez Coelho
Reitora Universitária

PALESTRA: 19 h, 15 min.

Tema:
"O Círculo e o Quadrado em Algumas Civilizações
do Mundo e a Formação de Professores"

Palestrante:
Prof.ª Maria Terezinha Jesus Gaspar
Mestre em Matemática – IMPA
Doutoranda em Educação Matemática – UNESP – Rio Claro
Professora do Departamento de Matemática da
Universidade de Brasília

APRESENTAÇÃO DE TRABALHO: 21:00 h

Tema:
"Racionalização de Energia"
Alunos do 2º Ano de Matemática
Professoras Responsáveis:
- Diva Aparecida Mourinho Cardoso
- Vitória Regina Dias de Almeida Garcia

08/10 – 3ª Feira

PALESTRA: 19:00 h

Tema:
"A Aprendizagem da Geometria Plana com o uso
do LOGO – Conceção Pletjetiana"

Palestrante:
Prof. Luiz Maggi
Especialista em Ensino de Matemática – UNISUL
Mestre em Educação Matemática – UNESP – Rio Claro
Prof. do Depto. de Matemática PUC – Póços de Caldas

APRESENTAÇÃO DE TRABALHO: 21:00 h

Tema:
"Utilização de Planilhas Eletrônicas no Ensino de
Cálculo Numérico"
Alunos do 3º ano de Matemática
Professor Responsável: Renato Fernandes Lima

09/10 – 4ª Feira

PALESTRA: 19:00 h

Tema:
"Um Olhar Etnomatemático Sobre o Conhecimento
Matemático"

Palestrante:
Prof. Chataubrand Nunos Ambrosio
Mestre e Doutorando em Educação Matemática – UNESP
Rio Claro

APRESENTAÇÃO DE TRABALHO: 21:00 h

Tema:
"Matemática e Arquitetura"
Alunos do 1º Ano de Matemática
Professora Responsável: Ana Maria Silveira Turmon

10/10 – 5ª Feira

PALESTRA: 19:00 h

Tema:
"A Evolução do Conceito de Inteligência e a
Educação Matemática"

Palestrante:
Prof. Antônio de Sant'Ana Galvão
Doutorando em Educação Matemática/ UNESP/Rio Claro

APRESENTAÇÃO DE TRABALHO: 21:00 h

Tema:
"Avaliação"
Alunos do 2º ano de Matemática
Professora Responsável: Magda C. Nascimento Rochael

11/10 – 6ª Feira

Oficina de Criatividade: 19:00 h

Tema:
"Matemática é Arte"
Alunos do 1º ano de Matemática
Professora Responsável: Ana Maria Silveira Turmon

Anexo 3

Reportagens de Jornais



INFORMATIVO
Universitas
Centro Universitário de Itajubá

setembro de 2003 - Ano I - Número 005

FEIRA DA CIDADANIA

O projeto Feira da Cidadania, realizado no bairro Capelinha, no dia 23 de agosto, contou com as presenças de alunos e professores, que "botando a mão na massa", junto com as comunidades carentes levantando-lhes os conhecimentos adquiridos nas salas de aula - seja da Universidade, seja das escolas de ensino médio por onde passaram - proporcionando-lhes orientação, ajuda cívica, e até mesmo momentos de lazer e aprendizado.



Secretaria Municipal de Educação, Mônica Chaves, na feira com a turma do curso de Engenharia de Alimentos.



Aquedimento e comunidade.



Criação do bairro participam de atividades realizadas pelo curso de Psicologia.



Clínicas participam de atividades pedagógicas.



Os alunos do curso de Nutrição orientam a comunidade para melhor utilizar os alimentos.



Professores e alunos mostram às crianças que a matemática é tão fácil quanto qualquer outra matéria.

Itajubá Notícias

Um Jornal Independente

Itajubá, 01 de Outubro de 2003

Ano I - Número 12 - R\$ 1,50

Diretor Responsável: Rodrigo Marques



O Universitas se orgulha de seus alunos que estão sempre prontos para trabalharem em prol da comunidade

No dia 27 o Universitas esteve realizando mais uma Feira da Cidadania, no bairro da Capetinga



Curso de Farmácia: Paulo S. Azevedo, Amaliadora Adami e Filipe B. Rios; **Curso de Matemática:** Ana Luiza C. Jesus; **Curso de Biologia:** Luiz F. Lavorato, Ana Paula Santos, Angélica G. Paulo, Fernanda P. Silva; **Curso de Engenharia Civil:** Pedro K. Grillo, Wiltan Shinomoto, Tálvio Tredicci; **Curso de Nutrição:** Fabio V. Lacerda, Thais N. D. Oliveira, Gabriela L. Camargo, Paola C. R. Lopez, Sheila S. Cunha e Tereza A. Gonçalves.





INFORMATIVO

Universitas

Centro Universitário de Itajubá

Itajubá - Minas Gerais

Novembro de 2003 - Ano 1 - Número 006

Universitas realiza a 1ª Feira de Saúde e Cultura na cidade de Cristina

No dia 14 de setembro foi realizada a 1ª Feira de Saúde e Cultura, na cidade de Cristina. O evento foi organizado, pelo Universitas, através do professor Núbio Chaves de Carvalho, coordenador do curso de Nutrição, e pelo PSF - Programa de Saúde da Família, daquele município.

Participaram do evento os professores do Universitas, Teresa Cristina Campos Gonçalves, Fábio Lacerda e Núbio Carvalho, além dos alunos dos cursos de Matemática, Pedagogia, Biologia, Letras, Farmácia, História, Engenharia de Alimentos, Nutrição e Técnico em Nutrição.

Foram realizadas avaliações e orientações nutricionais diversas, orientação alimentar, tipagem sanguínea, jogos matemáticos para o público visitante, e atrações como shows de



Os alunos do curso de Nutrição.



lambaeróbica e música ao vivo, dentre outros.

O evento, que contou com a participação maciça da população, na avaliação dos organizadores, foi um sucesso, e já está em fase de planejamento a "2ª Feira de Saúde" a ser realizada no próximo ano.



www.fepi.br

Anexo 4

Documentos Comprobatórios das Atividades Junto a Comunidade



CERTIFICADOS

Relação dos Certificados conferidos pelo Centro Universitário de Itajubá à
Prof. ANA MARIA SILVEIRA TURRIONI,
 como integrante do corpo docente do Instituto de Ciências Exatas,
 no Curso de Matemática

1. Semana da Filosofia – 2000
Orientação e apresentação das atividades produzidas – oficinas – com os alunos do 1º, 2º e 3º anos de Licenciatura em Matemática.
2. FRICI – 2000
Feira Regional de Indústria e Comércio de Itajubá
3. I Semana da Matemática – 2001
Orientação e apresentação de trabalhos – atividades – oficinas
4. FRICI – 2001
Feira Regional de Indústria e Comércio de Itajubá
5. II Semana da Matemática – 2002 (07 a 11 de novembro)
Orientação e apresentação dos trabalhos – oficinas – com o tema "Um novo olhar sobre o ensino da Matemática"
6. FRICI – 2002
Feira Regional de Indústria e Comércio de Itajubá
7. 1ª Feira da Cidadania – Bairro da Capetinga – 23 de agosto de 2003
8. IV FENUTRI – Feira de Nutrição – 31 de agosto de 2003
9. 1ª Feira de Saúde e Cultura – Cristina/MG – 14 de setembro de 2003
10. 2ª Feira da Cidadania – Bairro da Capetinga – 27 de setembro de 2003
11. FRICI – 2003
Feira Regional de Indústria e Comércio de Itajubá
12. Formação Pedagógica – Metodologia do Ensino da Matemática – aulas de laboratório e oficinas – 2001, 2002 e 2003.


 Prof. Ariécio Martins Ramos
 Coordenador do Curso de Matemática

102/04.04