



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: A MATEMÁTICA E SEUS  
PROFESSORES A CAMINHO DE UMA NOVA REALIDADE  
ESCOLAR**

**Dissertação de Mestrado**

**Lúcia Helena dos Santos Lobato**

**Florianópolis – SC  
2003**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: A MATEMÁTICA E SEUS  
PROFESSORES A CAMINHO DE UMA NOVA REALIDADE  
ESCOLAR**

**Lúcia Helena dos Santos Lobato**

**Dissertação submetida à Universidade  
Federal de Santa Catarina para a  
obtenção do título de Mestre em  
Engenharia de Produção**

**Orientador:**

**Prof. Alejandro M. Rodriguez, Dr.**

**Florianópolis, 2003**

**Lúcia Helena dos Santos Lobato**

**INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: A MATEMÁTICA E SEUS  
PROFESSORES A CAMINHO DE UMA NOVA REALIDADE  
ESCOLAR**

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 25 de Setembro de 2003

---

Prof., Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.  
Coordenador do Curso de Pós-Graduação  
em Engenharia de Produção

Banca Examinadora:

---

Prof. Alejandro M. Rodriguez, Dr.  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Maria Aparecida J. Basso, Dra

---

Prof<sup>a</sup>. Janae Gonçalves Martins, Dra

## Dedicatória

Aos meus pais, Eduardo e Elisa, por revestirem minha existência de amor, carinho e dedicação. Por compartilharem dos meus ideais, me apoiando e incentivando sempre.

Aos meus amados filhos Philipe, Pedro Henrique e João Matheus, aos quais deixei várias vezes de dedicar meu colo ou meu tempo para me dedicar integralmente a este trabalho.

## Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos que, por sua participação nessa caminhada, tornaram-se co-autores desta obra:

- À minha comadre e irmã, Ana Elisa, pela sua amizade, carinho e "torcida";
- Ao meu irmão Eduardo, também pela amizade e carinho;
- As minhas amadas tia Luzia (Guigui) e vó Lêda, por estarem sempre preocupadas e orando por mim;
- À minha querida vó Helena, por ser tão "Coruja";
- Aos amigos do mestrado: Neli, Paulo, Renato, Robson e Ronaldo pela troca de idéias, pelos questionamentos, pelas reflexões e por vezes algumas dicas de material bibliográfico;
- Ao professor e amigo Michel Spira por estar sempre disponível para me ajudar com dedicação e carinho, obrigada de coração!
- Ao professor Jorge Sabatucci, pela confiança;
- Ao Miguel, por ajudar na aplicação dos questionários;
- Ao Daniel, "tio Bean", por ajudar na aplicação e no levantamento dos resultados dos questionários. E ainda por várias vezes ajudar com alguns problemas relacionados com o computador;
- À prof. Jeane pela disposição para rapidamente fazer a revisão desse trabalho;
- À minha tutora, Prof<sup>a</sup>. Janae Gonçalves Martins, M. Eng.;
- À Universidade Federal de Santa Catarina;
- Aos alunos da FAPAM, FASF E INESP que responderam prontamente aos questionários;
- Ao Professor orientador, Professor Alejandro Rodrigues Martins, Dr;
- Aos demais Professores do PPGE/ UFSC.

"Estar vivo é estar em conflito permanente, produzindo  
dúvidas, certezas sempre questionáveis.  
Estar vivo é assumir a educação do sonho do  
cotidiano.  
Para permanecer vivo, educando a paixão, desejos de  
vida e de morte, é preciso educar o medo e a coragem.  
Medo e coragem e ousar.  
Medo e coragem em assumir a solidão de ser diferente.  
Medo e coragem de romper o velho.  
Medo e coragem de construir o novo.  
Medo e coragem em assumir a educação desse drama,  
cujos personagens são nossos desejos de vida e  
morte."  
Madalena Freire

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	IX
LISTA DE QUADROS .....	X
LISTA DE TABELAS .....	XI
LISTA DE GRÁFICOS.....	XII
LISTA DE REDUÇÕES .....	XIII
RESUMO .....	XV
ABSTRACT .....	XVI
1. A Matemática e seus Professores a Caminho de uma Nova Realidade Escolar.....	01
1.1. Introdução .....	01
1.2. O problema .....	03
1.3. Objetivos .....	04
1.4. Justificativa .....	05
1.5. Hipóteses.....	06
1.6. Limitações.....	07
1.7. Metodologia.....	07
1.8. Estrutura do trabalho.....	08
2. Da Guerra para a Educação, Matemática e Tecnologia Caminham Juntas na História do Ensino no Brasil.....	10
2.1. A “Arte da Guerra” e os Cursos de Matemática das Escolas Militares A Tecnologia para a Guerra definindo a Matemática Tradicional/Clássica no Brasil .....	10
2.2. O Encontro da Matemática com a Informática.....	19
2.3. A Informática Educativa no Brasil .....	25
2.3.1. Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o PROINFO .....	35
2.4. Síntese do Capítulo .....	42
3. Matemática e Computadores em Sala de Aula .....	46
3.1. Introdução .....	46

3.2. Aprendendo Matemática em um Ambiente Informatizado.....	53
3.2.1. LOGO: Ensinando o computador .....	54
3.2.2. Cabri-Géomètre: Desenhos em Movimento.....	62
3.3. Aprendizagem de Matemática, da Linearidade à Rede .....	67
3.4. Síntese do Capítulo.....	78
4. A Nova Realidade Educacional: Professores Frente às Novas Tecnologias.....	80
4.1. Quem é o Profissional da Educação.....	80
4.2. Formação Continuada e Uso do Computador, um desafio.....	92
4.3. Síntese do Capítulo.....	99
5. Quem são os Professores de Matemática de Nossa Região, sua Formação e sua Relação com a Tecnologia.....	102
5.1. A Metodologia.....	102
5.2. Um Breve Histórico de cada Instituição.....	104
5.3. Quem São os Alunos das Licenciaturas da Região. Resultado do Questionário Sócio-econômico.....	111
5.4. Qual a Formação desses futuros professores - Resultado do Questionário Formação do Docente.....	117
5.5. Formação Docente x Informática Educativa - Resultado do Questionário Informática na Educação.....	123
5.6. Síntese do Capítulo.....	130
6. Formação de Professores – Uma Alternativa Para Mudanças.....	134
6.1. Introdução.....	134
6.2. A Proposta.....	135
6.2.1. Novas Políticas Públicas e Novas Políticas Institucionais.....	136
6.2.2. Implementação de um Novo Currículo para as Licenciaturas.....	139
6.2.3. Os Quatro Eixos Básicos.....	140
6.3. Relação Entre Formação Inicial e Formação Continuada O Ciclo “Execução- Reflexão-Depuração-Ação” .....	145
6.4. Considerações Finais.....	149
7. Apontando um Caminho para uma Nova Realidade Escolar Conclusões.....	151



7.1. Conclusões.....	151
7.2. Sugestão para Trabalhos Futuros.....	156
8. Referências Bibliográficas.....	157
9. Anexos.....	164

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da localização do Forte de São José de Macapá	14
Figura 2 – Vista Aérea do Forte de São José de Macapá.....	14
Figura 3 – Esquema de Kuntzmann.....	44
Figura 4 – Mosaicos .....	58
Figura 5 – Mosaico que não satisfaz o item 1 .....	59
Figura 6 – Mosaico que não satisfaz o item 2.....	59
Figura 7 – Mosaico utilizado polígonos regulares com lados congruentes ....	60
Figura 8 – Software Cabri Géomètre.....	63
Figura 9 – Malhas deformadas.....	64
Figura 10 – Os Padrões de M. C. Escher .....	66
Figura 11 – Divisão Estadual das SRE .....	103
Figura 12 – Localização da Cidade de Luz e foto da FASF .....	104
Figura 13 – Localização da cidade de Pará de Minas e foto da FAPAM.....	106
Figura 14 – Localização da cidade de Divinópolis e foto da INESP .....	108
Figura15 – Relação entre Formação Inicial e Formação Continuada Ciclo “Execução- Reflexão-Depuração-Ação”.....	146

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grade de Carga Horária Semanal em Matemática do Colégio Dom Pedro II.....	17
Quadro 2 - Temas do VI ENEM Abordados Neste Trabalho.....	37
Quadro 3 - Proporcionalidade no currículo em espiral.....	69
Quadro 4 – As Dez Novas Competências para Ensinar .....	90
Quadro 5 – Lista parcial dos Grupos Brasileiros de Pesquisa em Informática na Educação .....	98
Quadro 6 – Grade do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da FASF.....	105
Quadro 7 – Grade do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da FAPAM.....	107
Quadro 8 – Quadro Representativo dos Quatro Eixos.....	110
Quadro 9 – Grade do Curso de Licenciatura Plena em Matemática do INESP.....	110
Quadro 10– Proposta de Implementação de um Novo Currículo para as Licenciaturas.....	135
Quadro 11– As Competências de Referências.....	145

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Natureza dos Cursos de 2º Grau.....	112
Tabela 2 – Rede de Ensino dos Cursos de 2º Grau.....	112
Tabela 3 – Turno de Ensino dos Cursos de 2º Grau.....	113
Tabela 4 – Idade com que Ingressou na Licenciatura.....	113
Tabela 5 – Renda Total Mensal do Grupo Familiar .....	114
Tabela 6 – Participação na Vida Econômica da Família .....	115
Tabela 7 – Grau de Escolaridade do Pai.....	115
Tabela 8 – Grau de Escolaridade do Mãe .....	115
Tabela 9 – Principal Ocupação Exercida Pelo Pai .....	116
Tabela 10 – Principal Ocupação Exercida Pela Mãe.....	117
Tabela 11 – Das Dez Novas Competências Para Ensinar de Philippe Perrenoud, Quais Você Gostaria que Fossem Mais Trabalhadas no Seu Curso.....	122
Tabela 12 – Sobre a Utilização da Informática na Educação.....	124
Tabela 13 – Por quê os Educadores Ainda Têm Resistências ao Uso de Novas Tecnologias? .....	127

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Pretende continuar estudando?.....	119
Gráfico 2 - Com relação à formação e à carreira de professores, seus salários e condições de trabalho... as iniciativas têm sido, até aqui modestas[...]. Você concorda?.....	120
Gráfico 3 - Onde você notou mudanças para promover a melhoria do curso.....	121
Gráfico 4 - Você acha que uma sociedade Informacional decretaria a morte da Escola?.....	125
Gráfico 5 - Você acha que os educadores ainda tem resistências ao uso de novas tecnologias?.....	126
Gráfico 6 - Na sua opinião devem existir disciplinas no curso de graduação que possibilitem a aprendizagem da utilização correta do computador com aplicação de todo seu potencial.....	128
Gráfico 7 - Você já utilizou ou já ouviu falar dos softwares CABRI ou LOGO?.....	129
Gráfico 8 - Você já ouviu falar da organização não linear do ensino de Matemática, da “idéia de Rede”, da utilização de hipertexto?.....	129

## LISTA DE REDUÇÕES

<b>BIRD</b>	-	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
<b>CABRI</b>	-	CAhier de BRouillon Intéreactif
<b>CAIE</b>	-	Comitê Assessor de Informática na Educação
<b>CEB</b>	-	Câmara de Educação Básica
<b>CECIMIG</b>	-	Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gérias
<b>CENIFOR</b>	-	Centro de Informática do MEC
<b>CETE</b>	-	Centro de Experimentação em Tecnologia Educacional
<b>CIDU</b>	-	Fundação Cidade Universitária
<b>CIED</b>	-	Centro de Informática Educativa
<b>CNE</b>	-	Conselho Nacional de Educação
<b>CNPq</b>	-	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>COGEAE</b>	-	Coordenadoria Geral de Especialização, Aperfeiçoamento e Extensão
<b>COPEVE</b>	-	Comissão Permanente do Vestibular
<b>CSN</b>	-	Conselho de Segurança Nacional
<b>DOU</b>	-	Diário Oficial da União
<b>EAD</b>	-	Ensino à Distância
<b>ENC</b>	-	Exame Nacional de Cursos
<b>ENEM</b>	-	Encontro Nacional de Educação Matemática
<b>ENIAC</b>	-	Electric Numerical Integrator and Calculator
<b>EDUTECHNET</b>	-	Rede de Educação e Tecnologia ( <a href="http://www.edutech.net.com.br/">www.edutech.net.com.br/</a> )
<b>EUA</b>	-	Estados Unidos da América
<b>FAE</b>	-	Faculdade de Educação
<b>FAFID</b>	-	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Divinópolis
<b>FAPAM</b>	-	Faculdade de Pará de Minas
<b>FASF</b>	-	Faculdade do Alto São Francisco
<b>FINEP</b>	-	Financiadora de Estudos e Projetos
<b>FUNEDI</b>	-	Fundação Educacional de Divinópolis
<b>FUNTEVÊ</b>	-	Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa
<b>GEEM</b>	-	Grupo de Estudos de Educação Matemática
<b>GEEMPA</b>	-	Grupo de Estudos Sobre Educação, Metodologia de Pesquisa e Ação
<b>GEPEM</b>	-	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática
<b>IEC</b>	-	Instituto de Educação Continuada
<b>IES</b>	-	Instituição de Ensino Superior
<b>IMAG</b>	-	Instituto de Matemática Aplicada de Grénoble
<b>IMPA</b>	-	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
<b>INESP</b>	-	Instituto de Ensino Superior e Pesquisa
<b>INEP</b>	-	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
<b>IPBA</b>	-	Instituto Pedagógico Brasil-Alemanha
<b>LDB</b>	-	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>LEIA</b>	-	Laboratório de Informática Aplicada

<b>LEC</b>	-	Laboratório de Estudos Cognitivos do Instituto de Psicologia da UFRGS
<b>LOGO</b>	-	Linguagem de programação LOGO, o nome foi uma referência a um termo grego que significa: pensamento, ciência, raciocínio, cálculo, ou ainda, razão, linguagem, discurso, palavra.
<b>MEC</b>	-	Ministério da Educação e Cultura
<b>MIT</b>	-	Massachussets Institute of Technology
<b>NIED</b>	-	Núcleo Interdisciplinar de Informática Aplicada à Educação
<b>NIES</b>	-	Núcleo de Informática na Educação Superior
<b>NTE</b>	-	Núcleos de Tecnologia Educacional
<b>NTIC</b>	-	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
<b>OEA</b>	-	Organização dos Estados Americanos
<b>PCN</b>	-	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PLANINFE</b>	-	Plano de Ação Integrada de informática na Educação
<b>PLANIN/MCT</b>	-	Plano Nacional de Informática e Automação do Ministério da Ciência e Tecnologia
<b>PPGEP</b>	-	Pós-Graduação em Engenharia de Produção
<b>PREMEN</b>	-	Programa de Reformulação do Ensino
<b>PROINFO</b>	-	Programa Nacional de Informática na Educação
<b>PRONINFE</b>	-	Programa Nacional de Informática Educativa
<b>PUC</b>	-	Pontifícia Universidade Católica
<b>PUC-MG</b>	-	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
<b>PUC-RS</b>	-	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
<b>PUC-SP</b>	-	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
<b>SBC</b>	-	Sociedade Brasileira de Computação
<b>SBEM</b>	-	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
<b>SEED</b>	-	Secretaria de Educação a Distância
<b>SEEMG</b>	-	Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais
<b>SEI</b>	-	Secretaria Especial de Informática
<b>SENETE</b>	-	Secretaria Nacional de Educação Tecnológica
<b>SRE</b>	-	Superintendência Regional de Ensino
<b>UEMG</b>	-	Universidade do Estado de Minas Gerais
<b>UFAL</b>	-	Universidade Federal de Alagoas,
<b>UFMG</b>	-	Universidade do Federal de Minas Gerais
<b>UFPE</b>	-	Universidade do Federal de Pernambuco
<b>UFRGS</b>	-	Universidade do Federal do Rio Grande do Sul
<b>UFRJ</b>	-	Universidade do Federal do Rio de Janeiro
<b>UFRN</b>	-	Universidade do Federal do Rio Grande do Norte
<b>UFSC</b>	-	Universidade Federal de Santa Catarina
<b>UFSE</b>	-	Universidade Federal de Sergipe
<b>UNESP</b>	-	Universidade do Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
<b>UNICAMP</b>	-	Universidade Estadual de Campinas
<b>UNISINOS</b>	-	Universidade do Vale do Rio dos Sinos
<b>USP</b>	-	Universidade de São Paulo

## RESUMO

LOBATO, Lúcia Helena dos Santos. *Informática na Educação: A Matemática e seus Professores a Caminho de uma Nova Realidade Escolar*. Divinópolis, 2003, 166 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2003

O presente trabalho pretende contar um pouco da história do ensino da matemática no Brasil, revelando que suas origens situam-se no ensino leigo e militar. Caminhando no tempo, vemos a preocupação dos educadores em Matemática em desenvolver um ensino voltado para a modernidade, devido a revolução tecnológica, marca do século XX. Nesse novo contexto, salientou-se os propósitos para o ensino de Matemática e discutiu-se alguns aspectos comuns entre a Matemática e a Informática. A informatização do ensino nos ciclos fundamental e médio caminha a “passos largos” para se tornar uma realidade, mesmo que seja só em questão de maquinário. Contudo, essa busca do novo exige enormes mudanças conceituais na educação, nos relacionamentos, e nos papéis que cada um desempenha na escola. O objetivo do trabalho é sugerir mudanças coerentes na formação inicial e continuada dos licenciados nos aspectos relacionados ao uso da informática na educação. Para tanto, tornou-se muito importante identificar quem são os futuros professores de Matemática da 12ª Superintendência Regional de Ensino, na região centro-oeste do estado de Minas Gerais. A pesquisa procurou verificar também, aspectos gerais da formação e aspectos que envolvem a preparação para a utilização de recursos de informática na educação, com o propósito de se conhecer a realidade dos alunos e, aí sim, propor mudanças de concepção e de estrutura nos currículos das licenciaturas em Matemática.

Palavras-chave: Matemática no Brasil. Educação Matemática. Informática na Educação. Formação de Professores. Formação Inicial. Formação Continuada. Currículo.



## ABSTRACT

LOBATO, Lucia Helena dos Santos. Computers in Education: Mathematics Teachers and their Way to a New Reality School. Divinópolis, 2003, 166 pages. Dissertation (Master in Production Engineering) Post-Graduate Program in Production Engineering, UFSC, 2003

The present work intend to tell a short history of mathematics teaching in Brazil, revealing that its origins are in the layman and military education. Forward in time, we see the concern of educators in mathematics to develop a teaching for modernity, because the technological revolution, that the mark of twentieth century. In this new context, it was stressed the purposes for teaching Mathematics and discussed some common aspects between Mathematics and Computing. The computerization of teaching in elementary and secondary cycles walks the "strides" to become a reality, even if it is only a matter of machinery. However, this search for new approach demands huge conceptual changes in education, relationships, and the roles that each one plays in school. The objective is to suggest consistent changes in initial and continuing training of graduates in aspects related to the use of computing in education. Therefore, it has become very important to identify who are the future teachers of Mathematics of the 12th Regional Superintendent of Education, in central-western of Minas Gerais state. The survey also sought to verify, general aspects of training and aspects involving the preparation for the use of computing resources in education, with the purpose of knowing the reality of the students and then, propose changes to the concept and structure on curriculum of degrees in Mathematics.

Keywords: Mathematics in Brazil. Mathematics Education. Computers in Education. Teacher Education. Initial Teacher Education. Continuing Education. Curriculum.

## 1. PRIMEIRO CAPÍTULO

### A MATEMÁTICA E SEUS PROFESSORES A CAMINHO DE UMA NOVA REALIDADE ESCOLAR

#### 1.1. INTRODUÇÃO

*"Por que nos torna tão pouco felizes esta maravilhosa ciência aplicada, que economiza trabalho e torna a vida mais fácil? A resposta é simples: porque ainda não aprendemos a nos servir dela com bom senso" (Albert Einstein)*

Em todos os lugares do mundo a Matemática faz parte dos currículos escolares, desde os primeiros anos da escola, como disciplina básica. "Parece haver um consenso com relação ao fato de que seu ensino é indispensável e sem ele é como se a alfabetização não se tivesse completado." (Machado, 1994, p.8)

Ensinar Matemática muitas vezes é uma tarefa difícil. Existe uma insatisfação que geralmente está associada a resultados ou experiências negativas, revelando que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino tradicionalista, baseado no depósito de conhecimento e na exigência da memorização, processo educacional esse que Paulo Freire denominou "educação bancária". "Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama." (PCN - Ensino Fundamental - Matemática, 1997, p. 15)

Como sabemos, os computadores e a informática estão promovendo mudanças e traçando novos contornos em todas as sociedades do nosso tempo. É papel do professor se inteirar dessas mudanças, analisá-las e criticá-

las para poder ajudar seu aluno nessa nova realidade cada vez mais cheia de tecnologia. A esse respeito Demo, afirma:

*"Efetivamente, cabe perceber os sinais dos tempos: a transmissão do conhecimento não será mais função do professor, mas dos meios eletrônicos. Este salto já foi dado. Seria, pois, concorrência desleal, porque o professor já não pode mais competir. Por vezes, ainda aparecem idéias esdrúxulas que o aconselham a bancar o "palhaço" do circo, tirar coelhos da cartola, e fazer piruetas de toda ordem; mas, mesmo assim, a parafernália eletrônica se impõe (Brin, 1999). O mundo da comunicação não pode mais ser entendido sem suas instrumentações eletrônicas, que absorvem, cada vez mais, a função transmissiva do conhecimento. Não estou discutindo aqui, se isto é melhor ou pior, mas reconhecendo que é a marca dos tempos. Em vez de apenas resistir, é melhor entrar no jogo, para poder influenciá-lo. Caso contrário, simplesmente ficaremos de fora. A grande maioria dos professores fica de fora." (2000, p. 88)*

Realmente precisamos "entrar no jogo", pois não há dúvida que a Matemática é campo fértil para a aplicação de recursos tecnológicos, por suas afinidades. Além disso, a falta de clareza com relação aos objetivos da informática na educação é uma barreira que deve ser sanada. Porém, as maiores barreiras, os grandes obstáculos tem sido as questões econômicas e políticas que envolvem a escola pública e os projetos de Informática na educação; e a aceitação/adaptação dos profissionais da educação, que precisam ter conhecimento das questões que envolvem a introdução dos recursos tecnológicos na escola, para poderem opinar, tecer críticas, e principalmente aplicar os recursos tecnológicos de forma correta. Não deixando suas aulas simplesmente mais "modernas" e sim mais dinâmicas e eficientes, oferecendo oportunidades para que os alunos construam o conhecimento e o formalizem, elevando assim o nível intelectual e de ensino/aprendizagem.

## 1.2. O Problema

Segundo Machado (1995, p.108–109) "o advento da informática no currículo escolar tem sido alisado freqüentemente não tanto com uma profundidade extrema quanto com um profundo extremismo." O autor ainda destaca que atualmente o computador está presente nos mais variados setores, e nas mais variadas tarefas da vida cotidiana, fortalecendo "a sensação de que só nos resta correr, não ficar para trás, engajar-nos, equipar-nos, formar técnicos, semear usuários."

Parece-nos claro que não é esse caminho que desejamos seguir. Pois, o argumento de não ficar para trás não justifica a corrida, uma vez que nessa área os equipamentos tendem a se tornar ultrapassados em períodos cada vez mais curtos. "Nesse sentido, a introdução da informática no currículo significa um mero desperdício de recursos humanos e materiais, chegando a ser perniciosa." (Machado, 1995, p. 109) Além do mais, deve ser possível trabalhar as questões básicas que envolvem a informática mesmo com a ausência do computador, portanto:

- que deve ser feito para o informática/computador seja uma ferramenta que realmente auxilie no processo de ensino/aprendizagem da Matemática?
- Como fica o papel do professor frente a esta nova realidade educacional?
- que tem sido feito para viabilizar um processo de construção da identidade do professor – educador que possui o domínio dos conteúdos matemáticos, das metodologias de ensino (novas tendências pedagógicas), e da experiência de ensino?

- que fazer para que o computador não se torne apenas mais um recurso com o lápis, a caneta, o livro didático, sendo utilizado de forma tradicionalista não acrescentando nada ao processo de ensino/aprendizagem?
- Como potencializar a utilização desse recurso, para que ele realmente possa auxiliar e enriquecer o trabalho do professor e proporcionar ao aluno a possibilidade de construção do conhecimento?
- Quais mudanças devem ocorrer na postura do professor(a) matemática (ou na educação matemática) com a chegada dos computadores nas salas de aula?
- Quais as possibilidades de se discutir questões relacionadas ao computador mesmo com a ausência de equipamentos?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo Geral**

Propor estratégias de melhoramentos nos aspectos relacionados ao uso da informática na educação nos cursos de formação de professores visando assim promover alterações no processo de ensino/aprendizagem da Matemática.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos pretende-se alcançar:

- Verificar as relações existentes entre tecnologias e Matemática, desde os primórdios do ensino no Brasil.
- Abordar as últimas mudanças metodológicas que influenciaram o ensino/aprendizagem da Matemática.
- Discutir questões referentes a políticas públicas para a informática na educação no Brasil.
- Propor atividades utilizando o computador, onde o aluno seja autor na construção do seu conhecimento.
- Analisar o perfil do professor de Matemática da nossa região. Se tais profissionais estão reparados para trabalhar com questões que envolvam tecnologia e as iniciativas institucionais para melhorar a qualidade dessa formação.
- Propor mudanças de concepção e estrutura nas grades curriculares dos cursos de Licenciatura Plena em Matemática de forma a promover mudanças coerentes na formação inicial e continuada dos licenciados nos aspectos relacionados ao uso da informática na educação.

#### **1.4. Justificativa**

Estamos vivendo uma época de grandes mudanças.

*"A tecnologia sempre afetou o homem: das primeiras ferramentas, por vezes consideradas como extensões do corpo, [...] ao computador que trouxe novas e profundas mudanças sociais e culturais - a tecnologia nos ajuda, nos completa, nos amplia ..."* (Fróes, 1998, p.56)

Segundo Valente (1998), a idéia de que o computador deve facilitar o processo de ensino/aprendizagem e a educação como um todo, está ligado ao fato de que o computador entrou no nosso cotidiano para facilitar nossas vidas. Porém, é muito importante ficarmos atentos para o fato de que se não houver uma reflexão e uma inserção adequada do computador no ambiente escolar, este simplesmente reforçará o ambiente já existente. A escola ou o professor(a) tradicionalista usará o computador de forma tradicional; e por sua vez uma escola ou professor(a) progressista, que discute novas idéias, que e faz experiências com aquilo que acredita que possa dar certo, que é dinâmica(o), crítica(o) e criativa(o), usará o computador usufruindo de todo seu potencial.

Para garantir a utilização correta dos ambientes computacionais é preciso reestruturar o processo de formação e formação continuada dos professores, figura chave nesse processo de mudanças. Pois, sem a colaboração dessa figura tão importante, não existe nenhum projeto do governo, por maior que seja, que altere o quadro da utilização dos recursos da informática na educação.

### **1.5. Hipóteses**

Os professores(as) de Matemática que estão sendo formados e ingressando no mercado de trabalho, são pessoas vindas de camadas mais humildes da população de suas cidades, não tem acesso a recursos informatizados e ainda não estão sendo preparados para trabalhar com a informática na educação em suas faculdades.

## **1.6. Limitações**

Apesar de existirem outras faculdades com o curso de Licenciatura Plena em Matemática bem próximas (por exemplo as faculdades de Belo Horizonte que estão a cerca de 100 Km e a de Formiga a 80 km), neste trabalho optamos por delimitar uma região utilizando com critério as divisões em "Superintendência Regional de Ensino - SRE" estabelecidas pela Secretaria Estadual de Educação. Nosso trabalho será realizado na 12ª SRE que atende 50 municípios. Entretanto os resultados que serão encontrados nesta pesquisa poderão servir de base para estudos em outras SRE ou mesmo para o Estado como um todo.

## **1.7. Metodologia**

Na discussão do objeto de estudo, na construção e enunciação do problema, considerou-se principalmente a experiência acumulada durante 9 (nove) anos de atividade docente, a troca de idéias com colegas de trabalho e/ou escola, bem como a observação das políticas públicas referentes a Educação e Informática na Educação.

Posteriormente realizou-se a pesquisa e seleção do material bibliográfico necessário para a construção do referencial teórico em Matemática, Informática, Computadores e Formação do Professor.

Num terceiro momento realizou-se uma pesquisa junto aos alunos do curso de Licenciatura Plena em Matemática das 3 (três) faculdades da 12ª SRE, FAPAM - Faculdade de Pará de Minas, no município de Pará de Minas, FASF - Faculdade do Alto São Francisco, no município de Luz e INESP -



Instituto de Ensino Superior e Pesquisa Campus da UEMG – Universidade do Estado de Minas Gerais , no município de Divinópolis; objetivando identificar o perfil do futuro professor de Matemática dessa região, como também aspectos gerais de sua formação e aspectos que envolvem a preparação para a utilização de recursos de informática na educação. Nesta pesquisa, os instrumentos utilizados foram questionários e observações.

Finalmente, após a análise dos dados pesquisados, são apresentadas algumas propostas de estratégias de melhoramentos nos aspectos relacionados ao uso da informática na educação nos cursos de formação de professores visando assim promover alterações no processo de ensino/aprendizagem da Matemática.

### **1.8. Estrutura do Trabalho**

O presente trabalho está dividido em oito capítulos, a saber:

No primeiro capítulo é apresentada uma introdução ao trabalho, explicitando sua estrutura, seus objetivos, a justificativa, as hipóteses e a metodologia utilizada.

O segundo capítulo trata da Matemática Escolar no Brasil, as primeiras referências em 1549 e sua evolução a partir do ensino militar. Relata também, os acontecimentos em Matemática e em Informática de 1930 até agora, salientando alguns aspectos tais com o movimento Matemática moderna, a implantação do Proinfo, dentre outros.

No terceiro capítulo o computador é apresentado como ferramenta didática para a construção do conhecimento.

O quarto capítulo apresenta um histórico da profissão de professor no Brasil, suas dificuldades, novas exigências da profissão e professores frente a nova realidade escolar.

No quinto capítulo é realizado um estudo de caso sobre o perfil do futuro professor de Matemática da região, aspectos de sua formação e conhecimentos de informática na educação.

No sexto capítulo, é construída uma propostas de mudanças na estrutura curricular das licenciaturas em Matemática, visando atingir tanto a formação inicial como a continuada dos licenciados, nos aspectos relacionados ao uso da informática na educação.

No sétimo capítulo são apresentadas as conclusões e recomendações finais acerca do trabalho.

E por fim a referência Bibliográfica.

## SEGUNDO CAPÍTULO

### DA GUERRA PARA A EDUCAÇÃO, MATEMÁTICA E TECNOLOGIA CAMINHAM JUNTAS NA HISTÓRIA DO ENSINO NO BRASIL

*"Carecemos completamente de paradigmas confiáveis neste setor. O caminho ainda está por ser construído, aqui e em outros lugares."* (Machado, 1987, p.86)

Este capítulo pretende contar a história do ensino no Brasil desse saber de origem tão longínqua quanto o homem: a matemática. Dividido em três partes; a primeira que revelará “os resultados das pesquisas realizadas sobre o ensino jesuítico para mostrar que as origens da matemática escolar situam-se no ensino leigo e militar” (Valente, 1999, p.21). Na segunda parte vamos mostrar a preocupação cada vez maior dos educadores em Matemática em desenvolver um ensino voltado para a modernidade, devido a revolução tecnológica, marca do século XX. Surgiram os Congressos e as Sociedades de Educação Matemática, nos quais, iniciam-se discussões e reflexões sobre as tendências nas práticas pedagógicas utilizando recursos tecnológicos. E na terceira parte, falamos um pouco dos últimos desencadeadores de mudanças na educação: o Programa Nacional de Informática na Educação - PROINFO e os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN.

#### **2.1. A “Arte da Guerra” e os Cursos de Matemática das Escolas Militares – A Tecnologia para a Guerra definindo a Matemática Tradicional/Clássica no Brasil**

No século XVI, a Companhia de Jesus estendeu-se rapidamente por toda a Europa e algumas colônias, empenhou-se na pregação religiosa e no

ensino -- baseado na chamada Ratio studiorum -- que ia desde a difusão do catecismo entre as crianças e "pessoas rudes", até a criação de seminários, como o Colégio Romano (1551), posterior Universidade Gregoriana; que assistia aos humildes, encarcerados e soldados (Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda).

Muito pouco sabemos sobre o ensino de matemática nos colégios jesuítas do Brasil, existem registros de "Lição de Algarismos, ou primeiras operações, ensino gradativamente elevado, mencionando-se em 1605 nos três colégios da Bahia, Rio de Janeiro e Pernambuco, a aula de Aritmética." (Leite apud Valente, 1999, p.29). O ensino de matemática nesta época estava atrelado ao de outras ciências como a química e a física principalmente, e só em 1757 aparece o primeiro registro da matemática como ensino autônomo no colégio da Bahia.

Por tanto, tudo leva a crer que a matemática não constituiu, ao longo dos duzentos anos de escolarização jesuítica no Brasil, um elemento integrante da cultura escolar e formação daqueles que procuravam o ensino nos colégios da companhia de Jesus. Leite a esse respeito conclui:

*“O Brasil nos dois primeiros séculos tinha porém preocupações mais urgentes, que era da sua própria formação, alargamento e estabilização com a produção da riqueza demográfica e material, condições prévias e indispensáveis para a cultura mais generalizada do espírito. [...] E assim se explica, na história da instrução do Brasil, que ao lado de um esforço heróico de caráter moral, educativo e literário, fosse progressiva e morosa a eclosão de clima propício a altos estudos técnicos, e que, apesar de no Brasil haver quem pudesse ensinar Matemática, só tarde se abrisse Escola de Fortificação[...]” (apud Valente, 1999, p. 34)*

A troca de conhecimentos entre a “Arte da Guerra” e as ciências matemáticas datam da antigüidade. Platão por exemplo, “indignou-se e

reprovou os trabalhos realizados por Eudócio e Archytas, acusando-os de arruinarem a geometria a partir da qual eles vinham construindo instrumentos chamados *mesógrafos*” (Valente, 1999, p.39). A esse respeito D’Ambrósio (1999, p. 102) comenta: “Não é exagero afirmar que a Matemática tem sido parceira no desenvolvimento do Militarismo.” D’Ambrósio ainda acrescenta que, embora vista com reserva pelos matemáticos, essa linha de pesquisa recomeça a ganhar espaço.

De acordo com Neto, em artigo publicado na revista Galileu (ano 12, nº 134, p.68) o Renascimento foi uma época de guerras crônicas, principalmente na Itália. Leonardo da Vinci (1452-1519) e Michelangelo Buonartti (1475-1564) considerados dois dos mais importantes e conhecidos artistas de todos os tempos, ficavam profundamente ofendidos se fossem chamados de pintores ou escultores. Pois os mesmos se consideravam acima de qualquer coisa engenheiros militares, como projetistas de fortalezas.

A mais poderosa arma de guerra passa a ser os canhões e conforme os mesmos evoluíam, aumentavam os detalhes “geométricos” defensivos de fortalezas. Muros altos e arredondados deram lugar a construções angulares e mais fortes para resistir aos canhões. É a matemática para a guerra.

Em 1590, no Colégio Jesuíta de Santo Antão em Portugal foi criada a Aula da Esfera. No final do século XVII, por determinação real, a Aula da Esfera passa a ser um “preparatório para os alunos cujo destino era cursar a Aula de Artilharia e Fortificação” (Valente, 1999, p.35). D. João IV determina a introdução de conteúdos de geometria e aritmética no ensino da Aula. “É preciso lembrar que Portugal permaneceu de 1580 até 1640 sob domínio

espanhol e é compreensível que [...] a partir da retomada da independência, tratasse justamente da preocupação com a defesa militar” (Valente, 1999, p.35)

Assim, desde 1648 a Corte Portuguesa contratava pessoal especializado para virem ao Brasil ensinar e formar pessoal capacitado para trabalhos com fortificações militares. Em 1699, é criada a Aula de Fortificações do Rio de Janeiro, porém, muitos problemas surgiram, entre eles a falta de material didático, sobretudo livros, por isso em 1710 o curso ainda não havia iniciado. Só em 1738 surge o curso que se tornaria o embrião da escolaridade militar; a Aula de Artilharia e Fortificação do Rio de Janeiro. Para a Aula, a ordem Régia designa José Fernandes Pinto Alpoim como professor. Alpoim, que já acumula alguma experiência pedagógica vai escrever no Brasil dois livros, os primeiros livros didáticos do país: Exame de Artilheiros (1744) e Exame de Bombeiros (1748). Os conteúdos de matemática são os necessários para a compreensão dos conteúdos da “arte militar”. O conteúdo matemático dos livros é elementar, correspondendo a conteúdos que atualmente encontramos nos cursos de 1º e 2º graus. (Castro, 1999)

Um exemplo dessas construções no Brasil é o Forte de São José de Macapá que foi autorizada no reinado de D. José I e construída de Julho/1750 a Fevereiro/1777. De acordo com Hermano Araújo (Historiador), a construção por sua grandiosidade, configura o particular interesse geopolítico lusitano em garantir o domínio sobre as terras conquistadas com base no Tratado de Madri - Janeiro 1750, entre Portugal e Espanha, por onde se definiu os limites fronteiriços ao norte da colônia brasileira. (www.amapa.gov.br, 2002)



Figura 1: Mapa da localização do Forte de São José de Macapá  
 Fonte: Site do Governo do Estado



Figura 2: Vista Aérea do Forte de São José de Macapá (Autor desconhecido)  
 Fonte: Site do Governo do Estado

Valente observa que “a matemática, a ser ensinada a partir dos livros de Alpoim, não está organizada ainda como uma teoria escolar. Não estão postos os conteúdos como uma seqüência de princípios, exemplos, generalização e exercícios”(Valente, 1999, p.60). E conclui que, “Alpoim inventariou o que seus discípulos precisavam saber para, de imediato, se inserirem nas tarefas militares[...] Seus textos representam uma seleta de conteúdos quase instrucionais para execução daquelas tarefas” (Valente, 1999, p.193). D’Ambrósio (1999, p. 103) referindo-se a Alpoim ressalta que “sua contribuição científica no cenário internacional é insignificante. No entanto do ponto de vista do Brasil, Alpoim é muito representativo e tem muita importância.”

A reorganização do exército Português em 1763, provocou uma preocupação nas autoridades com uma nova infra-estrutura dos cursos, com a seqüência do aprendizado, com o concurso de vários lentes. Dois autores franceses passam a ser utilizados nas escolas militares de Portugal e do Brasil, Béliador e Bézout. A utilização destas obras marca uma nova etapa da matemática escolar no Brasil, a organização escolar institucional das matemáticas. De textos como vimos, inicialmente “grudados” e “justificados” pela prática, como os de Alpoim, passamos a ter textos mais distanciados da prática. (Valente, 1999).

Em 1767 é criada no Brasil, em substituição à antiga Aula de Fortificação, a Aula do Regimento de Artilharia do Rio de Janeiro, seguindo para o Brasil vários exemplares do *D. Béliador*. Sete anos depois, em 1774, a Aula do Regimento de Artilharia do Rio de Janeiro é acrescida de ensinamentos de Arquitetura Militar e passa a chamar Aula Militar do Regimento de Artilharia do Rio de Janeiro. Um pouco mais tarde, em 1788 no Recife, surge a Academia Militar, nela são ensinadas as partes mais essenciais do Curso de Matemática de Béliador e Bézout. Na Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, criada em 1792, no Rio de Janeiro, “ensinava-se um curso de matemática, de 6 anos, que se destinava aos oficiais de todas as armas; os oficiais de infantaria e cavalaria faziam apenas os três primeiros, os de artilharia cinco e os de engenharia, o curso completo.” (Valente, 1999, p.67). Em 1795, esta mesma Academia é desdobrada em uma nova Academia de Aritmética, Geometria Plana, Fortificação, Desenho e Língua Francesa.



Em 1772 é criada a Faculdade de Matemática na Universidade de Coimbra e em 1779 a Academia Real de Marinha em Lisboa. Ambas determinam a decadência das aulas e cursos para artilharia e engenharia das Escolas dos Regimentos, pois passam a ser procuradas pelos candidatos a oficiais da armada portuguesa, por oferecerem cursos anexos de desenho, arquitetura militar (na Universidade de Coimbra) e um curso completo de matemáticas para engenheiros e artilheiros (na Academia Real de Marinha). (Castro, 1999)

Reforçando o que foi dito anteriormente, podemos notar que enquanto em Alpoim a matemática constituía uma parte anexa a uma obra militar, em Béliador e Bézout a matemática ganhará certa independência em relação às práticas militares.

Segundo Albuquerque, a Academia Real dos Guardas-marinhas veio para o Brasil, junto com a corte Portuguesa, em 1808. Foi “embarcada toda ela - alunos, mestres, oficiais e parte do material escolar” Albuquerque (*apud* Valente, 1999, p. 92). Assim em fevereiro de 1809, está Academia inicia suas atividades no Rio de Janeiro. Dois anos depois da chegada da Academia Real dos Guardas-Marinhas surge em dezembro de 1810, a Academia Real Militar. A escola começa a funcionar em abril do ano seguinte (1811) com 72 alunos no primeiro ano, com idade igual ou superior a 15 anos. A Academia destinava-se ao ensino de ciências exatas e da engenharia em geral. Valente ainda nos informa que a Academia Real Militar teve como referência, na constituição de suas normas e regulamentos, inclusive do conteúdo programático “o que ensinar”, a Escola Politécnica Francesa, criada em Paris em 1794. Com isso,

ensino de matemática organiza-se, surgem os primeiros programas e seriação dos conteúdos a ensinar. Com a introdução do cálculo diferencial, a Academia Real Militar vai se transformando em um curso de nível superior, enquanto que a Academia Real dos Guardas-Marinhas vai se constituindo em um curso de nível secundário. (Valente, 1999)

Não podemos deixar de mencionar que virá da Academia Real Militar ou da Guardas-Marinha professores e livros didáticos de matemática para o ensino nos preparatórios e liceus provinciais. Concluimos assim que é mesmo no interior dos cursos técnicos-militares que surge a matemática escolar secundária que estará presente nos liceus e preparatórios do século XIX. (Castro, 1999)

A partir da carta outorgada por D. Pedro I, em 1824, que dentre outras coisas, estabelece a gratuidade do ensino primário, são criadas pela Lei de 15 de Novembro de 1827 tais escolas. O projeto da Lei observa que "os professores ensinarão a ler, escrever e contar (...)".

Em 1837, é criado o Imperial Colégio de D. Pedro II. Em todas as oito séries do Colégio as matemáticas figuram e terão suas referências a partir do programa de ensino do Colégio posto em seu Regulamento. A grade de disposição da carga horária semanal para as matemáticas era a seguinte:

Quadro1: Grade de Carga Horária Semanal em Matemática do Colégio Dom Pedro II

	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano
<b>Aritmética</b>	5	5	1					
<b>Geometria</b>				2	2			
<b>Álgebra</b>						5		
<b>Matemática</b>							6	3

Fonte: Adaptado de Valente, 1999.

Nos dois últimos anos, as matemáticas eram ensinadas sob o título de matemática, porém, tratava-se do ensino de Trigonometria e da Mecânica.

Quando se estabelecem os cursos superiores no Brasil, principalmente a partir dos cursos jurídicos, um novo ingrediente surge na construção da matemática escolar. São os vestibulares. E é a partir dos exames preparatórios que as matemáticas vão passar a integrar a cultura geral escolar. Assim sendo, o caráter da escolarização secundária, nessa época, era de curso preparatório para o ensino superior, a formação prévia, pré-universitária, do futuro bacharel. Não se tratava de formação do adolescente. As matemáticas vão deixando de representar um saber técnico, específico das Academias Militares e vão passar a fazer parte da cultura escolar geral de formação do candidato ao ensino

Solidificada a forma e conteúdo da teoria escolar matemática, entram em cena novos determinantes que estão ligados à passagem da matemática para a cultura geral escolar. A preocupação cada vez maior com o ensino-aprendizagem faz com que, alguns autores, comecem a incluir em seus livros, exercícios para os alunos, além de cuidados com a composição gráfica, assim os livros didáticos ganham a condição definitiva de material escolar do aluno e surge o livro do professor.

A preocupação crescente com a didática das matemáticas irá evidenciar outro determinante na mudança de rumo da trajetória da matemática escolar: *a lógica do aprendizado* na disposição dos conteúdos a serem ensinados. Surgem as Universidades e os cursos de licenciatura, onde as discussões sobre as questões didáticas ganham cada vez mais espaço. E é

também na Universidade que a tecnologia da Informática tem seu primeiro encontro com a educação no Brasil.

## **2.2. O Encontro da Matemática com a Informática<sup>1</sup>.**

A revolução trouxe grandes novidades para a educação brasileira. Criou-se o Ministério da Educação, estabeleceu-se uma educação primária (4 anos) e uma secundária (o ginásio de 4 anos), seguido de um curso de humanidade ou de ciências (com duração de 3 anos). Surgem as Universidades (1934 a de São Paulo e, em 1935 a do Distrito Federal), onde se verifica a necessidade de Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, para qualificar pessoal para o ensino secundário. Segundo D'Ambrosio(1997), nessas instituições inicia-se a formação dos primeiros pesquisadores modernos de matemática no Brasil.

Acontece a reunião das disciplinas matemáticas. Aritmética, álgebra, geometria, etc. passam a ser denominadas simplesmente por “Matemática” e surgem os livros didáticos para cada uma das séries do curso secundário, cujos autores continuam se inspirando, ou até mesmo compilando, como já vimos, trabalhos do exterior, escritos na França e agora também na Itália, no início do século XX. Havia traduções e algumas produções didáticas brasileiras de altíssimo nível. Destacando-se:

---

<sup>1</sup> Algumas partes deste texto baseai-se na apostila “Matemática e Escola – Integração de Teoria e Prática em Sala de Aula” código: 322.056 da Faculdade de Educação – Fae, Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais– Cecimig, UFMG. Professoras Coordenadoras e Redatoras: Maria Das Graças Gomes Barbosa e Maria Laura Magalhães Gomes Edição experimental – novembro/1995. No Texto: Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil dos professores José Armando Valente e Fernando José de Almeida disponível no site [www.edutecnet.com.br](http://www.edutecnet.com.br) . Também no texto - Informática Educativa no Brasil: Uma História vivida, Algumas Lições Aprendidas da Professora Maria Cândida de Moraes disponível no site [www.edutecnet.com.br](http://www.edutecnet.com.br)

*“... a coleção de Cecil Thiré, Euclides Roxo e Júlio César de Melo e Souza. Este último passou a escrever, na década de 1940, importante literatura de inspiração árabe, com o pseudônimo de Malba Tahan. Na sua vasta obra se destaca O homem que calculava. Também seus escritos sobre didática da matemática são muito importantes, bem como os escritos de Euclides Roxo. Outros livros importantes são as coleções de Jácomo Stávale, de Ary Quintella e de Algacyr Munhoz Maeder.”(D`Ambrosio, 1997, p. 56)*

Ainda de acordo com D`Ambrosio (1997), após a Segunda Guerra Mundial, em 1955, são criados o Conselho Nacional de Pesquisas e seu Instituto de Matemática Pura e Aplicada / IMPA. Começam também a partir de 1957, em Poços de Caldas, a realização dos Colóquios Brasileiros de Matemática. Tais fatos contribuíram para o considerável crescimento da pesquisa matemática no Brasil, que hoje tem destaque internacional.

A estrutura de ensino criada nos anos trinta foi solidificada nas décadas seguintes, chegando-se, em 1959, a ter cerca de 50% da população em idade escolar matriculada na escola pública. Porém de cada 100 alunos do primário, apenas 4 concluíam à escola secundária. Os programas do ginásio e do colégio eram essencialmente iguais aos de hoje, embora com mais profundidade. (CECIMIG-UFMG, 1995)

Neste período pouca coisa modificou-se no ensino da Matemática. No entanto, os cursos de Licenciatura em Matemática das escolas superiores estavam a par do intenso progresso matemático do século XX. No I Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática em Salvador (1955), verificou-se que o currículo secundário deveria buscar maior entrosamento com o conteúdo universitário. (CECIMIG-UFMG, 1995)

Também após a Segunda Guerra, em 1946, surge o primeiro computador digital eletrônico de grande porte, o ENIAC (sigla de electric numerical integrator and calculator), criado por John Presper Eckert e John William Mauchly, para solucionar problemas militares, o ENIAC funcionava com 18.000 válvulas. Essa máquina só podia ser operada por especialistas, que dela obtinham um rendimento muito inferior ao que oferecem, por exemplo, as mais simples calculadoras pessoais de hoje. Consumiam, além disso, muita energia elétrica e apresentavam todo tipo de dificuldades técnicas para a instalação. Esta é a chamada primeira geração dos computadores, que foi empregada de 1940 a meados da década de 1950 (1940-1955), caracterizou-se pelo uso de válvulas eletrônicas e tinham de ser refrigeradas mediante sistemas de ar condicionado. (Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda).

Em pouco tempo, com a invenção dos transistores, as válvulas eletrônicas são substituídas, o que aumentou notavelmente a rapidez dos computadores. Tal invenção e sua incorporação aos computadores marcam o início da segunda geração da informática (1956-1964/65) (Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda). .E é exatamente nesta época, 1957, que a então União Soviética surpreendeu o mundo com o lançamento do seu primeiro satélite artificial, o Sputink.

Os Estados Unidos atribuindo o avanço tecnológico à qualidade do sistema educacional soviético, promoveram uma revisão de sua educação matemática e científica. Para tal revisão o governo norte-americano não poupou recursos financeiros. (CECIMIG-UFMG, 1995)

Enquanto isso, na França, reconhecia-se o sucesso da reorganização de todo conhecimento matemático em uma apresentação axiomática e dedutiva partindo da teoria dos conjuntos, que o *Grupo Bourbaki*, pseudônimo de um grupo de importantes matemáticos, empreendera. Sob essa influência, propunha-se à mesma organização no domínio da matemática elementar, aproximando-a da matemática superior, já verificada no Brasil no congresso de Salvador (Rodrigues, 2000).

Assim, as mudanças ocorreram a partir de um movimento iniciado pelos franceses e norte-americanos denominado Matemática Moderna, que rapidamente difundiu-se no mundo ocidental atingindo também o Brasil.

A proposta era eliminar o ensino baseado na memorização de regras e no treino de algoritmos. A teoria dos conjuntos foi introduzida para unificar a linguagem dos vários ramos da disciplina; enfatizaram-se as estruturas algébricas em vez de simples cálculos; introduziam-se tópicos modernos nos currículos (matrizes, probabilidades, etc.). “A reforma Matemática Moderna inscreveu-se muito claramente numa política de formação a serviço da modernização.” (Pires, 2000, p. 9) Ainda segundo Pires, “essa nova pedagogia da Matemática era fundada sobre a conjugação de idéias ditas modernas em Matemática e descobertas das ciências da Educação sobre a formação de conceitos no espírito da criança, assim como sobre técnicas das diversas aprendizagens.” (Pires, 2000, p. 24)

Segundo Miorim, toda essa mudança no cenário mundial da Matemática fez com que:

*“O segundo e o terceiro Congressos Brasileiros, realizados respectivamente em 1957, em Porto Alegre, e em 1959, no Rio de Janeiro, embora tivessem crescido em número de participantes, não provocaram grande impacto na Educação Matemática[...] Isso talvez fosse o reflexo de uma espécie de gestação internacional das mudanças que ainda estariam por vir. A verdade é que as discussões sobre o Movimento Internacional da Matemática Moderna e os trabalhos de Piaget, embora presentes nesses eventos, não tiveram grande repercussão naquele momento.” (apud Rodrigues, 2000, p. 59).*

No exterior o movimento contou com grande investimento na formação de professores com uma nova visão da Matemática. Já no Brasil, as mudanças preconizadas pela Matemática Moderna começam a ganhar discreto apoio do Ministério da Educação. “As primeiras manifestações oficiais da introdução de novos programas, bem como a introdução da linguagem da Matemática Moderna, destinada aos alunos da escola secundária, foram feitas no Congresso Brasileiro do Ensino de Matemática” (Pires, 2000, p. 32) entre os anos de 1955 e 1967. São constituídos vários grupos, para estudo das novas propostas. Sob a liderança de Osvaldo Sangiorgi e criado em São Paulo o Grupo de Estudos de Educação Matemática, GEEM). Posteriormente surgiram o GEEMPA, em Porto Alegre e o GEPEM, no Rio de Janeiro. “O movimento da Matemática Moderna teve enorme importância na identificação de novas lideranças na educação matemática e na aproximação dos pesquisadores com os educadores, sobretudo em São Paulo” (D`Ambrósio, 1997, p. 57).

No entanto, para a maioria dos professores, a Matemática Moderna trouxe apenas mudanças superficiais no ensino. Em resumo, “a reforma acabou se traduzindo bem mais por jargão impenetrável, por um excesso de simbolismo, por austeras abstrações do que por uma pedagogia ativa e aberta, como se pretendia” (Pires, 2000, p. 14).



A percepção de que as ênfases do novo ensino, embora pudessem satisfazer o futuro matemático, pareciam incapazes de auxiliar o aluno, até nas compras do dia-a-dia, conduziu a seu gradativo abandono nos países desenvolvidos. As críticas multiplicaram-se a partir de 1973, embora seja comum apontar o segundo congresso da International Commission on Mathematical Instruction, realizado em 1972, como marco do fim da Matemática Moderna. Em 1976, Morris Kline, que era professor da Universidade de Nova York, publicou o livro *O Fracasso da Matemática Moderna*. A partir desta publicação, uma crítica da Matemática Moderna que se tornou clichê dizia: os alunos do novo ensino sabiam perfeitamente que  $2 + 3$  é igual a  $3 + 2$  devido à comutatividade, mas não conseguiam encontrar o resultado de  $2 + 3$ . Neste livro Kline faz “uma incisiva refutação do movimento e uma persuasiva conclamação aos educadores para que admitissem seus erros e buscassem um remédio eficaz” (Pires, 2000, p. 14). Foi o golpe final.

No Brasil, a Matemática Moderna permaneceu entre nós mesmo quando já era superada nos países desenvolvidos. Apesar de todos os equívocos e distorções, a Matemática Moderna foi uma experiência de grande valor. As discussões metodológicas de 1972 até hoje só vieram à luz devido a reflexão crítica que se fez do movimento. A esse respeito D`Ambrosio conclui:

*“Se a Matemática Moderna não produziu os resultados pretendidos, o movimento serviu para desmitificar muito do que se fazia no ensino da matemática e mudar – sem dúvida para melhor – o estilo das aulas e das provas e para introduzir muitas coisas novas, sobretudo a linguagem moderna de conjuntos. Claro, houve exageros e incompetência, como em todas as inovações. Mas o saldo foi altamente positivo. Isso se passou, com as mesmas características, em todo mundo” (D`Ambrósio, 1997, p. 57).*

Neste meio tempo, por sua vez, abriu-se caminho para à terceira geração de computadores (em meados da década de 60), caracterizada pela incorporação dos circuitos impressos. No final da década de 60, apareceram no mercado os computadores chamados de quarta geração, caracterizados pelo desenvolvimento dos circuitos integrados miniaturizados (microprocessadores), (Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda).

### **2.3. A Informática Educativa no Brasil**

O computador foi introduzido na educação brasileira por meio de universidades - públicas, especialmente - nos anos 50: em primeiro lugar, como ferramenta auxiliar da pesquisa técnico-científica e, a partir da década de 60, na organização administrativa do ensino superior. Nesse período, houve diversos projetos, que, no entanto, não chegaram ao sistema público de ensino fundamental e médio, permanecendo no campo experimental em universidades, secretarias de educação e escolas técnicas. (PROINFO, 2002)

No início dos anos 70, nasce a Informática Educativa no Brasil, a partir do interesse e experiências realizadas em universidades brasileiras tais como USP, UFRJ, UFRGS e UNICAMP. Os estudos sobre o uso do computador na educação realizados nos Estados Unidos da América e na França nesta época, mais uma vez, serviram de referências e inspiração aqui, mas apesar de terem sido parâmetros para algumas decisões tomadas, não influenciaram muito nossa caminhada que foi bastante diferente e particular. (Valente, EDUTECHNET, 2002)

De acordo com Moraes (1997), em 1971 pela primeira vez se discutiu o uso de computadores no ensino de Física (USP/São Carlos) em seminário promovido em colaboração com a universidade de Dartmouth/EUA. Em 1973, algumas experiências começaram a ser desenvolvidas em outras universidades, usando computadores de grande porte como recurso auxiliar do professor para ensino e avaliação formativa e somativa de alunos da disciplina Química (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ). A Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS iniciava também seu trabalho em desenvolvimento de software educativo, destacava-se o software SISCAL, voltado para a avaliação de alunos de pós-graduação em educação.

Destacam-se, ainda, nos anos 70, as experiências do Laboratório de Estudos Cognitivos do Instituto de Psicologia - LEC, da UFRGS, apoiadas nas teorias de Piaget e nos estudos de Papert. Esse trabalho explorava a potencialidade do computador usando a linguagem LOGO, com público-alvo de crianças com dificuldades de aprendizagem de leitura, escrita e cálculo.

Na Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, em 1975, um grupo de pesquisadores da Unicamp, coordenados pelo Prof. Ubiratan D'Ambrósio, do Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação, escreveu o documento Introdução de Computadores nas Escolas de 2º grau, financiado pelo Acordo MEC-BIRD, mediante convênio com o programa de Reformulação do Ensino (PREMEN/MEC), atualmente extinto. Em julho deste mesmo ano a UNICAMP iniciou cooperação técnica com o Media-Lab do Massachusetts Institute of Technology - MIT, criando um grupo interdisciplinar para pesquisar o uso de computadores com linguagem LOGO na educação de

crianças. Iniciava-se, naquela oportunidade, uma cooperação técnica internacional com os renomados cientistas Seymour Papert e Marvin Minsky, criadores de uma nova perspectiva em inteligência artificial e que até hoje vem refletindo na qualidade dos trabalhos desenvolvidos na UNICAMP. A partir de 1977, o projeto passou a envolver crianças, sob a coordenação de dois mestrandos em computação. No início de 1983, foi instituído o Núcleo Interdisciplinar de Informática Aplicada à Educação - NIED/UNICAMP, já com apoio do MEC, tendo o Projeto Logo como o referencial maior de sua pesquisa, durante vários anos. (Valente, Edutecnet, 2002)

Em 1976, o III Congresso Internacional de Educação Matemática (Karlsruhe, Alemanha), mostrou novos rumos do ensino, discutindo temas tais como, a informática, a criação coletiva em matemática, as influências sociais no ensino, a interdisciplinaridade, e a relação entre matemática e linguagem.

Finalmente, os computadores de quinta geração, em cujo desenvolvimento -- tanto no terreno tecnológico quanto no teórico (inteligência artificial) -- trabalhava-se intensamente desde inícios da década de 1980, seriam capazes de realizar atividades intelectuais similares as do ser humano, ou seja, de certo modo reproduzem processos tidos como próprios do raciocínio. (Encyclopaedia Britannica do Brasil Publicações Ltda).

Mais tarde, no período de 25 a 27 de agosto de 1981, acontece o I Seminário Nacional de Informática na Educação, na Universidade de Brasília, destacando a importância de se pesquisar o uso do computador como ferramenta auxiliar do processo de ensino-aprendizagem e contando com a participação de especialistas nacionais e internacionais. Nesta ocasião

surgiram várias recomendações norteadoras do movimento e que até hoje continuam influenciando a condução de políticas públicas na área. Em bom exemplo dentre as recomendações é que o computador foi reconhecido como um meio de ampliação das funções do professor e jamais como forma de substituí-lo. Após a realização deste seminário, foi criado um grupo de trabalho intersetorial com representantes do MEC, da Secretaria Especial de Informática-SEI, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico-CNPq e da Financiadora de Estudos e Projetos-FINEP (principal agência do Governo Federal para o financiamento ao desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no País) para elaboração de subsídios para um futuro Programa de Informática na Educação. Assim, em dezembro deste mesmo ano, foi divulgado o documento "Subsídios para a Implantação do Programa Nacional de Informática na Educação", que apresentou o primeiro modelo de funcionamento de um futuro sistema de informática na educação brasileira. (PROINFO, 2002)

Em agosto de 1982, na Universidade Federal da Bahia, o MEC, a SEI e o CNPq promoveram o II Seminário Nacional de Informática na Educação, visando coletar novos subsídios a partir de reflexões dos especialistas das áreas de educação, psicologia, informática e sociologia. E em novembro, foi criado o Centro de Informática do MEC -CENIFOR, subordinado à Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa - FUNTEVÊ, hoje Fundação Roquette Pinto.(MEC, 2002)

No início de 1983 é criada pela Portaria SEI/CSN/PR Nº 001 de 12/01/83 a Comissão Especial N.º 11/83 Informática na Educação, que tinha

por finalidade, dentre outras coisas, “propor a orientação básica da política de utilização das tecnologias da informação no processo de ensino-aprendizagem, observando os objetivos e as diretrizes do plano Setorial de Educação, Cultura e Desporto, da política Nacional de Informática e do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do país, além de apoiar a implantação de centros-pilotos” (Moraes, 1997). Em março de 1983, a referida comissão apresenta o documento Projeto EDUCOM. Em Julho deste mesmo ano, é publicado o documento: Diretrizes para o estabelecimento da Política de Informática no Setor de Educação, Cultura e Desporto, aprovado pela Comissão de Coordenação Geral do MEC, em 26/10/82 e em agosto é publicado o Comunicado SEI solicitando a apresentação de projetos para a implantação de centros-pilotos em universidades interessadas no desenvolvimento de pesquisas, mediante ações integradas com escolas públicas, preferencialmente de 2º grau. (Moraes, 1997)

Em 29 de março de 1984 é aprovado o Regimento Interno do Centro de Informática Educativa CENIFOR/FUNTEVÊ, Portaria nº 27. Em Julho é assinado o Protocolo de Intenções MEC/SEI/CNPq/FINEP/ FUNTEVÊ, para a implantação dos centros-piloto e delegação de competência ao CENIFOR, coube ao CENIFOR a responsabilidade pela implementação, coordenação e supervisão técnica do Projeto EDUCOM. Ainda em Julho ocorreu a expedição do Comunicado SEI/SS n.º 19, informando subprojetos selecionados: UFRGS, UFRJ, UFMG, UFPE e UNICAMP. (Valente, EDUTECHNET, 2002). Neste mesmo ano o Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP – Rio

Claro, se consagra como pioneiro ao oferecer um Programa de Mestrado em Educação Matemática .

O ano de 1985, foi um ano de poucos acontecimentos. Com o final do governo militar, em março, ocorreram alterações na administração federal com conseqüentes mudanças de orientação política e administrativa. Em agosto é aprovado o novo Regimento Interno do CENIFOR , Portaria FUNTEVÊ nº246.

Ainda em 1986 a Coordenação e Supervisão Técnica do Projeto EDUCOM é transferida para a SEINF/MEC. É Criado o Comitê Assessor de Informática na Educação de 1º e 2º graus - CAIE/SEPS que pouco depois passa a ser presidido pelo secretário-geral do MEC tornando-se CAIE/MEC, tal comitê recomendou a aprovação do Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º graus, “objetivando a criação de uma infraestrutura de suporte junto às secretarias estaduais de educação, a capacitação de professores, o incentivo à produção descentralizada de software educativo, bem como a integração de pesquisas que vinham sendo desenvolvidas pelas diversas universidades brasileiras” (Moraes, 1997). O Programa ainda recomendou a avaliação do Projeto EDUCOM. Em Julho/86 acontece o lançamento do I Concurso Nacional de "Software" Educacional.

Oitenta e sete (1987) é um ano bem movimentado, os encontros nacionais de professores de matemática voltaram a acontecer marcados pelo I ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, na PUC-SP em fevereiro de 1987, com 550 participantes. Os trabalhos não eram muitos, cerca de 80 comunicações orais e 30 minicursos, porém já se fazia presente as questões da Informática na Educação Matemática. Foi também neste

congresso que evidenciou-se a necessidade de criação de uma nova instituição, que foi chamada de Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM. (<http://www.sbem.com.br>)

Os princípios que norteariam o processo de fundação dessa sociedade, foram os seguintes:

1. *Ser sem fins lucrativos e independente de atividade político-partidárias e religiosas;*
2. *Ser aberta a todos os interessados na Educação Matemática;*
3. *Promover seminários, encontros e outras atividades que incentivem o intercâmbio entre os associados;*
4. *Promover o desenvolvimento da Educação Matemática como campo científico e como prática pedagógica e social;*
5. *Responsabilizar-se pela continuidade dos ENEMs e dar abertura aos encontros estaduais”. (Araujo, Apud Rodrigues 2000, p.73)*

Em Junho/87 é Implementado o Projeto FORMAR I, Curso de Especialização em Informática na Educação, criado por recomendação do Comitê Assessor de Informática e Educação-CAIE/MEC e realizado na UNICAMP, dedicado aos professores das diversas secretarias estaduais de educação e das escolas técnicas federais. Os professores formados neste projeto firmaram o compromisso de projetar e implantar, junto à secretaria de educação que o havia indicado, um Centro de Informática Educativa – CIED, a ser implementado mediante apoio técnico e financeiro do Ministério da Educação. Em julho acontece o II Concurso Nacional de Software Educacional (o III Concurso foi realizado em setembro/88) e em novembro é realizada a Jornada de Trabalho de Informática na Educação: Subsídios para Políticas na UFSC, Florianópolis/SC. E é também em novembro que tem-se início a implantação dos CIED. (Almeida, vol. 2, 2000)



No início do ano seguinte, em janeiro de 1988 é realizado na cidade de Maringá no Paraná, o II ENEM, onde foi aprovado o Estatuto da SBEM, consolidando-se, assim, a sua fundação. A SBEM assumiu a responsabilidade pela realização “dos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEMs), tendo também importante papel na difusão das idéias, experiências e propostas surgidas, a partir da prática e da pesquisa.” (Rodrigues, 2000, p. 73)

Em janeiro de 1989 dá-se início ao II Curso de Especialização em Informática na Educação - FORMAR II. Segundo Almeida (2000), com as seguintes disciplinas:

- Aprendizagem Assistida por computador (80 h)
- Introdução à Informática e Sistemas de Processamento de Dados (60 h)
- Metodologia Logo (90 h)
- Sistemas de Programação (60 h)
- Impacto da Informática no Indivíduo e na Sociedade (40 h)
- Desenvolvimento de Tópicos Específicos (30h)

Os Projetos FORMAR I e II atingiram cerca de 150 educadores, como já dissemos provenientes das secretarias estaduais e municipais de educação, escolas técnicas, profissionais da área de educação especial, bem como professores de universidades interessadas na implantação de outros centros. (Moraes, 1997)

Logo depois, em maio de 1989 foi realizada na PUC de Petrópolis/RJ a Jornada de Trabalho Luso Latino-Americana de Informática na Educação, promovida pela Organização dos Estados Americanos-OEA e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais-INEP/MEC, para identificação de

possíveis áreas de interesse comum relacionadas à pesquisa e formação de recursos humanos. Todas as iniciativas até o momento estabeleceram uma base sólida para a instituição do Programa Nacional de Informática Educativa-PRONINFE na Secretaria-Geral do MEC em Outubro de 1989, que tem seu regimento interno aprovado em março do ano seguinte.

Com a reestruturação ministerial em junho de 1990, ocorre a transferência do PRONINFE para a Secretaria Nacional de Educação Tecnológica-SENTE/MEC. Foi também em 1990 que o Ministério da Educação aprovou o 1º Plano de Ação Integrada -PLANINFE, para o período de 1991 a 1993, com objetivos, metas e atividades para o setor, associados a um horizonte temporal de maior alcance. Em setembro/90 as metas e objetivos do PRONINFE/MEC são integradas no Plano Nacional de Informática e Automação do Ministério da Ciência e Tecnologia-PLANIN/MCT. Não podemos deixar de lembrar do III ENEM, no período de 22 a 27/07/1990, na UFRN em Natal – RN.

O ano de 1991 é marcado pelo encerramento das atividades do Projeto EDUCOM. “As contribuições do Projeto EDUCOM foram importantes e decisivas para a criação e o desenvolvimento de uma cultura nacional de uso de computadores na educação, especialmente voltada para realidade da escola pública brasileira”.(Moraes, 1997). O EDUCOM produziu durante os 5 anos de sua existência, 4 teses de doutorado, 17 dissertações de mestrados, 5 livros, 165 artigos publicados, mais de duas centenas de conferências e palestras ministradas, além de vários cursos de extensão, especialização e treinamento de professores. Além disso, as principais ações empreendidas

pelo Ministério da Educação, até hoje, decorreram das contribuições das equipes integrantes dos centros-piloto do Projeto EDUCOM e que ainda continuam trabalhando na área. Moraes ainda acrescenta:

*“Lamentavelmente, desde o início do EDUCOM, e em decorrência de alterações funcionais e interferências de grupos interessados em paralisar a pesquisa em favor de uma possível abertura do "mercado educacional" de software junto às secretarias de educação, a questão do suporte financeiro transformou-se no maior problema, prejudicando, nos mais diferentes momentos, a continuidade do projeto. Apesar dos percalços, interesses velados, e tentativas de obstrução da pesquisa, o Projeto EDUCOM cumpriu o seu papel. Na realidade, se mais não foi feito, foi porque os organismos governamentais deixaram de cumprir parte de suas obrigações financeiras, apesar dos diversos protocolos firmados e do interesse e iniciativa de implantação do Projeto a partir do próprio Governo Federal.”(Moraes,1997)*

A partir de 1992, sob uma forte influência e empenho do Ministro da Educação da época, criou-se uma rubrica específica para ações de informática educativa no orçamento da União.

No período de 1993 a 1995, foram realizados mais dois Encontros Nacionais de Educação Matemática, o IV ENEM realizado de 26 a 31/01/1993, na FURB Fundação Universitária Regional de Blumenau-SC e o V ENEM de 16 a 21/07/1995, na UFSE em Aracaju - SE. (<http://www.sbem.com.br>)

De acordo com o MEC, em 1995 foi realizado um balanço do PRONINFE, que apresentou os seguintes resultados no período de 1989 - 1995:

- 44 centros de informática na educação implantados, a maioria interligada na Internet.
- 400 subcentros implantados, a maioria por iniciativas de governos estaduais e municipais, a partir do modelo de planejamento concebido, inicialmente,

pelo Projeto EDUCOM/UFRGS (destes, 87 estão no Estado do Rio Grande do Sul).

- 400 laboratórios de informática educativa em escolas públicas, financiados por governos estaduais e municipais.
- mais de 10.000 profissionais preparados para trabalhar em informática educativa no país, incluindo um número razoável de pesquisadores com cursos de mestrado e doutorado.

O PRONINFE, apesar de dificuldades orçamentárias, gerou, em dez anos, uma cultura nacional de informática educativa centrada na realidade da escola pública. Ele constituiu o principal referencial das ações atualmente planejadas pelo MEC.

### **2.3.1. Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o PROINFO**

Ainda em 1995, a Secretaria da Educação do Ensino Fundamental do Ministério da Educação e do Desporto, reúne educadores que atuam em diferentes níveis do sistema escolar para indicar diretrizes curriculares comuns para o ensino fundamental no país. Surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais. Pires relata que:

*“Ao definir os objetivos do ensino de Matemática para o ensino fundamental, os parâmetros explicitam e ampliam o papel da Matemática por meio da proposição de objetivos em que se destacam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas” (Pires, 2000, p. 57).*

Em 1996, a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB(Lei 9.394/96) determina que Ensino Médio é Educação Básica,

complementando o aprendizado iniciado no Ensino Fundamental. Desta determinação surge a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, com primeira versão em 1997 e alterada após o parecer CEB/CNE n.º 15/98 das diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Os novos PCNs do “Novo Ensino Médio” são publicados em 1999.

O volume 3 trata das “Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias”, neste volume é salientado que um Ensino Médio concebido para a universalização da Educação Básica precisa desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico como condição de cidadania e não como prerrogativa de especialistas. O aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática de elaboração cultural. Vejamos um trecho do documento que fala com relação ao ensino da Matemática:

*“Ao se estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino de Matemática no Ensino Médio, pretende-se contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.” (PCN Ensino Médio, 1999, v.3, p. 81-82)*

Com isso o ensino de Matemática tem buscado uma maior integração com o dia-a-dia do educando, que é solicitado a participar, criar e acreditar na sua capacidade de construir conhecimento matemático em um processo de ação e reflexão, melhorando sua auto-estima, estimulando o trabalho em grupo, o respeito ao colega e a perseverança na busca de soluções.

As questões relacionadas ao ensino e aprendizagem, as discussões que surgiram a partir do PCN e a questão da informática na educação foram temas muito debatidos no VI ENEM realizado de 21 a 24/07/1998, em São Leopoldo-RS na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS. Com 2390 participantes, o evento apresentou cerca de 500 trabalhos, além de Conferências, palestras e debates. Foram 294 comunicações orais divididas em 18 grupos temáticos, entre eles:

Quadro 2: Temas do VI ENEM Abordados Neste Trabalho

TEMA	N.º TOTAL DE COMUNICAÇÕES APRESENTADAS
Formação de Professores	48
Recursos na Educação Matemática	18
<b>Informática na Educação Matemática</b>	<b>30</b>
Resolução de Problemas e Educação Matemática	16
História e Educação Matemática	14
Total	126

Fonte: Anais do VI Encontro Nacional de Educação Matemática (IV ENEM)

Depois deste encontro, novas tendências e novas metodologias para o ensino-aprendizagem da Matemática se tornaram mais fortes, dentre elas podemos destacar: a “Resolução de Problemas”, onde o educando a partir de uma situação, verifica a necessidade de aprender/construir ou até mesmo relembrar conceitos matemáticos que possam solucionar o problema, o que estimula a curiosidade matemática; a “Modelagem”, que propõe a análise de problemas reais e a busca de modelos matemáticos para resolvê-los; e o uso

de jogos matemáticos e computadores para motivar e favorecer a aprendizagem. (CECIMIG–UFMG–1995)

Citando computadores para “motivar” e “favorecer” a aprendizagem, não podemos deixar de mencionar o lançamento do Programa Nacional de Informática na Educação - PROINFO em abril de 1997. Tal programa é desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância – SEED, do Ministério da Educação - MEC, em parceria com os governos estaduais (e alguns municipais). Segundo informação disponibilizada no site do PROINFO (PROINFO, 2002), seu principal objetivo é a introdução das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) na escola pública, como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. É, portanto, um programa de educação. As diretrizes do Programa prevêem que só receberão computadores e respectivos periféricos escolas que tenham um projeto de uso pedagógico das NTIC, aprovado pela Comissão Estadual de Informática na Educação e, além disso, disponham de: (a) recursos humanos capacitados para implementar tal projeto; (b) ambiente adequado para instalação de equipamentos (que tenha segurança, alimentação elétrica de qualidade e um mínimo de conforto para alunos & professores).

O PROINFO acredita que a preparação de recursos humanos, professores especialmente, é a principal condição de sucesso. Professores são preparados em dois níveis: multiplicadores e de escolas (facilitadores). Também está sendo desenvolvido o programa de treinamento de técnicos de suporte, que deverá ser concluído no final de 2002. Um professor-multiplicador é um especialista em capacitação de professores (de escolas) para uso da

telemática (telecomunicação + informática) em sala de aula: adota-se no Programa, portanto, o princípio: professores capacitando professores.

Os multiplicadores capacitam os professores de escolas em centros de excelência ditos Núcleos de Tecnologia Educacional – NTE que tem uma estrutura-padrão para todo o Brasil é uma estratégia para descentralizar o PROINFO. Suas principais funções são: (a) capacitação permanente de professores e técnicos de suporte; (b) suporte pedagógico e técnico a escolas (elaboração de projetos de uso pedagógico da telemática e respectivo acompanhamento, suporte a professores e técnicos etc); (c) pesquisas.

Como parte importante da estratégia de consolidação do PROINFO, foi instalado o Centro de Experimentação em Tecnologia Educacional - CETE, concebido para apoiar o processo de incorporação de tecnologia educacional pelas escolas e para ser um centro de difusão e discussão, em rede, de experiências e conhecimento sobre novas tecnologias aplicáveis à educação. O CETE é também o elemento de contato brasileiro com iniciativas internacionais vinculadas a tecnologia educacional e a educação a distância.

Os principais números da primeira etapa do PROINFO são:

- 100.000 computadores destinados às escolas públicas selecionadas e 5.000 aos Núcleos de Tecnologia Educacional - NTE e 30.253 já adquiridos (a meta eram 105.000 computadores);
- 223 Núcleos de Tecnologia Educacional (a meta eram 200 NTE);
- dos 223 NTE instalados , aproximadamente 30% (67 NTE) estão conectados à Internet (esta conexão é contrapartida dos estados).



- 1.419 professores multiplicadores formados em cursos de pós-graduação lato sensu, realizados em parceria com universidades;
- treinamento em andamento de técnicos de suporte às escolas e NTE, especializados em hardware e software ( a meta é atingir 6.600 técnicos);
- 2.276 escolas já atendidas (meta 6.000 escolas atendidas);
- 20.557 professores já capacitados para trabalhar com recursos de telemática em sala de aula (meta 25.000);
- cerca de 2,8 milhões já beneficiados (meta 7,5 milhões).

Em Minas Gerais, o PROINFO capacitou 116 professores multiplicadores, 2057 professores facilitadores (das escolas), nenhum técnico de suporte básico e 37 técnicos de suporte avançado. Quanto a equipamentos, foram 620 instalados nos 20 NTE/Coordenações e 2566 instalados em 249 escolas públicas em todo o Estado.

Em Divinópolis, sede da 12ª SRE (Superintendência Regional de Ensino) existe um NTE (NTE – MG 04). O programa implantado em 1998, já atendia, ao final de 1999, 10 escolas. Possui 4 professores multiplicadores, 1 técnico de suporte avançado e capacitou até o momento 162 professores de escolas (facilitadores). Atualmente atende a 47 escolas sendo que 30 são vinculadas ao NTE.

No entanto, pelo menos no que diz respeito a 12ª SRE, o PROINFO não tem atingido seus objetivos que é “a introdução das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) na escola pública, como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem”. E verdade que boa parte das escolas estão equipadas, “razoavelmente bem equipadas por sinal” e em cada

uma delas três ou mais professores facilitadores treinados pelo NTE, algumas escolas chegam a ter mais de dez professores capacitados. Então por que ainda não deu certo? Talvez seja porque os NTE não acompanhem o trabalho dos professores facilitadores<sup>2</sup> nas escolas, cobrando o repasse das informações adquiridas e execução dos projetos elaborados no treinamento, ajudando e estimulando a elaboração de novos projetos. Ou seja, o programa até hoje se deteve muito mais na aquisição e implantação de equipamentos nas escolas, do que nas mudanças necessárias de mentalidade, que são pré-requisitos para o êxito na utilização da tecnologia moderna em educação. Como se fosse uma simples estratégia de marketing, “coisa para inglês ver”. Ou seria “para Banco Mundial ver”? Talvez fosse interessante refletir a respeito das palavras do professor Marcelo Araújo Franco, Mestre em Educação da Unicamp:

*“Algumas coisas só prestam se forem de qualidade. É o caso da Educação. Para mim não faz sentido fazer marketing em Educação. Nem fazer anúncio na televisão e outdoors como vemos por aí. Não se pode vender Educação como se fosse sabonete. E a alma do negócio hoje é fazer marketing, inclusive na Educação. Na verdade não sei se é ético vender qualquer gato por lebre, seja o gato Educação ou sabonete. Acho que dizer que a escola é boa só por que tem computadores é uma bobagem. Eu diria que uma boa escola também tem que ter computadores e Internet. É o tipo de paradoxo que se vê no tipo de solução para as escolas públicas que venho lendo nos jornais. Querem enchê-las de computadores. É típico do Brasil (Belíndia): a escola tem computador mas não tem giz, livro, merenda, e às vezes nem teto. E nem estou falando que tudo isso envolve muito dinheiro que poderia ser utilizado para minimizar a situação de mendicância dos professores da rede pública.”*

---

<sup>2</sup> Tive a oportunidade de ver a lista dos docentes formados pelo NTE nesses 4 anos e fiquei surpresa quando nela vi nomes de professores, meus colegas, que receberam treinamento/capacitação desde 1998 e que eu não sabia que eram facilitadores (achava que nem existia “tal figura” em Divinópolis), nunca os vi entrar na sala de informática (alias nunca vi ninguém entrar nestas salas que estão “jogadas as traças”), tecer um comentário sobre o assunto, nada...Lembro que uma vez me inscrevi para ser capacitada pelo NTE como professor facilitador (acho que foi em 1999), e não fui selecionada porque não era do “quadro efetivo” da Escola. Talvez o Proinfo não esteja usando um bom critério para seleção.

Com isso, podemos facilmente notar, que o assunto Informática na Educação tem rendido muito “pano pra manga”. Por esse motivo a SBEM promoveu no Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no período de 19 a 23 de julho de 2001 o VII ENEM com o título de Educação Matemática e Novas Tecnologias. A intenção foi debater um pouco mais sobre o assunto, ver propostas, criar oportunidades de contato dos professores com alguns softwares e ferramentas através de mini cursos, etc. (<http://www.sbem.com.br>)

#### **2.4. Síntese do Capítulo**

Assim, como vimos ao longo deste capítulo, o ensino e aprendizado da matemática escolar no Brasil, seguiu uma trajetória orientada por momentos distintos, porém sempre ligada a um tipo de tecnologia, mesmo que fosse para a Guerra. Num primeiro momento, segundo Valente, a finalidade era a de formação e capacitação para as armas, “a necessidade prática ordena um conjunto de conteúdos necessários para resolver imediatamente os problemas ligados às atividades militares” (Valente, 1999, p. 200), o que constituiu a “gênes” de nossa matemática escolar. Surgem as primeiras instituições escolares que obrigam a “seqüenciação” dos conteúdos dentro de um tempo e espaço previamente definidos. Vale ressaltar a grande influência francesa no ensino brasileiro, vários livros e autores franceses foram traduzidos para o português.

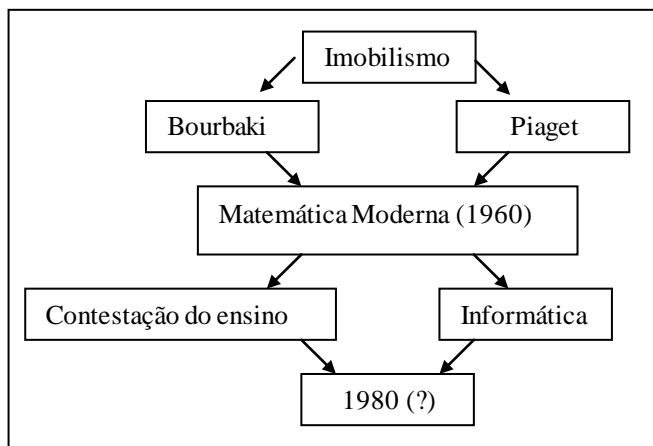
Posteriormente aparecem os preparatórios, os cursos superiores, liceus e o Colégio D. Pedro II que inauguram um novo momento, um segundo

momento para o ensino de Matemática, dado pela produção de livros didáticos escritos por brasileiros para uso inclusive no ensino das escolas militares. Alguns autores reelaboram textos de outros autores estrangeiros utilizados nas escolas militares. Há ainda as compilações de textos franceses, que representam uma espécie de atualização, no Brasil, daquilo que estava sendo produzido lá fora. O mais importante nesta etapa é a experiência adquirida por estes autores nos cursos que ministram.

É criado o MEC, e a crescente preocupação com a didática das matemáticas irá colaborar para surgimento das primeiras faculdades de filosofia que formaram os primeiros pesquisadores em Matemática. Começam a acontecer encontros para discussão de problemas relacionados ao ensino-aprendizagem da Matemática.

Vemos a Matemática sofrendo uma reformulação curricular para adaptá-la à uma nova demanda tecnológica, a Matemática Moderna com já dissemos era a “Matemática a serviço da modernidade”. Vários equívocos e distorções levaram o movimento ao fracasso. Kuntzmann (*apud* Pires, 2000, p.24) num artigo intitulado “Au-dela de Mathématique Moderne”, apresenta o seguinte esquema:

Figura 3: Esquema de Kuntzmann



Fonte: Pires, 2000, p. 24

O esquema nos mostra que além das críticas a metodologia utilizada na Matemática Moderna, as primeiras tentativas de uso do computador como recurso educacional, começavam a traçar novos contornos para a educação. Porém no Brasil, apesar de existirem relatos de experiências de Informática Educativa na UFRJ, UFRGS e UNICAMP desde o início dos anos setentas, podemos afirmar que durante os anos setentas e oitentas, o ensino de Matemática volta a ser “conteudista”, sem qualquer preocupação social, baseada no treinamento, sem reflexão por parte do educando e muito menos fazendo uso do computador. O quadro pouco mudou até os anos noventas quando, de certa forma, as propostas de modificações no ensino ganharam apoio oficial concretizado nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

O PCN do Ensino Fundamental recomenda a “utilização de computadores, quando possível, e de calculadoras como instrumentos motivadores na realização de tarefas exploratórias e de investigação, de verificação de resultados e de auto-avaliação” (Pires, 2000, p. 59).

O texto do PCN do Ensino Médio aponta para a necessidade de uma reflexão sobre a relação entre Matemática e tecnologia pois seu impacto na vida de cada indivíduo vai além do simples lidar com as máquinas, “ exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento.” (PCN Ensino Médio, v.3, 1999, p. 84)

A informatização do ensino nos ciclos fundamental e médio caminha a “passos largos” para se tornar uma realidade, mesmo que seja só em questão de maquinário. Contudo, essa busca do novo exige enormes mudanças conceituais na educação, nos relacionamentos, e nos papéis que cada um desempenha na escola. Assim, podemos nos perguntar: Como será a nova realidade escolar da Matemática e seus professores em uma sociedade cheia de tecnologia?

## TERCEIRO CAPÍTULO

### MATEMÁTICA E COMPUTADORES EM SALA DE AULA.

*"Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver." PCN - Ensino Médio*

Neste capítulo vamos salientar os propósitos para o ensino de Matemática. Discutiremos alguns aspectos comuns entre a Matemática e a informática e lançaremos propostas de trabalho que visam a introdução das questões da informática na sala de aula utilizando ou não o computador.

#### 3.1 Introdução

Por que ensinar Matemática na Escola? Para Valente(1993, p. 28), "as razões pelas quais se ensina Matemática não são diferentes das pelas quais se propõe o uso do computador na escola". No texto dos PCN encontramos listados os seguintes objetivos do ensino de Matemática no nível Fundamental:

- identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
- fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, utilizando o

conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico);

- selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente;
- resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis;
- comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre elas e diferentes representações matemáticas;
- estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares;
- sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança na busca de soluções;
- interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

E para o nível médio:



- Compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitem a ele desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica geral;
- Aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas;
- Analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade;
- Desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo;
- Utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos;
- Expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemáticas e valorizar precisão da linguagem e as demonstrações em Matemática;
- Estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo;
- Reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações;
- Promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação.

Porém o que se nota na prática é bem diferente. Historicamente, a matemática tem sido objeto de incompreensões, um grande número de pessoas têm sentimentos negativos com relação a matemática, muitas vezes em decorrência de uma didática inadequada (ou seja, no seu processo de ensino/aprendizagem) ou ainda pelo “mito” da matemática ser difícil, privilégio dos gênios. O que é mais interessante neste segundo aspecto é que o “mito” parece ter se tornado uma herança genética, passando dos pais para os filhos no DNA (vemos crianças que ainda não tiveram nenhum contato com a matemática afirmando que ela é difícil). Em geral a matemática é mal ensinada, porque a meta que se propõe atingir é apenas dar ao aluno a capacidade de resolver os problemas apresentados, de maneira mecânica. Assim, o que deveria ser "um assunto para propiciar o contato com a lógica, com o processo de raciocínio e com o desenvolvimento do pensamento, na verdade acaba sendo a causa de tantos problemas relacionados com o aprender". (Valente, 1993, p. 29)

Valente questiona se toda essa carga negativa que hoje "ronda" o ensino/aprendizagem da Matemática, não atingirá também o computador:

"Será que o mesmo não pode ocorrer com o computador? Quem pode garantir que o que acontece hoje com a Matemática não acontecerá amanhã com o computador? Será que o argumento que o computador na sala de aula propiciará o desenvolvimento do raciocínio não é a mesma versão do que está acontecendo atualmente com o ensino de Matemática? Não será mais uma desculpa para introduzirmos essa tecnologia na escola sem obtermos os resultados que nos propomos a atingir?" (Valente, 1993, p. 29)

No Brasil já não é raro que existam escolas onde haja um ou mais laboratórios repletos de computadores. Existem até algumas poucas escolas públicas que chegam a ter um computador para cada um ou dois alunos. Apesar disto, muito pouco tem mudado nessas escolas, em particular na parte referente à educação matemática. Tem sido comum, como apontam vários autores e pela minha própria experiência ou até mesmo pelo relato das diretoras das escolas onde trabalho, encontrar apenas monitores ou responsáveis tomando conta de computadores há muito tempo parados, “só juntando poeira”, nos laboratórios escolares. Para Demo, "enfeitar a aula não muda nada, mesmo com toda parafernália eletrônica" (2000, p. 14). Uma das razões para isso, parece ter sido a falta de discussão sobre que avanços o computador traz no próprio conteúdo matemático e na própria dinâmica da sala de aula (Borba, 1994). A incompreensão e o não tratamento das questões da informática na educação, implicam em uma análise equivocada e muitas vezes chegam a gerar confusões e mal estar, por exemplo:

- Computador tem sido apresentado como determinante de um novo modo de pensar, agir e aprender. O extremismo com que o assunto vem sendo tratado, faz com que as pessoas que não tem o conhecimento da informática se sintam “obsoletas” (como o que acontece na matemática, quem não sabe ou não aprende matemática se sente incapaz). Assim, a possibilidade do advento da informática no currículo tem sido analisado por diferentes posições que "oscilam, em geral, entre a adesão incondicional e a recusa categórica, entre o fascínio e o fastio." (Machado, 1995, p. 108)

- A informática, muitas vezes é tomada como o remédio para todos os males, a panacéia para solução dos problemas educacionais. Em decorrência disso o computador é usado apenas como recurso ou meio didático, usado como se usa o livro, o lápis, o papel, sem explorar a infinidade de possibilidades que o computador oferece.

Por estes poucos exemplos, podemos verificar, que num mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, tanto a matemática quanto a informática ainda não assumiram os seus papéis formativos, ainda não contribuíram para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes cuja utilidade de alcance transcendem o âmbito da própria matemática ou da informática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade (SEE-MG).

Porém este não é um problema que ocorre apenas no Brasil. Valente relata que, em diferentes países, entre eles Estados Unidos e França "a introdução de computadores nas escolas não produziu o sucesso esperado, ou seja, os projetos ambiciosos, em grande escala, não têm conduzido aos objetivos programados" (Valente & Almeida, 2002) O mesmo autor ainda ressalta que "embora a introdução da informática na educação tenha sido influenciada pelos acontecimentos de outros países, notadamente França e Estados Unidos, a nossa caminhada foi muito peculiar" (Valente & Almeida,

2002). Não usamos tais modelos simplesmente para uma reprodução "acrítica" e sim observando os resultados obtidos nestes países no sentido de não cometermos os mesmos erros. Minimizando assim os pontos negativos e enfatizando os pontos positivos. Valente e Almeida, concluem dizendo que:

*"No nosso caso, o êxito não é maior por uma série de razões, desde a falta de equipamento nas escolas e, portanto, a falta de um maior empenho na introdução da informática na educação, até um processo de formação de professores frágil e lento[...] Por outro lado, o Programa Brasileiro de Informática em Educação é bastante ambicioso tendo o computador como recurso importante para auxiliar o processo de mudança pedagógica -- a criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento e não a instrução. Isso implica em entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento provocando um redimensionamento dos conceitos já conhecidos e possibilitando a busca e compreensão de novas idéias e valores."(Valente & Almeida, 2002)*

Entretanto, não podemos deixar de salientar que a utilização de recursos informatizados se propaga em todas as áreas. Como vimos no início desse capítulo o mesmo acontece com a Matemática. Ao longo da evolução da humanidade, matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos chamar de "mutualismo". A tecnologia entendida como a convergência do saber [ciência] e do fazer [técnica], e a matemática são intrínsecas à busca solidária de sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto, ser dissociada da tecnologia disponível usufruindo desse recurso.

Existem relatos de experiências utilizando ambientes informatizados para o ensino de Matemática, "softwares" e experiências que mostram que na ausência do computador também é possível dar um tratamento às questões matemáticas, inspirado na idéia de "hipertexto", em que o "conhecimento é

apresentado como uma rede cujos pontos vão se construindo em várias direções, em vários sentidos,"(Pires, 2000, p. 117) podendo assim superar mitos como a linearidade/acumulação de conhecimentos. A seguir, pretendemos discutir um pouco mais estas duas possibilidades .

### 3.2 Aprendendo Matemática em um Ambiente Informatizado.

*"Entende-se por inovação, por vezes, e sobretudo em pedagogia, qualquer coisa, minúsculas coisas. Gasta-se um tempo enorme 'enfeitando a aula', porque se imagina que é importante inová-la - produzir efeitos especiais, dinâmica de grupo, ambientes diferenciados, e até mesmo, conclamar o professor a assumir a função de animador de auditório (palhaço) - sem se perceber que estamos incensando defunto. Inovar não é melhorar a aula, mas superá-la." (Demo, 2000)*

A palavra *Matemática* tem origem "em uma família de palavras gregas relacionadas à aprendizagem. *Mathematikos* significava 'disposto a aprender', *mathema* era 'uma lição' e *manthanein* era o verbo 'aprender'."(Papert, 1994, p.79) . Então podemos dizer que "fazer Matemática", significa fazer a lição, construir a aprendizagem, o conhecimento a partir do experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar.

De acordo com Kline (*apud*, Valente, 1993, p.30), "o matemático diz A, escreve B, pensa C, mas D é que deveria ser. E D é de fato uma idéia esplêndida que emerge do Processo de organizar a confusão". Segundo Valente, organizar a "confusão significa que o matemático desenvolveu uma seqüência lógica, passível de ser comunicada ou colocada no papel", ou seja pode ser enfim demonstrada. E acrescenta:

*"No entanto, o que o aluno faz quando faz Matemática é muito diferente do processo de organização da confusão mental. Ao contrário, o fato matemático é passado ao aluno*

*como algo consumado, pronto, que ele deve memorizar e ser capaz de aplicar em outras situações que encontrar na vida. Como isso nem sempre acontece, o aluno fracassa e, portanto, é o responsável pelo fracasso da Matemática."(Valente, 1993, p.30)*

Como podemos ver, o conhecimento matemático surge de muita exploração e investigação. O processo de aprendizagem nesta área também deveria ser assim: o aluno agindo. Diferentemente do papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento, pois em tal apresentação, os alunos não se envolvem em atividades que desafiem suas capacidades cognitivas, exigindo-se, quando muito, memorização e repetição. Com isso não se tornam autores das construções que dão sentido ao conhecimento matemático. Usando as palavras de Polya:

*"O melhor para aprender qualquer coisa é descobrir por si próprio. Deixe que (os alunos) aprendam adivinhando. Deixe que aprendam provando. Não desista, porém, do seu papel secreto – deixe os estudantes adivinharem antes de você contar – deixe que eles descubram por eles mesmos tanto quanto for possível."*

Portanto, vamos apresentar duas ferramentas computacionais, uma mais antiga e outra mais recente, que guardam em sua estrutura, recursos em consonância com as concepções pedagógicas acima apresentadas, que só se aprende fazendo, experimentando, investigando. São elas o LOGO e CABRI GÉOMÈTRE.

### **3.2.1. LOGO: Ensinando o computador**

*"A linguagem LOGO tem mais de 25 anos. Durante esse tempo passou por diversas fases: foi concebida nos anos 60, gestada nos anos 70, caminhou vacilantemente pelos anos 80, atingiu a maioridade nos anos 90 e terá sua real maturidade atingida na virada do século." (Papert)*

As informações contidas neste item foram pesquisadas, entre outras fontes, no site [www.ars.com.br/arshome/logo.htm](http://www.ars.com.br/arshome/logo.htm) e na revista Super Interessante Especial -Educação Digital publicada em abril de 2001.

A palavra "LOGO" foi usada como referência a um termo grego que significa "pensamento, raciocínio e discurso", ou também, "razão, cálculo e linguagem". É uma linguagem de programação voltada à educação; simples e estruturada que tem como objetivo permitir que uma pessoa se familiarize, através do seu uso, com conceitos lógicos e matemáticos através da exploração de atividades espaciais que auxiliam o usuário a formalizar seus raciocínios cognitivos.

Foi criado por uma equipe de cientistas americanos do M.I.T.(Massachusetts Institute of Technology) liderados por Seymour Papert<sup>3</sup>. Nasceu a partir de um robô que parecia uma tartaruga( este robô utilizava uma caneta na parte de baixo de seu corpo, que desenhava a superfície em que a tartaruga deslizava) Portanto, atualmente chamamos de "tartaruga" o cursor gráfico desta linguagem:

"A tartaruga do Logo é um animal cibernético, habitando a tela do computador ('sprite') e obedecendo a comandos expressos em uma linguagem peculiar, o 'tartaruguês'. A tartaruga é objeto quase concreto, elemento

---

<sup>3</sup> O sul-africano Seymour Papert é um dos maiores visionários do uso da tecnologia na educação. Em plena década de 1960, ele já dizia que toda criança deveria ter um computador em sala de aula. Na época, suas teorias pareciam ficção científica. Entre 1967 e 1968, desenvolveu uma linguagem de programação totalmente voltada para a educação, o LOGO. Mas a comunidade pedagógica só passou a incorporar as idéias de Papert a partir de 1980, quando ele lançou o livro *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas* - no qual mostrava caminhos para utilização das máquinas no ensino. Papert é matemático, Ph.D, diretor do grupo de Epistemologia e Aprendizado do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e um dos fundadores do MIT Media Lab, onde continua pesquisando. Ele também trabalha em um programa de educação de jovens infratores em Maine, onde mora.



mediador entre o concreto e o abstrato, pois ao mesmo tempo que pode ser manipulada na tela (deslocada, virada, etc.) essa manipulação não é física mas através de signos." (Ripper, 1993, p.176)

As atividades espaciais têm sido a sua porta de entrada, facilitando a compreensão da filosofia pedagógica do Logo, sendo acessíveis aos especialistas em educação, e permitem o contato mais imediato ao aprendiz com o computador.

O LOGO é uma linguagem procedural, ou seja, é extremamente fácil criar novos termos ou procedimentos em LOGO. "O 'tartaruguês', embora se apresente como fala coloquial, é uma linguagem procedural baseada na lógica formal, oferecendo a possibilidade de organizar o pensamento formal num processo similar ao representado pela aquisição da linguagem escrita." (Ripper, 1993, p.177) À medida que o aluno explora os seus comandos ela começa a ter idéias de projetos para serem desenvolvidos na tela. Os seus domínios estão em permanente desenvolvimento, como o objetivo de motivar os alunos a usarem o computador para elaborarem as mais diferentes atividades. "A análise da tarefa de programar o computador tem permitido identificar diversos passos que o usuário realiza e que são de extrema importância na aquisição de novos conhecimentos." (Valente, 1993, p. 20)

Primeiro, a interação com o computador através da programação requer a descrição de uma idéia, em termos de uma linguagem formal e precisa. Essa descrição permite ao aluno representar e explicar o nível de compreensão que possui sobre os diferentes aspectos envolvidos na resolução de um problema. Segundo, o computador executa fielmente a descrição

fornecida. O "feedback" fiel e imediato é desprovido de qualquer animosidade ou afetividade que possa haver entre o aluno e a máquina. O resultado obtido é fruto somente do que foi a ela solicitado. Terceiro, este resultado obtido permite ao aluno refletir sobre o que foi solicitado ao computador. Finalmente, se o resultado não corresponde ao que era esperado, o aluno tem que depurar a idéia original através de conteúdo ou de estratégia.

A idéia era dar ao aluno controle sobre a mais poderosa tecnologia disponível em nossos tempos. A linguagem foi desenvolvida para permitir que o aluno programasse a máquina, ao invés de serem programadas por ela. Portanto a estética do Logo consiste em aprender através do processo de "ensinar" o computador. "Ensinar" o computador exige que o aluno utilize conteúdos e estratégias no processo de programar a resolução de um problema ou projeto.

O trabalho com o Logo pode e deve se apoiar nas idéias do Matemático George Polya, conhecido pelo livro "A Arte de Resolver Problemas" ("How to solve it" A New Aspect of Mathematical Method), publicado na década de 60 pela Princeton University. Segundo o próprio Seymour Papert (1994, p. 79), Polya substitui a palavra aprender por "princípios para resolver problemas" e acrescenta que assim como ele, Polya acreditava que "na escola, ensina-se às crianças mais sobre números e gramática do que sobre pensar."

Basicamente, o método utilizado por George Polya, consiste em responder a uma pergunta com outra pergunta. O papel do professor é de lembrar ao aluno que ele tem "as ferramentas" para solucionar um determinado problema dado, utilizando indagações ou sugestões sutis. O autor ainda

fornece uma lista, indagações e sugestões típicas, úteis e cuidadosamente selecionadas e dispostas para discutir os problemas com os alunos (as lista e exemplos podem ser encontrados nos anexos deste trabalho). "O professor deve colocar-se no lugar do aluno, perceber o ponto de vista deste, procurar compreender o que se passa em sua cabeça e fazer uma pergunta ou indicar um passo que poderia ter ocorrido ao próprio estudante."(Polya, 1995, p.1)

Um exemplo de uma atividade que pode ser desenvolvida com o Logo: Mosaicos do Plano, cobrir uma superfície plana com regiões poligonais, feito de modo que não haja nenhuma lacuna ou superposição. Essa cobertura é chamada mosaico do plano e através dela podem ser obtidos interessantes e bonitos desenhos (ver Figura 4). Geometria dos mosaicos é adequado para um trabalho na 6<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> ou 8<sup>a</sup> séries do ensino fundamental.

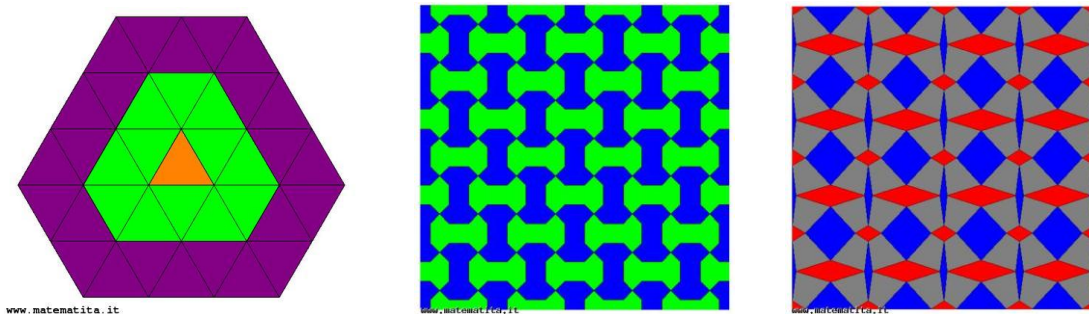


Figura 4: Mosaicos

Fonte: <http://www.matematita.it/materiale/?p=cat&sc=270,576,964&im=14089>  
<http://www.matematita.it/materiale/?p=cat&sc=270,576,964&im=1759>  
<http://www.matematita.it/materiale/?p=cat&sc=270,576,964&im=1760>

Porém vamos estabelecer alguns critérios para a execução dessas coberturas. Elas deverão ser formadas por polígonos regulares e com as seguintes condições:

1. Se dois polígonos regulares intersectam-se, então essa interseção é um lado ou um vértice comum;
2. A distribuição dos polígonos regulares ao redor de cada vértice é sempre a mesma.

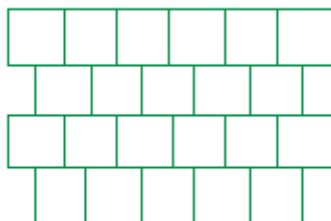


Figura 5 – Mosaico que não satisfaz o item 1.  
 Fonte: <http://www.rpm.org.br/conheca/40/1/mosaico.htm>

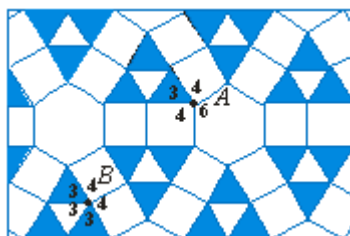


Figura 6- Mosaico que não satisfaz o item 2.  
 Fonte: <http://www.rpm.org.br/conheca/40/1/mosaico.htm>

A tela do Logo será a superfície plana onde serão construídos os mosaicos. Agora o professor pode iniciar seu trabalho de perguntas a respeito do problema e a indagar sobre os caminhos que levarão a solução do problema.

O que é que se quer? O que pode ser feito com a Figura 3, para que ela passe a satisfazer as condições estabelecidas pelo problema? Faça o desenho utilizando o Logo. Vocês poderiam fazer o mesmo com outras figuras além do quadrado? Com quais? "A indagação e a sugestão visam ao mesmo

objetivo: ambas tendem a provocar a mesma operação mental:"(Polya, 1995, p.1)

De acordo com o grau de maturidade dos alunos este trabalho pode se estender com o seguinte questionamento: Utilizando os mesmos critérios estabelecidos anteriormente, podemos combinar polígonos regulares não necessariamente congruentes entre si? Pode-se facilmente verificar que o mosaico da Figura 7 satisfaz os critérios estabelecidos. Observe também que embora os polígonos regulares da figura acima não tenham obrigatoriamente o mesmo número de lados, as condições impostas em nossa definição de mosaico exigem que os lados de todos os polígonos regulares que aparecem na cobertura tenham o mesmo comprimento.

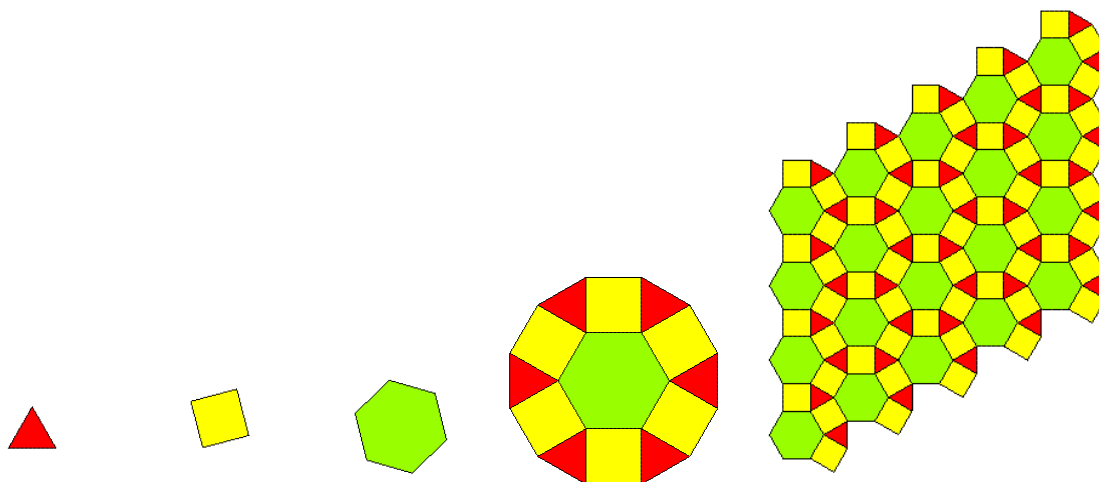


Figura 7: Mosaico utilizando polígonos regulares com lados congruentes

Fonte: [http://www.mat.uel.br/geometrica/php/gep\\_t/gep\\_11t.php](http://www.mat.uel.br/geometrica/php/gep_t/gep_11t.php)

As indagações, sugestões e desenhos podem prosseguir de acordo com o grau de aprofundamento que se deseja obter:

- Utilizando novamente o Logo, arranjar ao redor de um vértice comum de modo que não haja lacunas nem superposições, um dodecágono regular, um hexágono regular e um quadrado.
- Você conseguiu?
- Arranje agora um octógono regular, um hexágono regular e um triângulo equilátero.
- que aconteceu?
- Faça o mesmo com um octógono regular, dois quadrados e um triângulo equilátero.
- que aconteceu?
- Seria possível encontrarmos uma equação que nos fornecesse todas as possibilidades de mosaicos (soluções inteiras e positivas), utilizando três polígonos regulares (arranjados em torno de um vértice comum de modo que não haja nem lacunas nem superposições), o primeiro com  $n_1$  lados, o segundo com  $n_2$  lados e o terceiro com  $n_3$  lados?
- Qual é o maior quantidade de polígonos regulares que podem ser dispostos de acordo com às determinações iniciais?

Enfim, existem infinitas possibilidades e argumentos para um desenrolar cada vez mais aprofundado dessa atividade.

Um outro aspecto que deve ser destacado no LOGO é a questão do erro. Se a tartaruga não executa a tarefa como esperado, quer dizer que houve um erro conceitual. "A análise do erro e sua correção constitui uma grande

oportunidade para a criança entender o conceito envolvido na resolução do problema em questão." (Valente, 1993, p.20) Assim podemos concluir que as atividades com o LOGO tornam possível aprender refletindo, compreendendo e depurando. Um ensino baseado na construção do conhecimento e não na instrução.

### 3.2.2. Cabri-Géomètre: Desenhos em Movimento

*"Resolução de problemas geométricos com utilização apenas de régua e compasso continuarão a atrair interesse de alguns matemáticos, como aconteceu desde a antiguidade. Mas o grande desenvolvimento da ciência se dará, como foi em outros tempos, quando incorporando toda a tecnologia disponível, isto é, inserida no contexto cultural." (Ubiratan D'Ambrósio)*

O Cabri-Géomètre é um software desenvolvido por J. M. Laborde, Franck Bellemain e Y. Baulac, no Laboratório de Estruturas Discretas e de Didática do Instituto de Matemática Aplicada de Grenoble (IMAG) da Universidade Joseph Fourier (França) com a finalidade de trabalhar o Ensino de Matemática. Este é um laboratório associado ao CNRS, instituição francesa equivalente ao CNPq brasileiro. O Cabri-Géomètre é representado no BRASIL desde 1992 pela PROEM na PUC-SP. É um software que funciona como um "caderno de rascunho interativo" (daí o nome em francês: Cahier de BRouillon Intéreactif) permitindo construir todas as figuras da geometria elementar que podem ser traçadas com a ajuda de uma régua e de um compasso (ver Figura 8). Uma vez construídas, as figuras podem se movimentar conservando as propriedades que lhes haviam sido atribuídas. Essa possibilidade de deformação permite o acesso rápido e contínuo a todos os casos, constituindo-se numa ferramenta rica de validação experimental de fatos geométricos. Ele

tem outros aspectos que vão muito além da manipulação dinâmica e imediata das figuras. (Cabri, 2002)

O Cabri está disponível em mais de 40 países e em 24 idiomas diferentes. Ele é uma ferramenta auxiliar no ensino-aprendizagem da Geometria e pode ser utilizado no Ensino Fundamental, médio ou Superior.

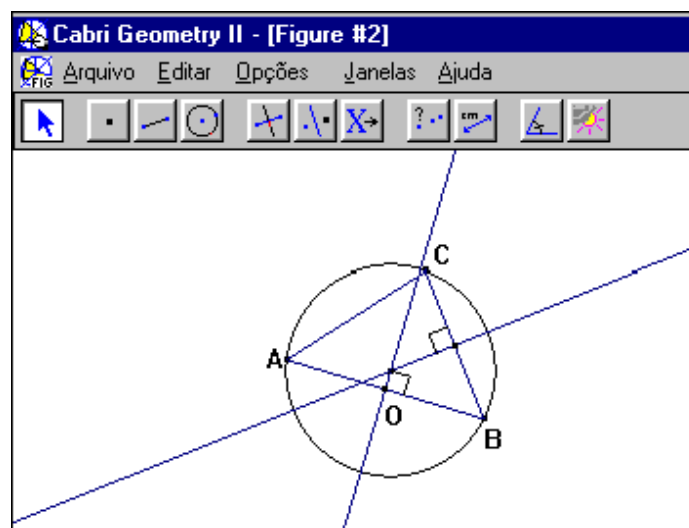


Figura 8 – software Cabri Géomètre

Suas Principais características:

- Geometria Dinâmica
  - Figura com movimento mantendo as suas propriedades
- Construtivista
  - O aluno cria as suas atividades construindo seu conhecimento
- Software Aberto
  - O professor cria as atividades como queira
- Trabalhar Conceitos
  - Construções de figuras geométricas



- Explorar Propriedades dos Objetos e suas Relações
  - Comprovar Experimentalmente
- Construção de Figuras Geométricas
- Formulação de Hipóteses e Conjecturas
- Históricos das Construções
- Criação de Macros

O Cabri permite ao professor criar livremente atividades para suas aulas, ele é assim caracterizado como um software aberto. Podemos então dar continuidade ao trabalho com Mosaicos iniciado com o LOGO. Utilizando as transformações isométricas e o Cabri, podemos construir mosaicos dos mais variados.

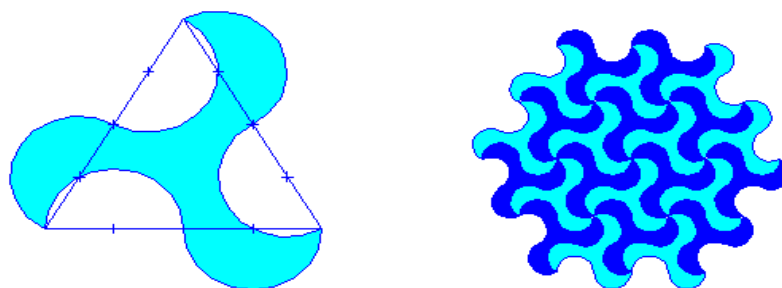


Figura 9 – Malhas deformadas  
Fonte: [http://www.mat.uel.br/geometrica/php/dg/dg\\_12t.php](http://www.mat.uel.br/geometrica/php/dg/dg_12t.php)

Qualquer tipo de figura geométrica plana pode ser modificada, seja deformando as dimensões em uma das direções ou em ambas, seja modificando o ângulo formado entre as direções, seja tirando e acrescentando partes. Com isso, originam-se novas malhas. (Mat.ufrgs.br/~edumatec)

Um exemplo que vale a pena ser explorado como conclusão da(s) atividade(s), são os trabalhos do artista holandês M. C. Escher (1898-1972) que até hoje intrigam os estudiosos da área por sua beleza e singularidade, incomparáveis quanto à sua precisão técnica e conhecimento matemático que expressavam. Em suas viagens, Escher entrou em contato com a cultura árabe que influenciou seu trabalho. Ele se encantou com os mosaicos em palácios e mesquitas construídos na Espanha, durante os séculos da ocupação árabe e passou a criá-los a partir de malhas variadas (triangulares, retangulares, etc).

À primeira vista, muitas de suas obras parecem naturais, mas observando melhor, descobre-se que o que foi tomado como plausível é, na verdade impossível, e o observador é levado a olhar mais uma vez e outra vez, até que descobre as surpresas escondidas que a obra lhe oferece. Como é que Escher fez isso? Ele tinha uma fantasia genial e era um excelente artífice em técnica de gravura, mas a chave para os surpreendentes efeitos das gravuras é a Matemática, ou seja; a Geometria, e tanto a clássica como a moderna. Fazia modificações em um módulo e propagava essa modificação para toda a malha. Trata-se de retirar partes do módulo e colocá-las em outro local do mesmo módulo.

Escher lia ensaios técnicos e correspondia-se com matemáticos e cristalógrafos. Quem conhece a obra de Escher, não pode ficar surpreendido por estas criações só poderem ser possíveis com a ajuda de um matemático e de um designer de artes gráficas. Para Escher a criação dos mosaicos não tinha fim, sempre poderia descobrir novas paisagens a partir da modificação

das malhas e afirmava: "a Matemática é um portão aberto". Vejamos alguns de seus desenhos periódicos:



Figura 10 – Os Padrões de M. C. Escher  
Fonte: [http://www.mat.uel.br/geometrica/php/dg/dg\\_12t.php](http://www.mat.uel.br/geometrica/php/dg/dg_12t.php)

Esse trabalho pode ser acompanhado em caráter interdisciplinar pelo professor(a) de Artes, com o intuito de associar a Matemática a princípios desenvolvidos nesta disciplina, tais como a sensibilidade, a estética, as cores, a harmonia das formas e outros. O que pode tornar a atividade ainda mais agradável e produtiva.

O Cabri, constitui ferramentas poderosas na superação dos obstáculos inerentes ao aprendizado. Neste ambiente, conceitos geométricos são construídos com equilíbrio conceitual e figural; a habilidade em perceber representações diferentes de uma mesma configuração se desenvolve; controle sobre configurações geométricas levam à descoberta de propriedades novas e interessantes. Quanto as atitudes dos alunos frente ao processo de aprender: experimentam; criam estratégias; fazem conjecturas; argumentam e deduzem propriedades matemáticas. A partir de manipulação concreta, “o desenho em movimento”, passam para manipulação abstrata atingindo níveis mentais superiores da dedução e rigor, e desta forma entendem a natureza do raciocínio matemático. (Mat.ufrgs.br/~edumatec)

### 3.3. Aprendizagem de Matemática, da Linearidade à Rede

*“Para os matemáticos, um perene problema é explicar ao grande público que a importância da Matemática vai além de sua aplicabilidade. É como explicar a alguém que nunca ouviu música a beleza de uma melodia...Que se aprenda a Matemática que resolve problemas práticos da vida, mas que não se pense que esta é a sua qualidade essencial. Existe uma grande tradição cultural a ser preservada e enriquecida, em cada geração. Que tenha-se cuidado, ao educar, para que nenhuma geração torne-se surda as melodias que são a substância de nossa grande cultura matemática...”*  
Chandler&Edwards (apud Gravina e Santarosa, 1998)

O computador ainda não está amplamente disponível nas escolas, porém podemos direcionar o trabalho em sala de aula com um enfoque informatizado. Com certeza não existe uma fórmula mágica que possa ser identificada como única e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular da Matemática. No entanto, conhecer novas propostas e diversas possibilidades, pode ser fundamentais para que o professor construa sua prática e seu trabalho em sala de aula.

Historicamente, a Matemática tem mostrado ser construída para responder perguntas "provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática[...], por problemas vinculados a outras ciências [...], bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática." (PCN - Ensino Fundamental, 1997, v.3, p.42)

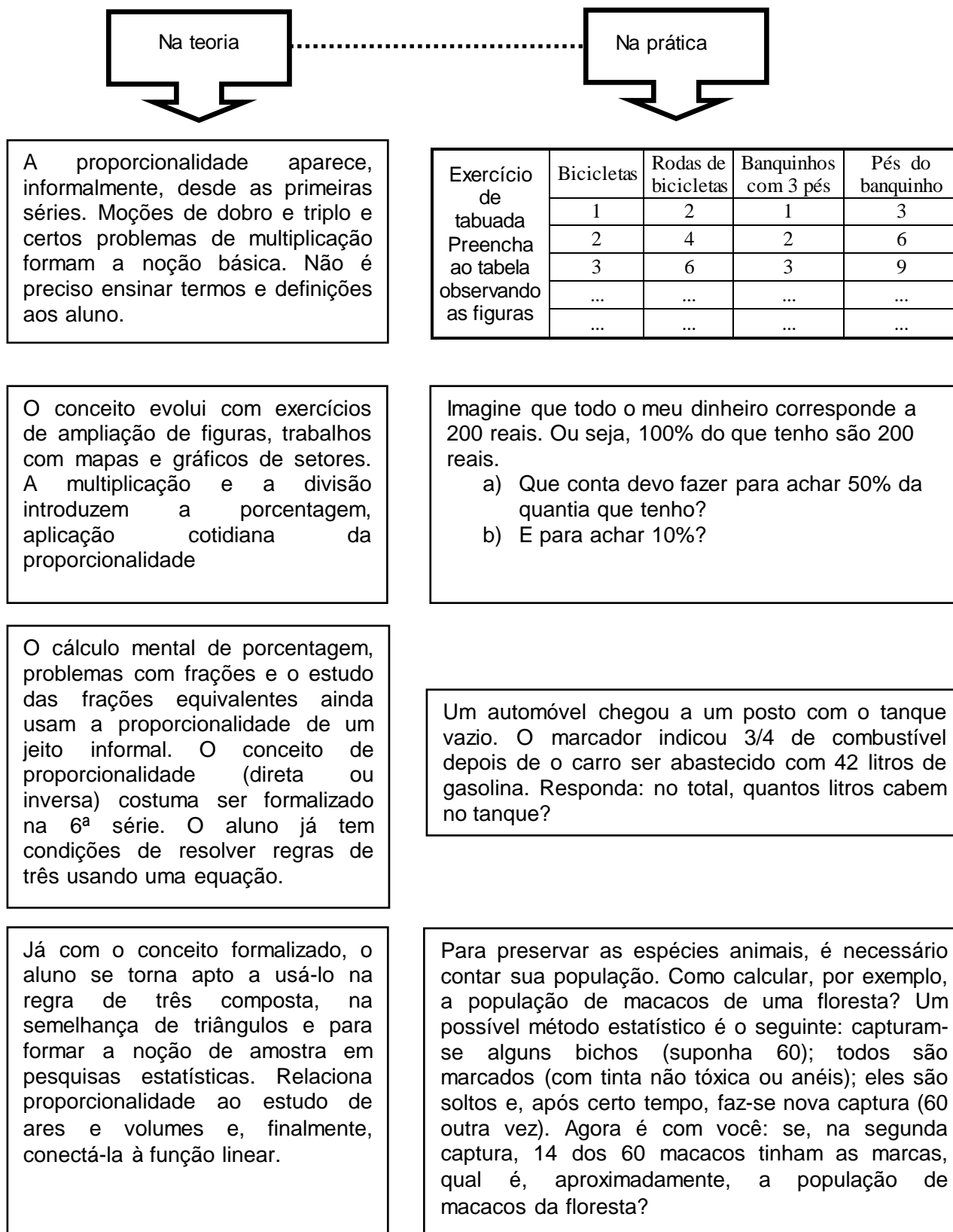
A esse respeito, Pires ainda acrescenta que:

*"... o progresso matemático não se constitui só pela acumulação das descobertas e pela amplificação da teoria, nem pela dedução pura e simples ao longo de um ou vários tronco hipotético-dedutivos. Mas, sobretudo, por impulsos de reestruturação geral da própria teoria."(Pires, 2000, p. 114)*

Uma idéia que não é nova e que está sempre em destaque em reflexões sobre ensino/aprendizagem da Matemática, é a questão da apresentação não linear do conteúdo matemático. Nessa abordagem, o conhecimento é apresentado como uma "rede", que vai se estruturando, construindo, em vários sentidos/direções, se reestrutura toda vez que um "ponto" é acrescentado a ela; passando por momentos de caos e de estabilidade. Segundo Pires:

*"Um modelo como esse pode servir de inspiração a uma nova organização curricular para o ensino de Matemática, especialmente com vistas à superação de mitos como os da linearidade/acumulação, na construção do conhecimento. Em vez de compor-se por uma sucessão de pontos que devem ser dados numa certa ordem e que têm conduzido a uma prática educativa inadequada, os currículos de Matemática podem ter a rede como modelo."(Pires, 2000, p. 118)*

Vejamos como trabalhar o tema proporcionalidade ao longo de todo o Ensino Fundamental. As sugestões são de Marcelo Lellis e Luis Márcio Imenes:



**Na teoria**

A proporcionalidade aparece, informalmente, desde as primeiras séries. Moções de dobro e triplo e certos problemas de multiplicação formam a noção básica. Não é preciso ensinar termos e definições aos alunos.

O conceito evolui com exercícios de ampliação de figuras, trabalhos com mapas e gráficos de setores. A multiplicação e a divisão introduzem a porcentagem, aplicação cotidiana da proporcionalidade.

O cálculo mental de porcentagem, problemas com frações e o estudo das frações equivalentes ainda usam a proporcionalidade de um jeito informal. O conceito de proporcionalidade (direta ou inversa) costuma ser formalizado na 6ª série. O aluno já tem condições de resolver regras de três usando uma equação.

Já com o conceito formalizado, o aluno se torna apto a usá-lo na regra de três composta, na semelhança de triângulos e para formar a noção de amostra em pesquisas estatísticas. Relaciona proporcionalidade ao estudo de áreas e volumes e, finalmente, conectá-la à função linear.

**Na prática**

Imagine que todo o meu dinheiro corresponde a 200 reais. Ou seja, 100% do que tenho são 200 reais.

- Que conta devo fazer para achar 50% da quantia que tenho?
- E para achar 10%?

Um automóvel chegou a um posto com o tanque vazio. O marcador indicou  $\frac{3}{4}$  de combustível depois de o carro ser abastecido com 42 litros de gasolina. Responda: no total, quantos litros cabem no tanque?

Para preservar as espécies animais, é necessário contar sua população. Como calcular, por exemplo, a população de macacos de uma floresta? Um possível método estatístico é o seguinte: capturam-se alguns bichos (suponha 60); todos são marcados (com tinta não tóxica ou anéis); eles são soltos e, após certo tempo, faz-se nova captura (60 outra vez). Agora é com você: se, na segunda captura, 14 dos 60 macacos tinham as marcas, qual é, aproximadamente, a população de macacos da floresta?

Quadro 3 – Proporcionalidade no currículo em espiral (Sugestão de Lellis e Imenes)  
 Fonte: Adaptação do quadro da Revista Nova Escola, nº150, 2002, p. 22

Fica claro que, nesse tipo de abordagem, o ensino de Matemática não é mais uma seqüência linear de pré requisitos. A esse respeito Imenes em artigo concedido a revista Nova Escola (nº150, 2002, p. 24) cita o seguinte exemplo:

*"Não adianta nada restringir o tema proporcionalidade a um bimestre da 6ª série e dizer à classe que o assunto servirá para outras aulas na 8ª [...] Lá na frente, o professor diz 'Como vimos na 6ª série...' e ninguém se lembra de nada."*

E conclui dizendo:

*"o currículo precisa ser visto como uma rede de conhecimentos interligados. Quase todos os temas centrais da disciplina podem ser trabalhados, com atividades adequadas, desde as primeiras séries. Dessa forma, a complexidade de cada assunto, ao longo da vida escolar, cresce [...] As conexões entre os diversos conceitos criam um emaranhado de curvas entrelaçadas."(Imenes, p. 24)*

Aqui também podemos lançar mão das idéias do Matemático George Polya. Utilizar o "método" da resolução de Problema auxilia na construção, ampliação e manutenção da rede. Pois, para resolver um problema o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. Vamos exemplificar utilizando um dos exercícios propostos anteriormente salientado que este não é um exercício ideal para aplicação do método, por ser bastante simples e de resolução imediata, porém nos dá a idéia do desenvolvimento desse tipo de trabalho em sala de aula (as etapas que seguem, são da lista de indagações "Como Resolver um Problema" que estão no início do livro do Matemático George Polya (p. XII e XIII):

Problema Gerador ou Situação-problema: Um automóvel chegou a um posto com o tanque vazio. O marcador indicou  $\frac{3}{4}$  de combustível depois de o carro ser abastecido com 42 litros de gasolina. Responda: no total, quantos litros cabem no tanque?

O diálogo entre o professor e seus alunos pode principiar da seguinte maneira:

- 1ª fase: Compreensão do Problema
  - Qual é a incógnita?
  - No total, quantos litros de cabem no tanque... ou quantos litros são necessários para encher o tanque.
  - Quais são os dados?
  - Que  $\frac{3}{4}$  do tanque eqüivalem a 42 litros
  - Adote uma notação adequada Qual a letra que deve denotar a incógnita?
  - x.
  - Qual é a condicionante que relaciona os dados com x?
  - x é o total de litros que cabem no tanque no qual  $\frac{3}{4}$  são 42 litros.
  - Trata-se de um problema razoável? Ou seja, a condicionante é suficiente para determinar a incógnita?
  - Sim, ele é razoável. Se conhecermos a quantidade de litros que enchem  $\frac{3}{4}$  do tanque, podemos determinar o total de litros que cabem no tanque.



- 2ª fase: Estabelecimento de um plano
  - Conhece um problema correlato?
  - Considere a incógnita! Conhece um problema que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante?
  - Então, qual é a incógnita?
  - Quantos litros são necessários para encher o tanque.
  - Conhece algum problema que tenha a mesma incógnita?
  - Não. Ainda não resolvemos nenhum problema em que envolvesse tal incógnita.
  - Conhece algum problema que tenha uma incógnita semelhante?
  - Repare, que o problema usou uma fração para indicar quanto do tanque 42 litros enchem, que foi o  $\frac{3}{4}$ . Podemos utilizar uma fração para determinar o total do tanque, ou o tanque completo?
  - Sim,  $\frac{4}{4}$  ou 1 inteiro.
  - Agora temos 3 dados e a incógnita  $x$ , você já resolveu algum problema que relacionasse três grandezas a uma quarta grandeza  $x$ .
  - Claro que já resolvemos desses problemas. E utilizamos regra de três.
  - Está certo. Eis um problema correlato já resolvido. É possível utilizá-lo?
  - Teve sorte de se lembrar de um problema relacionado ao seu e que já resolveu antes. Não gostaria de utilizá-lo? É possível introduzir algum elemento auxiliar para possibilitar a sua utilização?

- Olhe aqui, o problema de que se lembrou utiliza regra de três. Podemos utilizar para calcular quantos litros são necessários para encher o tanque. ?
- Esperemos que esta última indicação seja bastante explícita para dar a idéia da solução. No entanto, o professor deve estar preparado para o caso em que até esta indicação tão explícita seja insuficiente para despertar os alunos de seu teor. Deve ainda preparar-se para usar toda uma gama de indicações mais ou menos explícitas.

Quando afinal, com ajuda maior ou menor, os estudantes conseguirem introduzir o elemento auxiliar decisivo, o professor deverá estar convicto de que seus alunos vêm bastante adiante, antes de encorajá-los a passar aos cálculos.

- Acho que foi uma boa idéia utilizarmos regra de três, mas a incógnita?
  - A incógnita é quantos litros são necessários para encher o tanque. Podemos calculá-la utilizando regra de três.
  - Sim , se forem conhecidos todos os valores. Quais são mesmo?
  - primeiro é  $\frac{3}{4}$  que está relacionado ao segundo 42 litros, o terceiro é  $\frac{4}{4}$  ou 1 que está relacionado ao quarto que é a incógnita  $x$
  - Muito bem! Agora vejo que já tem um plano.
- 3ª fase: Execução do Plano

O professor deve insistir para que o aluno verifique cada passo. O principal é que o estudante fique honestamente convicto da correção de cada passo. Em certos casos, pode o professor realçar a diferença entre “perceber”

e “demonstrar”: É possível perceber claramente que o passo está certo? Mas pode também demonstrar que o passo está certo? Exemplo: Retornemos ao problema no ponto em que o deixamos, no final da seção anterior. O aluno conseguiu, afinal, ter a idéia da resolução. Ele percebe que a incógnita  $x$  é o resultado de uma regra de três. Deve-se, possivelmente, insistir para que o estudante adote uma notação apropriada.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \frac{3}{4} & 1 \\ \hline \downarrow 42 & \downarrow x \\ \hline \end{array}$$

E daí, verificando que são grandezas diretamente proporcionais, temos:

$$\frac{3}{4}x = 42$$

$$x = \frac{42 \cdot 4}{3}$$

$$x = \mathbf{56 \text{ litros}}$$

O professor não terá motivo de interromper o aluno se este executar corretamente as operações, a não ser, possivelmente, para alertá-lo de que deverá verificar cada passo.

- 4ª fase: Retrospecto

Até mesmo alunos razoavelmente bons, uma vez chegados a solução do problema e escrita a demonstração, fecham os livros e passam a outro

assunto. Assim fazendo, eles perdem uma fase importante e instrutiva do trabalho da resolução. Se fizerem um retrospecto da resolução completa, reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho que levou até este, eles poderão consolidar o seu conhecimento e aperfeiçoar a sua capacidade de resolver problemas. Um bom professor precisa compreender e transmitir a seus alunos o conceito de que problema algum fica completamente esgotado. Resta sempre alguma coisa a fazer. Com estudo e aprofundamento, podemos melhorar qualquer resolução e, seja como for, é possível aperfeiçoar a nossa compreensão da resolução.

Perguntas:

- É possível verificar o resultado?
- É possível verificar o argumento?
- É possível chegar ao resultado por um caminho diferente?
- É possível percebê-lo num relance?
- É possível utilizar o resultado, ou método, em algum outro problema?

A respeito da 4ª fase o texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais conclui:

*"O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos."(PCN-Ensino Fundamental, 1997, v.3, p.45)*

Existe outro aspecto que favorece a idéia de organização não linear da matemática, que é a preparação para a utilização da informática na educação,

pois segundo Pierre Levy, alguns problemas vem surgindo desde que o processo de informatização das escolas começou. Vejamos o que o autor nos conta a respeito da experiência de introdução da informática nas escolas da França e que não é muito diferente do que aconteceu aqui no Brasil:

*"Durante os Anos 80, quantias consideráveis foram gastas para equipar as escolas e formar os professores. Apesar de diversas experiências positivas sustentadas pelo entusiasmo de alguns professores, o resultado global é deveras decepcionante. Por quê? É certo que a escola é uma instituição que há cinco mil anos se baseia no falar/ditar do mestre, na escrita manuscrita do aluno e, há quatro séculos, em um uso moderado da impressão. Uma verdadeira integração da informática (como do audiovisual) supõe, portanto, o abandono de um hábito antropológico mais que milenar, o que não pode ser feito em alguns anos."(Levy, apud Pires, 2000, p.120)*

O autor ainda destaca que o saber oral e os gêneros de conhecimento fundados sobre a escrita existirão sempre. Portanto, ficar "forçando a barra" só aumentam as resistências que existem e têm fundamentos, pois, como já dissemos, os computadores estão em algumas escolas mas... se tiverem qualquer defeito não há verba para consertar, não há verba para compra de material interativo e adequado (softwares) ao uso pedagógico e a formação dos professores, na grande maioria dos casos, limitou-se a utilização do "pacote" Office (rudimentos sobre Word, excel, PowerPoint, ...).

Para minimizar tais problemas, Pierre Levy defende uma idéia que inclui tudo que foi discutido até agora, "a idéia de hipertexto", que segundo ele, representa um dos futuros da escrita e da leitura." (apud Pires, 2000, p. 119) O autor propõe o modelo de hipertexto com as seguintes princípios:

- Princípio de Metamorfose: A rede hipertextual está em constante construção e renegociação.

- Princípio de heterogeneidade: Os nós e as conexões de uma rede hipertextual são heterogêneos. Na memória serão encontradas imagens, sons, palavras, sensações diversas, modelos etc. e as conexões serão lógicas, afetivas etc.
- Princípio de multiplicidade e de encaixe das escalas: o hipertexto se organiza em um mundo "fractal", ou seja, qualquer nó ou conexão, quando analisado, pode revelar-se como sendo composto por toda uma rede e assim por diante, indefinidamente.
- Princípio de exterioridade: A rede não possui unidade orgânica nem motor interno. Seu crescimento, sua diminuição, sua composição e sua recomposição permanente dependem de um exterior indeterminado: adição de novos elementos, conexões com outras redes, excitação de elementos terminais (captadores) etc.
- Princípio da topologia: nos hipertextos, tudo funciona por proximidade, por vizinhança.
- Princípio da mobilidade dos centros: A rede não tem centro, ou melhor, possui permanentemente diversos centros.

Podemos verificar que o método da resolução de problemas é compatível com a proposta acima, pois:

*"... a análise de uma situação-problema leva o aluno a tecer uma rede em que podem ser observados os princípios que a caracterizam, ou seja, de metamorfose (quando se reconstrói/ renegocia elementos do problema), de heterogeneidade (muitos elementos de características diferentes integram um problema - texto, interpretação, representação etc.), de multiplicidade (cada elemento pode se revelar composto por toda uma nova rede), de exterioridade (quando se vai buscar elementos novos fora do próprio campo*

*matemático ou em outros campos da Matemática)etc." (Pires, 2000, p. 165)*

Devemos ressaltar que a colaboração e assessoria da escola para execução dessa proposta é muito importante (assim como as outras feitas anteriormente, utilizando o computador...), pois, segundo Nóvoa em entrevista concedida a revista Nova Escola (nº142, 2001, p.13):

*"... o desenvolvimento pessoal e profissional depende muito do contexto em que exercemos nossa atividade. [...] A atualização e a produção de novas práticas de ensino só surgem de uma reflexão partilhada entre os colegas. Essa reflexão tem lugar na escola e nasce do esforço de encontrar respostas para problemas educativos. [...] nada vai acontecer se as condições materiais, salariais e de infra- estrutura não estiverem devidamente asseguradas."(Nóvoa, 2001, p. 14)*

### **3.4. Síntese do Capítulo**

Na primeira parte desse capítulo, discutimos possibilidades de utilização do computador em Matemática não apenas como mais um recurso, como o livro, o quadro negro, o retroprojeter; mas como uma ferramenta que dinamiza a aprendizagem, oferecendo a oportunidade de experimentar, criar estratégias, fazer conjunturas, enfim, ajudando na construção do conhecimento e na dedução e formalização dos conceitos e propriedades matemáticas.

Ainda lançamos a proposta de utilização dos softwares LOGO e CABRI em parceria com o Método da Resolução de Problemas do Matemático George Polya. Uma vez que, o método também tem como objetivo levar o aluno a construir, deduzir e formalizar conceitos e propriedades matemáticas.

Na segunda parte, discutimos a possibilidade de tratamento das questões da informática sem a utilização do computador, baseado na

apresentação não linear do conteúdo matemático, utilizando a idéia de rede, hipertexto e mais uma vez lançando mão do Método da Resolução de Problemas, que oferece suporte para que o currículo em rede possa ser tecido.

Finalmente, fica claro que a participação, a aceitação e o apoio da escola para elaboração e manutenção de tais projetos é essencial, pois a escola é um espaço de formação do professor que deve ser apoiado e incentivado. De acordo com Nóvoa, "o debate sobre a formação é indissociável das políticas de melhoria das escolas e de definição de uma carreira docente digna e prestigiada." (Nóvoa, 2001, p. 14) E é o que trataremos no próximo capítulo.



## QUARTO CAPÍTULO

### A NOVA REALIDADE EDUCACIONAL: PROFESSORES FRENTE ÀS NOVAS TECNOLOGIAS.

*“Às vezes, diante da figura do professor(a) sinto-me como se estivesse diante de um velho e apagado retrato de família. Com o tempo perderam-se cores e apagaram-se detalhes e traços. A imagem ficou desfigurada, perdeu a viveza, o interesse. Mais um retrato a guardar na gaveta de nossos sonhos perdidos, para revê-lo em tempos de saudade”*  
Miguel Arroyo

Neste capítulo vamos resgatar a imagem do professor ou a imagem que as outras pessoas fazem do professor. Quem são esses profissionais? Que problemas enfrentam? O que se espera desses profissionais atualmente? O que tem sido feito para ajudá-los?

#### 4.1 Quem é o Profissional da Educação

Segundo Nóvoa e Pessanha (apud Pessanha, 1994, p. 28), o *ofício de mestre* nasceu com a primeira divisão social do trabalho, “que separou o trabalho manual do trabalho intelectual, no momento em que a produção de excedentes libertou alguns homens do *tripallium*, permitindo que estes se dedicassem ao trabalho intelectual, criando a primeira divisão de classes”.

Durante toda a Antigüidade e a Idade Média este *ofício* foi exercido exclusivamente pelos homens, assim como toda construção e divulgação do “saber legítimo”. Fato que pode ser observado também no Brasil, pois, como já mencionamos, a prática escolar brasileira teve início com os Jesuítas instalados no país desde 1549 e mais tarde com os Militares. O trabalho

Intelectual rendia um certo “prestígio”, por libertar do trabalho manual/braçal e pelo poder que o saber conferia.

Porém, as coisas começam a mudar a partir do final do século XIX, quando a escola elementar começa a se tornar universal e gratuita. Surge a “professora primária”. E quem eram essas professoras? A profissão de professora era “desejável para mulheres de determinada classe social, no caso mulheres pobres e sem família, com uma perspectiva de, se não ascender socialmente, pelo menos não decair para um meio de vida não-decente.” (Pessanha, 1994, p.71).

A partir de 1920, aumentam as contratações de professores pelo Estado, “o mestre passava a ser assalariado do governo [...] Ensinar não é mais um ofício, é um emprego. [...] não se emprega o termo mestre, funcionário; é usado o termo professor” (Arroyo, apud Pessanha, 1994, p.25). Segundo Hypolito(apud Pereira, 2000, p. 25), no Brasil, o processo de proletarização do professor foi acelerado.

Com o aumento da demanda, o Estado tem que diminuir os custos e contratar mão-de-obra mais barata, aproveitando o fato de que a maioria dos professores primários eram mulheres e vindas de classes mais pobres, coloca os salários destes professores como os mais baixos da categoria. Assim, o magistério primário passa a ser setor monopolizado pelas mulheres. Dados da época revelam que 87% dos professores que atuavam no primários fundamental eram mulheres e que nos demais níveis os homens eram a maioria com 65,3% do professorado.

As professoras primárias passam a ter um novo perfil na década de 30 (1930). Além de saírem das massas pobres em busca de ascensão, elas também começaram a surgir da “aristocracia empobrecida”, filhas de profissionais liberais, políticos, fazendeiros, etc. que passaram a compor a “classe média” brasileira após a “crise do café” em 1929. O salário dessas mulheres, “embora secundário na manutenção da família, garantia o acesso aos bens de consumo característicos desta classe [...] ter uma professora na família seria uma saída para famílias que, por algum motivo, sofreram uma queda em sua posição social.” (Pessanha, 1994, p.76)

Após a crise, o processo de industrialização é revitalizado, o que é um marco para a nova estruturação do Estado no Brasil. As classes médias começam a ganhar força política e econômica, e a exigir do Estado o ensino secundário. É neste momento, entre os anos 1940 e 1960, décadas chamadas de “anos dourados”, que as classes médias “encaminham suas filhas para as escolas normais, onde deveriam se preparar para “o lar e a família”, mesmo que não houvesse a intenção de trabalhar” (Pessanha, 1994, p.99).

É também a partir da década de 40 que as normalistas obtêm permissão para ingressar nos cursos superiores das Faculdades de Filosofia. No entanto, segundo Pessanha:

*“A escalada educacional manteve, em certa medida, a desigualdade entre homens e mulheres, mesmo que de uma forma mais qualitativa do que quantitativa, pois as mulheres se concentravam invariavelmente nos ramos de ensino mais desvalorizados socialmente, entre os quais o ensino normal: em 1964 elas constituíam 95,4% dos alunos do curso normal.[...] Além disso, o acesso da mulher ao ensino superior nunca fora facilitado, bastando lembrar que , em 1929, só 83 mulheres concluíram o curso superior no Brasil contra 1.594 homens! ” (Pessanha, 1994, p.86)*

Com o golpe militar de 1964, ocorre a exclusão das “classes médias” do cenário político. A categoria dos professores primários passa a ser composta por mulheres, em sua maioria (mais de 90%), de frações mais baixas desta mesma classe social.

Este quadro pouco se alterou, a não ser pelo fato da extinção do “curso normal técnico”, de 2º grau no final da década de 90. Atualmente oferecido como curso pós-médio, de caráter técnico ou em nível superior, o “Normal Superior”. A clientela desses cursos é formada quase que exclusivamente por mulheres, de “classe média baixa” ou senhoras de diversas classes que retomaram os estudos.

A imagem social das professoras primárias construída a partir de 1960, também permanece até hoje sem grandes alterações. Segundo Miguel Arroyo:

*“A imagem de professora primária é dominante, com traços bastante feitos, onde predomina a competência para o ensino das primeiras letras e contas, mas sobretudo o carinho, o cuidado, a dedicação e o acompanhamento das crianças. Esses traços têm um reconhecimento bastante forte no imaginário social, porém não conferem um estatuto profissional. Podemos mudar o nome professora primária por professora de 1º grau, de ensino fundamental, de 1º e 2º ciclos, por alfabetizadora, até profissional da Educação Básica ou pedagoga... A imagem social ainda está marcada pelos traços de professora primária construídos por décadas. Ser professora ou professor é carregar uma imagem socialmente construída. Carregar o outro que resultou de tudo.”(Arroyo, 2000, p.30)*

E os professores de 5ª a 8ª série e 2º grau? Quem são esses profissionais? Teriam esses professores uma imagem social “especial” pelo fato de serem “licenciados”? Vejamos o que Miguel Arroyo diz a esse respeito:

*“Os docentes de 5ª a 8ª e de 2º grau ou Ensino Médio[...] Possuem uma competência técnica em sua área, porém não conseguiram se afirmar como docentes e menos*

*como educadores. Não incorporaram a figura do educador, condutor da adolescência e juventude como a professora incorporou o cuidado, a dedicação e o acompanhamento da infância. Nem conseguiram incorporar, ainda que licenciados, os traços da imagem de docentes, professor de um campo do conhecimento, reservado ao professor universitário, socialmente definido com um estatuto de competente.”(Arroyo, 2000, p.30)*

Na tentativa de entendermos essa identidade, vamos voltar um pouco no tempo e falar sobre as licenciaturas. Como vimos no capítulo anterior, as licenciaturas foram criadas no Brasil nos anos 30, como conseqüência da preocupação de preparar docentes para o ensino secundário, pois, com a demanda para nesse nível de escolaridade aumentando, os engenheiros e militares que já atuavam nestas classes foram se tornando insuficientes.

Elas surgiram seguindo a fórmula “3+1”; 3 anos de disciplinas de conteúdo específico, justapostas a 1 ano de disciplinas pedagógica. Essa “fórmula” há muito vem sendo criticada, porém muitos cursos de licenciatura ainda a mantêm. Segundo Pereira, “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.” (Pereira, 2000, p.15-16)

O que desencadeou tal movimento foi a oposição e rejeição à visão funcionalista da educação na primeira metade da década de 70, que sob a influência da psicologia comportamental e da tecnologia educacional, fizeram com que o professor passasse, segundo Pereira, “a ser concebido como um organizador dos componentes do processo de ensino-aprendizagem” e complementando “que deveriam ser rigorosamente planejados para garantir resultados instrumentais altamente eficazes e eficientes.” (2000, p.16) Assim,

nos últimos anos da década de 70, “por influência de estudos de caráter filosófico e sociológico, a educação passa a ser vista como uma prática social em íntima conexão com o sistema político e econômico vigente” (Pereira, 2000, p. 17).

Ainda nos anos 70, o governo decidiu expandir a rede de ensino, sem “mexer no bolso”, causando a redução de recursos públicos destinados ao setor da educação, atingindo, como não podia deixar de ser, os salários dos professores, que desde então, vem sofrendo progressivas quedas. Silva, alega que os professores foram “coisificados” (que significa “triturar a sua consciência de modo a impedi-lo de exercer a prática da liberdade; significa, mais especificamente, afastar a sua possibilidade de luta por uma ova concepção de vida e do homem” (Silva, 1996, p. 21)) e passaram a fazer parte da categoria dos oprimidos. Essa desvalorização afeta diretamente as discussões sobre “o caráter político da prática pedagógica e o compromisso do educador com as classes populares”, pois, segundo Demo, “a contradição flagrante está em que não se pode trabalhar a cidadania de maneira adequada utilizando quem ainda não é cidadão pleno.”(Demo, 2000,p.79) Pereira ainda aborda outros aspectos:

*“A expansão da rede de ensino, evidenciada pelo aumento do número de vagas e de matrículas nas escolas, não foi acompanhada de investimentos proporcionais por parte do governo na área educacional. Houve, conseqüentemente, uma demanda de um número cada vez maior de professores para uma população escolar crescente. Essa nova exigência foi, de certa forma atendida pela expansão do ensino superior privado e da criação indiscriminada de cursos de Licenciatura em faculdades isoladas, bem como pela permissão do exercício profissional por pessoas não-habilitadas, os chamados ‘professores leigos’”(Pereira, 2000, p.19-20)*

Esses acontecimentos trazem graves conseqüências, como, por exemplo, no perfil do estudante dos cursos de licenciatura. Com o mercado

de trabalho cada vez mais difícil e o aumento da oferta de cursos de licenciaturas, o aluno que passa a buscar os cursos de licenciatura o faz mais por pressão para conseguir um emprego rápido, do que por vocação. São alunos que na maioria das vezes já trabalham e que não têm tempo e nem recursos para concluírem um curso de qualidade. No dizer de Pedro Demo: “o problema mais grave, neste caso é a seleção negativa. Entendemos por seleção negativa a tendência de entrada na profissão de pessoas com desempenho acadêmico inferior e que se contentam com formação menos exigente.” (Demo, 2000, p. 80)

Como vimos anteriormente, quando falamos das professoras primárias, as licenciaturas também passam a ser reduto de quem quer se manter ou ascender socialmente. Tal fato pode ser comprovado, em uma pesquisa realizada por Pereira, utilizando dados do relatório da Comissão Permanente do Vestibular da Universidade Federal de Minas Gerais (COPEVE/UFMG), que analisa as características sociais, econômicas e culturais dos aprovados nesse exame. Vejamos as conclusões:

*“A origem sócio-cultural da maioria dos aprovados nos cursos com modalidade Licenciatura é bem menos privilegiada que a dos alunos que optaram pelo cursos mais concorridos dessa Instituição.[...]Os cursos com opção para a Licenciatura estão entre os menos prestigiados da Universidade.[...] Grande parte dos cursos com modalidade Licenciatura apresentam candidatos aprovados egressos de frações de classe com menor capital econômico e cultural, evidenciado pelo ingresso de muitos estudantes provenientes da rede pública de ensino, que freqüentaram cursos noturnos, que não freqüentaram ‘cursinhos’, que têm pais com escolaridade inferior ao 2º grau completo e pais cujas ocupações são dos agrupamentos 4 e*

5<sup>4</sup>. *Entre esses, destacam-se os cursos noturnos em geral e os cursos de Letras, Geografia diurno e Matemática diurno.*” (Pereira, 2000, p.114)

Um outro aspecto que merece ser abordado é o fato do magistério ser uma profissão historicamente invadida, mesmo por leigos, dando a nítida impressão que qualquer pessoa pode virar professor num “pisar de olhos”. Castells (apud Demo, 2000, p.79) afirma que, os chamados “trabalhadores do conhecimento” estão sempre entre os mais prestigiados menos o professor. A esse respeito Silva afirma que:

*“[...] o professor é visto como um trabalhador improdutivo, isto é, alguém que não gera divisas econômicas imediatas para o país. Daí as migalhas de verbas dedicadas ao desenvolvimento do setor educacional.”* (Silva, 1996, p. 24-25).

Demo comenta que, “quando faltam professores no mercado, sobretudo em matemática e ciências naturais, inventamos logo similares, arrebanhando quem quiser vir e rapidamente os habilitamos como professores” (Demo, 2000, p.82). É irônico, porém acontece; engenheiro ou médico, interessado em “fazer um bico” dando aula de matemática ou biologia, no ensino fundamental ou médio, fazem “cursinhos de fins de semana”, sem maiores estudos ou dedicação, e conseguem facilmente seus diplomas, tornando-se assim, professores dessas disciplinas. Tal fato também é gerado pela falta de oportunidades que estes profissionais, principalmente o engenheiro, encontra no mercado de trabalho. O interessante é verificar que,

---

<sup>4</sup> Grupo 4 – Datilógrafo, telefonista, mecanógrafo, continuo, recepcionista, motorista (empregado), cozinheiro e garçom de restaurante, costureiro, operário qualificado, porteiro, chefe de turma, mestre de produção fabril, serralheiro, marceneiro; comerciário, como balconista, empregado de loja de artigos finos ou estabelecimento comercial de grande porte; funcionário público no exercício de atividades semelhantes; posto militar de soldado, cabo e equivalente; pequeno comerciante, sitiante, pequeno proprietário rural(até 20 hectares) e outras ocupações com características semelhantes.

Grupo 5 – Operário não qualificado, servente, carregador, empregado doméstico, como cozinheira, passadeira, lavadeira, arrumadeira; lixeiro, biscateiro, faxineiro, lavador, garrafeiro, pedreiro, garçom de botequim, lavrador ou agricultor (assalariado), meeiro, caixeiro de armazém ou de outro pequeno estabelecimento comercial varejista (quitanda, mercearia, peixaria, lanchonete, lojas de ferragens) e outras ocupações com características semelhantes.



segundo Pereira, as engenharias (civil, mecânica e química) estão entre os cursos de maior prestígio da UFMG.

Porém, de acordo com Haguette (apud, Pereira, 2000, p. 24) esse quadro de educação como “bico” traz graves conseqüências para a qualidade do ensino:

*“Em primeiro lugar, do professor que exerce seu trabalho como ‘bico’ não pode ser exigida competência, assiduidade e dedicação, já que essa atividade, não exercida em tempo integral, é mal remunerada e muitas vezes acumulada com outros empregos. Além do mais, trabalho como ‘bico’ não é permanente, mas assumido ‘até que amanhã se encontre algo melhor’.”(Pereira, 2000, p. 24)*

Em síntese, todos estes problemas em relação à carreira docente persistem até hoje, e passaram a ser discutido nas principais conferências e seminários a partir do final da década de 70, incluídos no tema da formação de professores e carreira docente.

Com relação à formação de professores no Brasil, Pereira afirma que, na primeira metade dos anos 80, ocorre um profundo descontentamento:

*“Na literatura especializada, a insistência na utilização da palavra educador em vez de professor pela maioria dos autores da época confirma essa insatisfação, quase unânime, com o profissional formado até o momento.[...] A figura do educador dos anos 80 surge, então em oposição ao especialista de conteúdo, ao facilitador de aprendizagem, ao organizador das condições de ensino-aprendizagem, ou ao técnico da educação dos anos 70.”(Pereira, 2000, p.28)*

O debate, professor *versus* educador, durou até meados dos anos 80, quando começou a receber críticas. Como, por exemplo a de Nagle:

*“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 apud Pereira, 2000, p.28)*

Apesar das críticas, os debates a respeito de formação do educador, abrirão caminho para uma outra discussão, relacionada ao descaso das universidades brasileiras com as questões dos cursos de licenciaturas. “Ressalta-se nessas falas a situação de menor prestígio acadêmico das licenciaturas em relação aos cursos de formação de pesquisadores.” Assim a partir dos anos 90, começa a se privilegiar a “*formação do professor-pesquisador*, ou seja, ressalta-se a importância da formação do profissional reflexivo, aquele que pensa-na-ação, cuja atividade profissional se alia à atividade de pesquisa.” (Pereira, 2000, p.41) Vale ressaltar, que tais idéias já vinham sendo abordadas há algum tempo por Paulo Freire. Na discussão sobre os “sabres necessários à prática educativa” o autor ressalta, entre outras coisas, que ensinar exige pesquisa, respeito aos saberes dos educandos, rejeição a qualquer forma de discriminação, tomada consciente de decisões, bom senso, estética e ética, curiosidade, competência profissional, comprometimento, reflexão crítica sobre a prática. (Freire, 1996)

Tais debates, não sofreram muitas transformações na última década. “A recorrência de alguns temas nos dá a impressão de estarmos discutindo os mesmos problemas durante anos e mesmo década atrás sem, no entanto, conseguir solucioná-los.” (Pereira, 2000, p.51) Isso não desmente o fato de durante este tempo terem surgido novos temas, um bom exemplo disto são as idéias de Philippe Perrenoud, que tem atualmente seus trabalhos adotados como referencial teórico para o desenvolvimento da nova política educacional do estado de Minas Gerais, a “Escola Sagarana”, onde o autor afirma que

há 10 (dez) novas competências profissionais para ensinar, unindo temas “antigos” e mais atuais, com podemos observar no quadro a seguir:

Quadro 4 – As Dez Novas Competências para Ensinar

Competências de Referências	Competências mais específicas a trabalhar em formação continuada
<b>1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer para determinada disciplina, os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetos de aprendizagem.</li> <li>• Trabalhar a partir das representações dos alunos.</li> <li>• Trabalhar a partir dos erros e dos obstáculos à aprendizagem.</li> <li>• Construir e planejar dispositivos e seqüências didáticas.</li> <li>• Envolver os alunos em atividades de pesquisa, em projetos de conhecimento.</li> </ul>
<b>2. Administrar a progressão das aprendizagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceber e administrar situações-problema ajustadas ao nível e às possibilidades dos alunos.</li> <li>• Adquirir uma visão longitudinal dos objetivos do ensino.</li> <li>• Estabelecer laços com as teorias subjacentes às atividades de aprendizagem.</li> <li>• Observar e avaliar os alunos em situações de aprendizagem, de acordo com uma abordagem formativa.</li> <li>• Fazer balanços periódicos de competências e tomar decisões de progressão.</li> </ul>
<b>3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar a heterogeneidade no âmbito de uma turma.</li> <li>• Abrir, ampliar a gestão de classe para um espaço mais vasto.</li> <li>• Fornecer apoio integrado, trabalhar com alunos portadores de grandes dificuldades.</li> <li>• Desenvolver a cooperação entre os alunos e certas formas simples de ensino mútuo.</li> </ul>
<b>4. Envolver ao alunos em sua aprendizagem e em seu trabalho.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suscitar o desejo de aprender, explicitar a relação com o saber, o sentido do trabalho escolar e desenvolver na criança a capacidade de auto-avaliação.</li> <li>• Instituir e fazer funcionar um conselho de alunos (conselho de classe ou de escola) e negociar com eles diversos tipos de regras e de contratos.</li> <li>• Oferecer atividades opcionais de formação, à la carte.</li> <li>• Favorecer a definição de um projeto pessoal do aluno.</li> </ul>
<b>5. Trabalhar em equipe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar um projeto de equipe, representações comuns.</li> <li>• Dirigir um grupo de trabalho, conduzir reuniões.</li> <li>• Formar e renovar uma equipe pedagógica.</li> <li>• Enfrentar e analisar em conjunto situações complexas, práticas e problemas profissionais</li> <li>• Administrar crises ou conflitos interpessoais.</li> </ul>

<b>6. Participar da administração da escola</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar, negociar um projeto da instituição.</li> <li>• Administrar os recursos da escola.</li> <li>• Coordenar, dirigir uma escola com todos os seus parceiros (serviços paraescolares, bairro, associações de pais e professores de língua e cultura de origem).</li> <li>• Organizar e fazer evoluir, no âmbito da escola, a participação dos alunos.</li> </ul>
<b>7. Informar e envolver os pais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir reuniões de informação e de debate.</li> <li>• Fazer entrevistas.</li> <li>• Envolver os pais na construção dos saberes.</li> </ul>
<b>8. Utilizar novas tecnologias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar editores de textos.</li> <li>• Explorar as potencialidades didáticas dos programas em relação aos objetivos do ensino.</li> <li>• Comunicar-se à distância por meio da telemática.</li> <li>• Utilizar as ferramentas multimídia no ensino.</li> </ul>
<b>9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenir a violência na escola e fora dela.</li> <li>• Lutar contra os preconceitos e as discriminações sexuais, étnicas e sociais.</li> <li>• Participar da criação de regras de vida comum referentes à disciplina na escola, à apreciação da conduta.</li> <li>• Analisar a relação pedagógica, a autoridade, a comunicação em aula.</li> <li>• Desenvolver o senso de responsabilidade, a solidariedade e o sentimento de justiça.</li> </ul>
<b>10. Administrar sua própria formação contínua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber explicitar as próprias práticas.</li> <li>• Estabelecer seu próprio balanço de competência e seu programa pessoal de formação contínua.</li> <li>• Negociar um projeto de formação comum com os colegas (equipe, escola, rede)</li> <li>• Envolver-se em tarefas em escala de uma ordem de ensino ou do sistema educativo.</li> <li>• Acolher a formação dos colegas e participar dela.</li> </ul>

Fonte: Perrenoud, Philippe. As dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 2000 p. 20-21

Gostaríamos de salientar duas destas competências, a 10(dez) administrar sua própria formação contínua, pois, segundo Perrenoud, “ela condiciona a atualização e o desenvolvimento de todas as outras.” (Perrenoud, 2000, p. 155) E a 8 (oito) utilizar novas tecnologias, que freqüentemente vem sendo tema de discussões nos últimos anos. Porém, vamos discuti-las simultaneamente.

## 4.2. Formação Continuada e Uso do Computador, um desafio.

De acordo com Pereira, no início dos anos 90 “começaram a surgir as primeiras críticas aos chamados cursos de ‘treinamento em serviço’ ou de ‘reciclagem’ oferecidos pelas instituições de ensino superior aos professores daqueles grupos de ensino.” (Pereira, 2000, p.48) Tais cursos “foram considerados insuficientes, porque, além de serem esporádicos, não são, na maioria das vezes, calcados nas necessidades dos professores.”(Idem, p.48) Na entrevista concedida a revista Nova Escola, Nóvoa tece comentários a respeito deste assunto:

*“Só o profissional, no entanto, pode ser responsável por sua formação. Não acredito nos grandes planos das estruturas oficiais. Esse é um processo pessoal incompatível com planos gerais centralizadores. É no espaço concreto de cada escola, em torno de problemas pedagógicos ou educativos reais, que se desenvolve a verdadeira formação. Universidades e especialistas externos são importantes no plano teórico e metodológico. Mas todo esse conhecimento só terá eficácia se o professor conseguir inseri-lo em sua dinâmica pessoal e articulá-lo com seu processo de desenvolvimento. Não quero tirar a responsabilidade do governo, mas sua intervenção deve se resumir a garantir meios e condições.”*  
(Nova escola, nº 142, 2001, p. 14),

O que significa “garantir meios e condições”? Significa valorizar o professor, em termos salariais e de inserção digna no mercado de trabalho, pois, “ a prática profissional não pode mais significar um desgaste interminável para aquele que dá aula de manhã, de tarde e por vezes, também à noite. Não tem tempo para estudar, e muito menos recursos para se aprimorar.” (Demo, 2000, p. 84) E ainda, “há que se defender que cada professor se realize numa só escola, nela trabalhando oito horas diárias, metade do tempo ocupando-se

dos alunos, e na outra metade, dedicando-se à escola e a si mesmo.” (Demo, 2000, p. 84)

Um outro aspecto que vem sendo alvo de reflexões mais recente sobre formação continuada, é o fato de que a formação do professor não termina com sua diplomação em uma instituição de ensino superior, mas se completa no desenvolvimento de suas atividades docentes. “Nóvoa (1992), referindo-se ao contexto europeu, afirma que nos últimos dez anos o centro das preocupações deslocou-se da formação inicial para a continuada.” (Pereira, 2000, p.48) Assim sendo concluir a licenciatura é apenas uma das etapas de um longo processo.

Porém o que se observa em relação a programas de capacitação de professores em Informática na Educação é uma maior preocupação em ensinar “sobre” a máquina do que “com” a máquina, deixando a idéia de que basta ter um equipamento de última geração e um bom software educacional para resolver todos os problemas da educação. Além disso, a resistência que alguns professores tem diante dos projetos do governo, está na descontinuidade e na falta de seriedade com que esses projetos são operacionalizados.

Segundo Almeida(2000), “para que o professor tenha condições de utilizar o computador em uma perspectiva transformadora, sua preparação deve ser um processo que o mobilize e o prepare para incitar seus educandos”, com isso, poderão:

- “aprender a aprender” ;
- ter autonomia para selecionar as informações pertinentes à sua ação;

- refletir sobre uma situação-problema e escolher a alternativa adequada de atuação para resolvê-la;
- refletir sobre os resultados obtidos e depurar seus procedimentos, reformulando suas ações;
- buscar compreender os conceitos envolvidos ou levantar e testar outras hipóteses.

Então como podemos ver, “não se trata de uma formação apenas na dimensão pedagógica nem de uma acumulação de teorias e técnicas. Trata-se de uma formação que articula a prática, a reflexão, a investigação e os conhecimentos teóricos” (Almeida, 2000, v.2, p.111) que promovam uma transformação pedagógica.

Assim, ainda segundo Almeida (1998, p.68), estabelece-se “o ciclo denominado descrição-execução-reflexão-depuração”. Tal ciclo foi ou ainda é utilizado por algumas instituições que promoveram ou tem promovido atividades de pesquisa e formação de professores (através de cursos lato sensu ou strictu sensu), para utilização de computador em sala de aula (Informática na Educação). Vejamos a seguir algumas dessas instituições e seus cursos:

- Formação no próprio ambiente escolar
  - UNICAMP, Universidade Estadual de Campinas, no Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Nied) são desenvolvidos projetos em escolas conveniadas. As atividades de Informática na Educação se desenvolvem tanto no Nied como no laboratório de Informática

Aplicada (Leia), ligado ao Centro de Educação. O Leia é responsável pelo Projeto Eureka de implantação da informática em escolas da rede municipal de Campinas/SP.

- No Projeto Gênese, da prefeitura municipal de São Paulo, a informática é uma ferramenta que propicia o desenvolvimento de propostas sobre temas emergentes no cotidiano dos alunos.
- A UFAL, Universidade Federal de Alagoas, com oficinas de trabalho em Informática Educativa junto ao Núcleo de Informática na Educação Superior (Nies).
- Na UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) desenvolve uma metodologia diferente para a formação de professores, constituída por três atividades básicas: 1) sessões de programação Logo; 2) seminários e discussões teóricas; 3) sessões de observação, nas quais os professores outros professores trabalhando em ambientes informatizados para posterior análise.

- Formação no âmbito das universidades

- Projeto Formar, que já foi citado anteriormente, da Unicamp que ofereceu dois cursos de especialização na área de Informática na Educação, um em 1987 e outro em 1989.
- Curso de Especialização em Informática na Educação da PUC-RS, que “resulta de uma pesquisa de campo, realizada junto à comunidade, que detectou a necessidade de professores de ensino



fundamental, médio e superior para o uso do computador como ferramenta do processo ensino-aprendizagem.” (Almeida, 2000, p. 145) Oferecido anualmente, com carga horária de 360 horas.

- Pós-graduação em Informática Aplicada à Educação da Universidade Católica de Petrópolis-RJ, a primeira turma foi em 1990 e só é realizado quando há apoio da Capes. O Curso é composto de 360 horas obrigatórias, distribuídas em 24 créditos e com um mínimo de 10 (dez) alunos .
- Curso de especialização em Tecnologias Interativas Aplicadas à Educação da PUC-SP. Iniciado em 1995, com turmas semestrais, o curso é oferecido pelo Departamento de Tecnologia da Educação, do centro de Educação da PUC-SP, em convênio com o Instituto Pedagógico Brasil-Alemanha – IPBA e sob coordenação administrativa da Coordenadoria Geral de Especialização, Aperfeiçoamento e Extensão – Cogee. A duração do curso é de um ano, com carga horária de 460 horas, sendo 360 de atividades teóricas-práticas e 100 de estágios supervisionados.
- Curso de Especialização a Distância em Psicologia do Desenvolvimento Cognitivo Aplicada a Ambientes Informáticos de Aprendizagem da UFRGS, de acordo com Almeida (2000) este curso deve ser o primeiro no Brasil em especialização através da articulação de redes telemáticas inter-regionais. Atendendo a uma solicitação da Fundación Omar Dengo e do Ministério da Educação Pública da Costa Rica e teve apoio de um convênio do Banco

Interamericano de Desenvolvimento. O curso atendia professores responsáveis pelo Programa Nacional de Informática Educativa da Costa Rica. Com 360 horas , distribuídas em seis meses através de comunicação via Internet. A grande contribuição desse curso foi a construção de uma nova metodologia de preparação de professores, o ensino à distância (EAD).

- Especialização em Informática na Educação da PUC-MG. O curso se propõe a capacitar profissionais para utilização crítica das novas tecnologias de informação e comunicação em projetos pedagógicos, com ênfase na produção e avaliação de software educativo. Com 360 horas é coordenado pela Diretoria de Ensino a Distância no Instituto de Educação Continuada (IEC).
- Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) – Gestão de Informática na Educação, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. O PPGEP iniciou suas atividades em 1969, como parte do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. A partir de um projeto de Planejamento Estratégico, desenvolvido em março de 1982, o PPGEP inicialmente consolidou o curso de Mestrado; mais recentemente, já em meados dos anos 90, ao mesmo tempo em se enfatizava a consolidação do Doutorado, o PPGEP criou um projeto inovador no país, o do Ensino à Distância.

E claro que existem outros cursos além dos citados, porém não foram incluídos na listagem acima por não deixarem claros os seus objetivos no que

diz respeito à formação dos professores. Mas, podem ser acessados, por exemplo, no site de pesquisa “Google” buscando por pós-graduação em informática na Educação.

Além de cursos de pós graduação, atividades regulares de pesquisa e desenvolvimento em Informática na Educação têm sido realizadas por grupos brasileiros desde meados dos anos setenta. A Revista Brasileira de Informática na Educação abriu uma nova seção com o objetivo de informar os perfis dos grupos atuantes., para que a comunidade de Informática na Educação possa compartilhar e disseminar trabalhos e projetos desenvolvidos na área. A Primeira pesquisa foi realizada pelos professores Clovis Torres Fernandes (da Divisão de Ciência da Computação do IEC-ITA-SP) e Neide Santos (Laboratório de Engenharia de Software da PUC-RJ e COPPE/Sistemas/UFRJ) e obteve o seguinte resultado:

Quadro 5: Lista parcial dos Grupos Brasileiros de Pesquisa em Informática na Educação, listados por ordem alfabética de sigla de instituição/unidade

<b>Departamentos/Órgãos</b>	<b>Instituição</b>
Divisão Ciência da Computação – IEC	ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Departamento Informática	PUC/Rio–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Instituto de Informática – FACIN/GIE	PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Grande do Sul
Faculdade de Educação – FACED	UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
Depto. Informática – DI	UFPR – Universidade Federal do Paraná
Faculdade de Educação – FACED/NIEE	UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Informática – II	UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Psicologia/Laboratório de Estudos Cognitivos – LEC	UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
COPPE/Sistemas	UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Laboratório de Sistemas do Conhecimento – LSC/INE	UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
Núcleo de Informática Aplicada à Educação – NIED	UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
Departamento de Computação e Estatística – SCE/ICMC	USP – Universidade de São Paulo – São Carlos
Escola do Futuro	USP – Universidade de São Paulo – São Paulo

Fonte: Revista Brasileira de Informática na Educação-Número 4-1999  
<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/rbie/4/1/002.pdf>

Com o objetivo de disponibilizar para consulta todos os grupos que estão sendo identificados, está disponível na página Web da Comissão Especial de Informática na Educação da SBC – Sociedade Brasileira de Computação - <http://www.inf.ufsc.br/sbc-ie/>, através de *link* específico, informações sempre atualizadas, contendo o perfil de cada grupo.

### 4.3. Síntese do Capítulo

Estamos vivendo na era da informação, caracterizada pelas novas tecnologias que surgem a cada momento e pela competitividade. É podemos concluir pelo que foi visto ao logo deste capítulo, que o saber mais necessário ao professor que vive nesse mundo em constante mudança é o “saber aprender”, e também é exatamente isto que devem “aprender a ensinar”, pois segundo Almeida (1998, p.65):

*“A vertiginosa evolução e utilização das novas tecnologias da informação vem provocando transformações radicais nas concepções de Ciência e impulsionando as pessoas a conviverem com a idéia de aprendizagem vitalícia, sem fronteiras e sem pré-requisitos. Tudo isso implica novas*

*idéias de conhecimento, de ensino e de aprendizagem, exigindo o repensar do currículo, da função da escola, do papel do professor e do aluno.” (Almeida, 1998, p.65)*

Por isso, o processo de formação deve ser uma busca do professor e mais, que esse processo de formação continuada não começa depois da graduação e sim a partir dela. Nóvoa ainda afirma:

*“O aprender contínuo é essencial em nossa profissão. Ele deve se concentrar em dois pilares: a própria pessoa do professor, como agente, e a escola, como lugar de crescimento profissional permanente. Sem perder de vista que estamos passando de uma lógica que separava os diferentes tempos de formação, privilegiando claramente a inicial, para outra que percebe esse desenvolvimento como um processo. Aliás, é assim que deve ser mesmo. A formação é um ciclo que abrange a experiência do docente como aluno (educação de base), como aluno-mestre (graduação), como estagiário (práticas de supervisão), como iniciante (nos primeiros anos de formação) e como titular ( formação continuada). Esses momentos só serão formadores se forem objetos de um esforço de reflexão.” (Nóvoa, nº 142, 2001, p. 14)*

O domínio do conteúdo por parte do professor, faz com que a formação continuada revistasse de grande importância na construção de sua prática, uma vez que será também nos momentos de formação, que o docente se apropriará dos instrumentais necessários ao desempenho de uma ação crítica, criativa e transformadora. Além disso, se essa estiver partindo das próprias “exigências” do educador, a formação continuada o leva a voltar-se sobre sua própria prática, a refletir sobre ela e se insatisfazer.

A auto-estima do professor está diretamente relacionada ao acesso que ele tem as informações, que são caras, para quem tem muitas vezes jornada tripla para poder ganhar o mínimo necessário para sobreviver com dignidade. Portanto torna-se indispensável que as políticas globais para a educação a título de “reforma” não sejam tímidas, setORIZADAS e sobretudo fragmentadas. A esse respeito Libâneo conclui:

*“É preciso investir na formação de propostas assertivas, compreendendo que tendência não é destino [...] Nesse caso, a escola ganha importância ao invés de perder. Para serem enfrentados os desafios do avanço acelerado da ciência e da tecnologia...”(Libâneo, 2000, p.18)*

E é exatamente objetivando uma proposta coerente para a formação de professores, que no próximo capítulo vamos procurar identificar o perfil do futuro professor de Matemática dessa região, como também aspectos gerais de sua formação e aspectos que envolvem a preparação para a utilização de recursos de informática na educação. Pois, ao se analisar a prática pedagógica do professor, devem ser levados em conta os valores que ele traz consigo, não perdendo de vista as condições determinantes de sua existência e, principalmente, a concepção político-pedagógica que norteou seu processo de formação. Não trazer estes componentes à tona é deixar de perceber, entre outras coisas, a multiplicidade de elementos políticos, econômicos, culturais, ideológicos que definem a prática do professor. Nesta pesquisa, os instrumentos utilizados foram questionários e observações.

## QUINTO CAPÍTULO

### QUEM SÃO OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DE NOSSA REGIÃO, SUA FORMAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM A TECNOLOGIA.

Este capítulo foi construído com base nos questionários aplicados em estudantes dos últimos períodos das três instituições da 12ª SRE, que possuem o curso de Licenciatura Plena em Matemática, que são: a FAPAM em Pará de Minas, a FASF em Luz e o INESP em Divinópolis.

#### 5.1. A Metodologia

*“As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamentos bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. Procedimento de amostragem e técnicas quantitativas de coleta de dados não são costumeiramente aplicados nestas pesquisas.”(Gil, 1999, p.43)*

O questionário foi dividido em três partes: 1. Sócio-econômico; através dessas questões, buscamos levantar os elementos necessários para identificar que tipo de aluno procura o curso de Licenciatura, os futuros professores de Matemática de nossa região, sua formação inicial, classe social, idade, etc. que compunham as representações sociais de professor de matemática daqueles formadores. 2. Formação do docente; tentamos identificar se as novas políticas educacionais, as novas tendências pedagógicas, o novo perfil do professor de Matemática, exigido pelo MEC/LDB/PCN, estão sendo trabalhos nos cursos. 3. Informática na educação; nesta etapa buscamos verificar se algumas questões

referentes a informática na educação estão sendo trabalhadas nos cursos. Da análise dos dados, que será detalhada mais adiante, obteremos o perfil do Professor de Matemática da 12ª SRE.

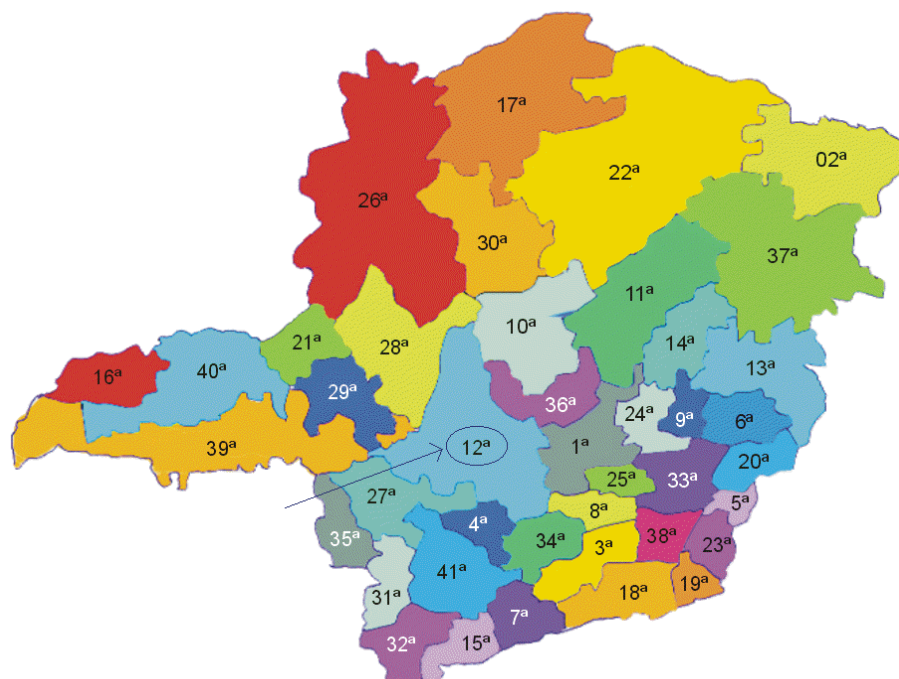


Figura 11 – Divisão Estadual das SRE  
 Fonte: [www.educacao.mg.gov.br](http://www.educacao.mg.gov.br)

Fazem parte da 12ª SRE os seguintes municípios: Abaeté, Araújos, Arcos, Bambui, Biquinhas, Bom Despacho, Carmo da mata, Carmo do Cajuru, Carmópolis de Minas, Cedro do Abaeté, Cláudio, Conceição do Pará, Córrego Danta, Divinópolis, Dolores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Florestal, Igaratinga, Iguatama, Itaguara, Itapeçerica, Itatiaiuçu, Itaúna, Japaraíba, Lagoa da Prata, Leandro Ferreira, Luz, Martinho Campos, Medeiros, Moema, Morada Nova de Minas, Nova Serrana, Oliveira, Onça do Pitangui, Paineiras, Pains, Pará de Minas, Passa Tempo, Pedra do Indaiá, Pequi, Perdígão, Piracema, Pitangui, Quartel Geral, Santo Antônio do Monte, São Gonçalo do Pará, São José da



Varginha, São Sebastião do Oeste, Serra da Saudade, Tapirai, totalizando 50 municípios.

## 5.2 Um Breve Histórico de cada Instituição

A FASF – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco, foi criada em 16/12/1974, com reconhecimento dos cursos através da Portaria 824/79 de 29/08/1979, é uma instituição particular de Ensino Superior, fiscalizada pelo Sistema Federal de Ensino MEC.



Figura 12 - Localização da Cidade de Luz e foto da FASF.  
Fonte: [www.fasf.edu.br](http://www.fasf.edu.br)

A sua implantação se deu a partir de um grande sonho do então Bispo Diocesano de Luz Dom Belchior Joaquim da Silva Neto, de ter uma Faculdade em Luz que servisse a toda região do Alto São Francisco. Sonho concretizado em 1975, quando com a ajuda de Dom Serafim Fernandes de Araújo, conseguiu trazer para Luz, uma extensão da PUC-Belo Horizonte. A FASF foi desvinculada da PUC-MG em 11/11/1985.

Quadro 6: Grade do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da FASF.

<b>Período</b>	<b>Denominação</b>
1º	Filosofia Fundamentos de Matemática I Geometria Plana Introdução à Informática Leitura e Produção de Texto
2º	Fundamentos da Matemática II Geometria Analítica História da Matemática Metodologia do Trabalho Científico Psicologia
3º	Física Geral e Experimental I Álgebra Linear I Cálculo Diferencial e Integral I Matemática Discreta Psicologia da Educação
4º	Cálculo Diferencial e Integral II Física Geral e Experimental II Informática aplicada ao ensino da Matemática Álgebra Linear II Sociologia
5º	Álgebra I Cálculo Diferencial e Integral III Didática Física Geral e Experimental III Probabilidade e Estatística
6º	Álgebra II Metodologia do Ensino da Matemática Cultura Religiosa Cálculo Diferencial e Integral IV Estrutura e Funcionamento de Ensino Básico
7º	Matemática Comercial e Financeira Cálculo Numérico Estágio Supervisionado Prática de Ensino Matemática I Optativa I
8º	Estágio Supervisionado Prática de Ensino Matemática II Introdução a Análise Matemática Optativa II Projeto de Conclusão de Curso

Fonte: [www.fasf.edu.br](http://www.fasf.edu.br)

A FAPAM - Faculdade de Pará de Minas - também foi criada como Extensão da Universidade Católica de Minas Gerais, através de Convênio, em 15/10/68. Iniciou seu funcionamento em fevereiro de 1969, com os cursos de Licenciatura de 1º grau em: Ciências, Letras e Estudos Sociais.



Figura 13 – Localização da cidade de Pará de Minas e foto da FAPAM  
Fonte: [www.nwm.com.br/fapam](http://www.nwm.com.br/fapam)

A responsabilidade didático-pedagógica era da Universidade Católica de Minas Gerais, sendo mantenedora a Confraria de Nossa Senhora da Piedade de Pará de Minas, esta reconhecida de Utilidade Pública Federal pelo Decreto nº 62.712 de 16/05/68.

Em 03/12/85, a Faculdade desligou-se da PUC-MG e sua autonomia se deu através do Parecer número 798/85 - Conselho Federal de Educação, processo número 23001.000249/85-82. Assim ficou criada a Faculdade de Ciências Humanas de Pará de Minas, assumindo a responsabilidade dos cursos a mantenedora. Em 1998 é encaminhado Novo Regimento da IES, adequando-o à Nova LDB, alterando ainda a denominação da IES para Faculdade de Pará de Minas.

A Licenciatura Plena em Matemática foi autorizada pelo Parecer nº 1.106/87, de 02/12/87 e reconhecido pela Portaria Ministerial nº 850 de

09/06/92, publicada no DOU em 10/06/92. O curso é oferecido em Regime Semestral, no período noturno, com carga horária de 3.560h, distribuídas em 09 semestres e 50 (cinquenta) vagas anuais, distribuídas em uma única turma.

Quadro 7 - Grade do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da FAPAM.

Período	Denominação
1º	Biologia I (Citologia, Histologia e Embriologia) Física I Matemática I Metodologia da Pesquisa Psicologia da Educação I Química Geral e Inorgânica
2º	Biologia II (Zoologia dos Invertebrados) Didática I Física II Matemática II Psicologia da Educação II Química Orgânica
3º	Biologia III (Botânica) Didática II Física Geral e Experimental I Matemática III Sociologia Zoologia de Cordados I
4º	Cultura Religiosa Filosofia e Ética Física Geral e Experimental II Genética e Evolução Matemática IV
5º	Cálculo I Elementos de Geologia Fundamentos de Informática Geometria Plana Metodologia do Ensino de Matemática Trigonometria
6º	Álgebra Linear Cálculo II Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio Geometria Analítica Matemática Comercial e Financeira
7º	Álgebra I Cálculo III Geometria Espacial História da Matemática Optativa I Seminários de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado no E. F. em Matemática

8º	Álgebra II Equações Diferenciais Introdução à Análise Optativa II Seminários de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado no E. M. em Matemática
9º	Cálculo Numérico Variáveis Complexas Seminários de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental e Médio em Matemática

Fonte: [www.nwm.com.br/fapam](http://www.nwm.com.br/fapam)

INESP - Instituto de Ensino Superior e Pesquisa, cujas origens remontam a 1964 com a criação da Fundação Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Divinópolis.

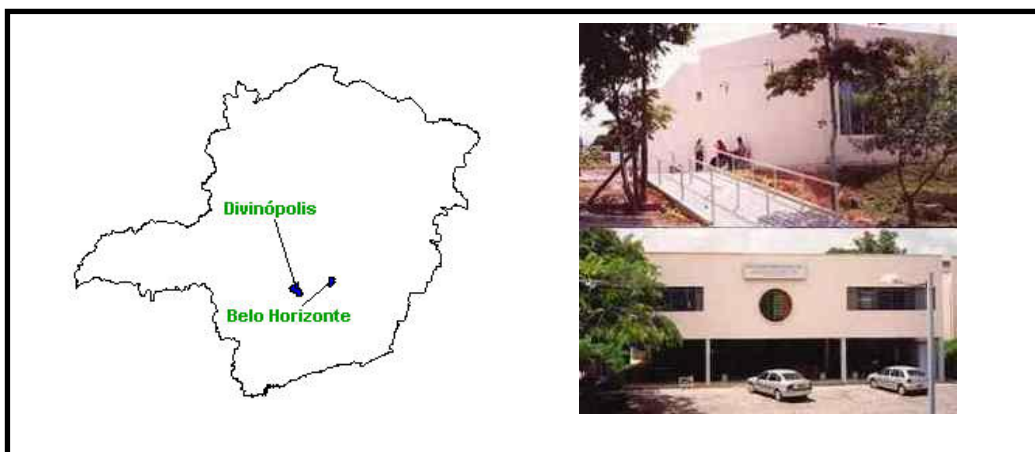


Figura 14 – Localização da cidade de Divinópolis e foto do INESP

Fonte: [www.divinopolis.uemg.br](http://www.divinopolis.uemg.br) e [www.geocities.ws/cidadedodivino/funedi.html](http://www.geocities.ws/cidadedodivino/funedi.html)

As atividades letivas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Divinópolis - FAFID - tiveram início no primeiro semestre de 1965 com os cursos de Ciências Sociais (Licenciatura), Filosofia, Letras e Pedagogia. O funcionamento da Instituição foi autorizado pelo Conselho Estadual de Educação através do Parecer 147/68 de 18/11/68. Em 1973, a FAFID foi reestruturada e passou a denominar-se Instituto de Ensino Superior e Pesquisa, tendo como mantenedora a Fundação Educacional de Divinópolis -

FUNEDI e o reconhecimento se deu pelo Decreto 71.920 de 15 de março de 1973. Em Divinópolis, as discussões a respeito de uma Universidade local Também surgiram em 1973 e algumas medidas foram tomadas pelo Governo Municipal neste sentido: a instituição da Fundação Cidade Universitária - CIDU e a criação do Campus Universitário. O INESP funcionou inicialmente em prédios cedidos ou alugados, instalando-se definitivamente em 1982 no Campus Universitário, onde ocupa uma área de 44.358,50 m<sup>2</sup>, doada pela CIDU. O prédio foi construído com recursos oriundos da venda de um terreno localizado no centro da cidade, doado pelo Estado de Minas Gerais.

A construção da sede própria e a mudança para o Campus, assim como a instituição e consolidação dos primeiros cursos universitários, marcaram esta primeira fase da história da FUNEDI e do INESP. Pode-se considerar como um marco dos novos rumos que a instituição viria a tomar a opção, feita em março de 1990 pela Assembléia Geral da FUNEDI, pela incorporação do INESP à Universidade do Estado de Minas Gerais<sup>5</sup>.

O curso de Matemática foi autorizado pelo Decreto Nº 39.584 de 11/05/98 do Governador do Estado - com 80 alunos. O currículo proposto desenvolvendo-se em *quatro grandes eixos*: da formação matemática, das disciplinas integradoras, da formação pedagógica e da pesquisa e prática pedagógica (estágio supervisionado):

---

<sup>5</sup> A Universidade do Estado de Minas Gerais, criada pelos constituintes mineiros de 1989 e credenciada pelo Decreto 40.359 do Governador do Estado em abril de 1999, congrega, sob sua administração e orientação acadêmica, diversas instituições de ensino criadas pelo Estado na década de 60, todas com seus cursos reconhecidos pelo governo federal. A integração destas instituições à UEMG possibilita o cumprimento dos objetivos expressos no Constituição Mineira de 1989, especialmente no que diz respeito à interiorização do conhecimento, proporcionando condições materiais e humanas para que se desenvolvam "Campi" universitários em regiões-pólo do Estado.

EIXO I Disciplinas de formação matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Diferencial e Integral I, II e III</li> <li>• Métodos Numéricos</li> <li>• Introdução á Análise Real</li> <li>• Geometria Analítica</li> <li>• Geometria Analítica e Álgebra Linear</li> <li>• Estatística Geral</li> <li>• Matemática Comercial e Financeira</li> <li>• Aritmética e Teoria dos Números I e II</li> <li>• Equações Diferenciais</li> <li>• Física I, II, III e IV</li> <li>• Geometria Espacial</li> <li>• Estruturas Algébricas Elementares</li> <li>• Geometria Plana e Desenho Geométrico</li> <li>• Análise Combinatória e Probabilidade</li> </ul>
EIXO II Disciplinas Integradoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Matemática no Ensino Fundamental</li> <li>• A Matemática no Ensino Médio</li> </ul>
EIXO III Disciplinas de Formação Pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Didática, Avaliação e Teorias Pedagógicas</li> <li>• Fundamentos da Educação</li> <li>• Pesquisa e Construção do Conhecimento</li> <li>• Psicologia e Educação</li> <li>• Política Educacional e Organização da Educação Básica no Brasil</li> </ul>
EIXO IV Estágio Supervisionado	Estágio Supervisionado: Pesquisa e Prática Pedagógica I, II, III, IV, V e VI

Quadro 8 - Quadro Representativo dos Quatro Eixos

Fonte: [www.divinopolis.uemg.br](http://www.divinopolis.uemg.br)

Quadro 9 - Grade do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da INESP.

Período	Denominação
1º	Desenho Geométrico Elementos de Álgebra Moderna Introdução à Filosofia Língua Portuguesa Matemática (Fundamentos)
2º	Biologia I Cálculo Diferencial e Integral I Física I Geometria Plana Introdução à Sociologia
3º	Cálculo I - B Física II Fundamentos da Educação Geometria Analítica Geometria Espacial Pesquisa e Produção do Conhecimento
4º	Cálculo II Estágio Supervisionado I Física III Geometria Analítica e Álgebra Linear A Matemática no Ensino Fundamental Política Educacional no Brasil

5º	A Matemática no Ensino Médio Cálculo III - A Equações Diferenciais - A Estágio Supervisionado II Física IV Geometria Analítica e Álgebra Linear - B
6º	Álgebra Linear - A Análise Combinatória e Probabilidade Cálculo III - B Equações Diferenciais - B Estágio Supervisionado III Psicologia e Educação
7º	Álgebra Linear - B Didática, Avaliação e Teorias Pedagógicas Estágio Supervisionado IV Estruturas Algébricas Elementares Métodos Numéricos
8º	Estágio Supervisionado V Estatística Geral História da Matemática Introdução à Análise Real Matemática Comercial e Financeira

Fonte: [www.divinopolis.uemg.br](http://www.divinopolis.uemg.br)

### 5.3. Quem São os Alunos das Licenciaturas da Região. Resultado do Questionário Sócio-econômico:

Para tentar responder a essa pergunta e com o objetivo de traçamos o perfil do professor que vem atuando nesta região, utilizamos os dados colhidos na primeira parte do questionário aplicado. O objetivo é analisar as características sociais-econômicas e culturais dos cursistas. Pereira coloca que:

*"Segundo a análise bourdieuniana das estratégias de reprodução, os membros das classes possuidoras de diferentes tipos de capital (econômico ou cultural) ou fração dessas classes buscam conservar ou melhorar sua posição na estrutura de relações de classe. [...] As 'estratégias educativas', conforme expressão de Bourdieu, caracterizam-se pela intensificação da utilização das instituições educacionais e, [...] tornam-se um dos mais importantes meios de aspiração da ascensão social"(Pereira, 2000, p. 78-79)*

Portanto, gostaríamos também de verificar se a "origem sociocultural da maioria dos aprovados nos cursos com modalidade Licenciatura é bem menos privilegiada" como foi colocado por Pereira no capítulo anterior, ou seja,



as pessoas que buscam este tipo de curso anseiam ascender socialmente ou pelo menos se manter no mesmo padrão social.

A Tabela 1, corresponde a natureza do curso de 2ª grau, constata-se que a grande maioria da clientela das licenciaturas é proveniente de cursos técnicos. Na FAPAM (Pará de Minas) encontramos o maior índice (83,33%) e no INESP (Divinópolis) também encontramos alunos oriundos de cursos supletivos (13,32%).

Tabela 1: Natureza dos Cursos de 2º Grau

Faculdade	1	2	3	4	NR
<b>FASF</b>	25%	75%	-	-	-
<b>FAPAM</b>	16,67%	83,33%	-	-	-
<b>INESP</b>	26,64%	59,94%	13,32%	-	-

Fonte: Questionário

Legenda:

1 - 2º grau sem profissionalizante

3 - supletivo

NR- Não Responderam

2 - 2º grau com profissionalizante

4 - outros

Com relação a rede de ensino dos cursos de 2º grau (Tabela 2), fica evidente a predominância de alunos vindos da rede pública estadual. Os baixos, ou até mesmo a inexistência de índices da rede pública municipal, se deve ao fato de no estado Minas Gerais o ensino médio não ser responsabilidade do Município e sim do Estado. Vale destacar o índice mais elevado de alunos provenientes de escolas particulares no INESP, quase quarenta por cento.

Tabela 2 - Rede de Ensino dos Cursos de 2º Grau

Faculdade	1	2	3	4	NR
<b>Fasf</b>	-	56,25%	18,75%	25%	-
<b>Fapam</b>	-	75%	-	25%	-
<b>Inesp</b>	-	53,28%	6,67%	39,95%	-

Fonte: Questionário

Legenda:

1 - Pública Federal

4 - Particular

2 - Pública Estadual

NR- Não Responderam

3 - Pública Municipal

Quanto ao turno de ensino dos cursos de 2º grau (Tabela 3), podemos notar que em todas nas três faculdades a quantidade de alunos que freqüentou o 2º grau noturno é maior ou igual a cinqüenta por cento. Podemos destacar o INESP com a maioria do alunado egressa do noturno (73,25%) e a FASF (Luz) com o maior índice de estudantes egressos do diurno em relação as outras duas faculdades.

Tabela 3 - Turno de Ensino dos Cursos de 2º Grau

Faculdade	Diurno	Noturno	Alternado	NR
<b>FASF</b>	37,5%	50%	12,5%	-
<b>FAPAM</b>	33,32%	58,34%	8,34%	-
<b>INESP</b>	6,67%	73,25%	19,98%	-

Fonte: Questionário

Ao analisarmos os dados referentes à idade com que os alunos entrevistados ingressaram na licenciatura, podemos notar uma distribuição que abrange todas as faixas etárias com quadros um pouco distintos. Na FASF, por exemplo, temos uma distribuição praticamente igual entre todas as faixas etárias, com maior índice na faixa "2" (25%) e menor na faixa "1" (6,5%). Na FAPAM, notamos maior concentração na faixa "2" (33,33%), com a maioria do alunado até 24 anos. No INESP a concentração ocorre nas faixas "4" e "5", a maioria com idade entre 20 e 29 anos.

Tabela 4 - Idade com que Ingressou na Licenciatura

Faculdade	1	2	3	4	5	6	NR
<b>FASF</b>	6,25%	25%	18,75%	12,5%	18,75%	18,75%	-
<b>FAPAM</b>	16,67%	33,33%	16,67%	16,67%	8,33%	8,33%	-
<b>INESP</b>	13,32%	20%	6,67%	26,67%	26,67%	6,67%	-

Fonte: Questionário

Legenda:

1 - até 17 anos

2 - 18 anos

3 - 19 anos

4 - 20 a 24 anos

5 - 25 a 29 anos

6 - 30 anos ou +

Considerando-se à renda total mensal do grupo familiar, podemos notar que; nas três faculdades predominam os grupos com rendimento mensal de 3 a 10 salários mínimos. Devemos ainda destacar que o valor máximo de renda familiar, dos alunos entrevistados na FAPAM é de 10 salários mínimos. E que o valor máximo encontrado para as demais instituições (FASF e INESP) é de 20 salários mínimos.

Tabela 5 - Renda Total Mensal do Grupo Familiar

Faculdade	1	2	3	4	5	6	7	8	NR
<b>FASF</b>	6,25%	56,25%	18,75%	12,50%	6,25%	-	-	-	-
<b>FAPAM</b>	8,34%	41,66%	<b>50%</b>	-	-	-	-	-	-
<b>INESP</b>	6,67%	33,33%	46,66%	6,67%	6,67%	-	-	-	-

Fonte: Questionário

Legenda:

- 1- até 2 salários mínimos (SM)
- 2- 3 a 5 SM
- 3- 6 a 10 SM
- 4- 11 a 15 SM
- 5- 16 a 20 SM

- 6- 20 a 40 SM
- 7- 40 a 60 SM
- 8- maior que 60 SM
- NR-** Não Responderam

Quando analisamos à participação do entrevistado na vida econômica da família (Tabela 6), notamos que a maioria desenvolve algum tipo de atividade remunerada, na FASF (87,75%), na FAPAM (83,33%) e no INESP (100%). Na FASF e no INESP o maior índice foi encontrado no item "2" daqueles que trabalham, são responsáveis pelo próprio sustento e ainda contribuem parcialmente para o sustento da família. Entre os que não trabalham e são sustentados pela família ou outra pessoa item "5", encontramos o maior índice na FAPAM.

Tabela 6 - Participação na Vida Econômica da Família

Faculdade	1	2	3	4	5	6	NR
<b>FASF</b>		37,5%	18,75%	31,5%	6,25%	6,5%	-
<b>FAPAM</b>	8,33%	25%	16,67%	33,33%	16,67%	-	-
<b>INESP</b>	6,66%	40%	26,67%	26,67%	-	-	-

Fonte: Questionário

Legenda:

- 1- Trabalha e é o principal responsável pelo sustento da família
  - 2- Trabalha, é responsável pelo próprio sustento e ainda contribui, parcialmente para o sustento da família.
  - 3- Trabalha e é responsável apenas pelo próprio sustento.
  - 4- Trabalha, e é sustentado parcialmente pela família ou outras pessoas.
  - 5- Não trabalha e é sustentado pela família ou outras pessoas.
  - 6- Outra situação.
- NR** - Não Responderam

No que diz respeito a escolaridade dos pais (Tabelas 7 e 8), verificamos que em ambos os casos a maioria não possui o 1º grau completo. Verifica-se também que o grau de escolaridade das mães é melhor do que o dos pais, por exemplo, no INESP encontramos mães com curso de pós-graduação (13,33%), sem ocorrência na tabela 6, dos pais, cujo o máximo é superior completo na FASF (12,5%).

Tabela 7- Grau de Escolaridade do Pai

Faculdade	1	2	3	4	5	6	7	8	NR
<b>FASF</b>	6,25%	68,75%	12,5%	-	-	-	12,5%	-	-
<b>FAPAM</b>	16,67%	66,67%	8,33%	-	8,33	-	-	-	-
<b>INESP</b>	-	53,33%	26,67%	6,67%	-	13,33%	-	-	-

Fonte: Questionário

Legenda:

- 1- Nenhum
  - 2- 1º grau incompleto
  - 3- 1º grau completo
  - 4- 2º grau incompleto
  - 5- 2º grau completo
  - 6- superior incompleto
  - 7- superior completo
  - 8- pós-graduação
- NR**- Não Responderam

Tabela 8 - Grau de Escolaridade do Mãe

Faculdade	1	2	3	4	5	6	7	8	NR
<b>FASF</b>	6,25%	62,5%	18,5%	-	-	-	12,5%	-	-
<b>FAPAM</b>	8,33%	58,34%	8,33%	-	25%	-	-	-	-
<b>INESP</b>	-	46,67%	33,33%	6,67%	-	-	-	13,33%	-

Fonte: Questionário

Legenda:

- 1- nenhum
  - 2- 1º grau incompleto
  - 3- 1º grau completo
  - 4- 2º grau incompleto
  - 5- 2º grau completo
  - 6- superior incompleto
  - 7- superior completo
  - 8- pós-graduação
- NR**- Não Responderam

Este é um aspecto favorável, pois segundo Nogueira (*apud* Pereira, 2000) a escolaridade da mãe é fator muito importante na vida escolar do filho, com maior influência do que a do pai no processo de condução ao ensino superior.

*"As mães mais instruídas parecem ser melhores administradoras das carreiras escolares. Há maior probabilidade delas monitorarem o progresso do filho e de que escolham um tipo de ensino secundário que o conduza ao ensino superior." (Nogueira, apud Pereira, 2000, p. 106)*

Em relação a ocupação principal exercida pelo pai dos entrevistados (Tabela 9), observa-se maior concentração no grupo 4 nas três faculdades. Na FASF a maior parte dos pais estão nos grupos 3 e 4 (75%), o mesmo ocorre no INESP (73,34%). Já na FAPAM o quadro se altera com a maioria concentrada no grupo 2 e 3 (66,66%).

Tabela 9 - Principal Ocupação Exercida Pelo Pai

Faculdade	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	NR
FASF	-	12,5%	31,25%	43,75%	12,5	-
FAPAM	-	-	16,67%	41,66%	25%	16,67%
INESP	-	-	33,34%	40%	13,33%	13,33%

Fonte: Questionário

Legenda:

**Grupo 1** - Banqueiro, deputado, senador, diplomata, capitalista, alto posto militar como general, alto cargo de chefia ou gerência em grandes organizações, alto posto administrativo no serviço público, grande industrial, grande proprietário rural com mais de 2000 hectares, outras ocupações com características semelhantes.

**Grupo 2** - Profissional liberal de nível universitário, como médico, engenheiro, arquiteto, advogado, dentista etc.; cargo técnico-científico, como pesquisador, químico-industrial, professor de universidade, jornalista ou outra ocupação de nível superior; cargo de chefia ou gerência em empresa comercial ou industrial de porte médio; posto militar de tenente, capitão, major, coronel, grande comerciante, dono de propriedade rural de 200 a 2000 hectares e outras ocupações semelhantes.

**Grupo 3** - Datilógrafo, oficial de justiça, professor primário e secundário, despachante, representante comercial, auxiliar administrativo, auxiliar de escritório ou outra ocupação que exija curso de 1º grau completo. Inclui funcionário público com esse nível de instrução e exercendo atividade semelhante, posto militar de sargento, subtenente e equivalente; pequeno industrial, comerciante médio, proprietário rural de 20 a 200 hectares, outras ocupações com características semelhantes.

**Grupo 4** - Datilógrafo, telefonista, mecanógrafo, continuo, recepcionista, motorista (empregado), cozinheiro e garçom de restaurante, costureiro, operário qualificado, porteiro, chefe de turma, mestre de produção fabril, serralheiro, marceneiro; comerciário, como

balconista, empregado de loja de artigos finos ou estabelecimento comercial de grande porte; funcionário público no exercício de atividades semelhantes; posto militar de soldado, cabo e equivalente; pequeno comerciante, sitiante, pequeno proprietário rural(até 20 hectares) e outros ocupações com características semelhantes.

**Grupo 5** - Operário não qualificado, servente, carregador, empregado doméstico, como cozinheira, passadeira, lavadeira, arrumadeira; lixeiro, biscateiro, faxineiro, lavador, garrafeiro, pedreiro, garçom de botequim, lavrador ou agricultor (assalariado), meeiro, caixeiro de armazém ou de outro pequeno estabelecimento comercial varejista (quitanda, mercearia, peixaria, lanchonete, lojas de ferragens) e outras ocupações com características semelhantes.

**NR** - Não Responderam

Na Tabela 10 encontramos os dados referentes à principal ocupação exercida pela mãe dos entrevistados. Verifica-se nos três casos que embora as mães tenham melhor nível de escolaridade suas ocupações são de menor qualificação, já que o grupo 5 apresenta porcentagem maior ou igual a 50%, formando com o grupo 4 maioria significativa na pesquisa. No INESP encontramos um índice mais elevado no grupo 3 (26,67%).

Tabela 10 - Principal Ocupação Exercida Pela Mãe

Faculdade	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	NR
FASF	-	-	12,5%	18,75%	56,25%	12,5%
FAPAM	-	-	8,33%	25%	50%	16,67%
INESP	-	-	26,67%	13,33%	53,33%	6,67%

Fonte: Questionário

Legenda: Idem tabela 9

#### 5.4 Qual a Formação desses futuros professores - Resultado do Questionário Formação do Docente.

Iniciamos esta parte da pesquisa com a seguinte pergunta: "Porque você decidiu ser professor de Matemática? Qual é a finalidade(s) do ensino-aprendizagem de Matemática? As respostas foram divididas em três grupos:

- Grupo 1: Oportunidade de emprego, condições financeiras e de localização, etc. Veja algumas respostas:

*"Sinceramente eu nunca quis ser professora, mas a minha renda dava apenas para fazer este. Meu sonho é fazer ciências contábeis."*(FAPAM)

*"Falta de Opção."*(FASF)

*"Por que pensei que não passaria em Letras."*(FASF)

*"Porque a faculdade é perto de minha cidade, não queria mudar e sempre fui bem em Matemática e gosto. Aprofundar meu conhecimento."(FASF)*

*" Oportunidade de Emprego" (INESP)*

*"Não quero ser professora, estou fazendo curso superior, e entre os cursos existentes nesta faculdade preferi Matemática, em razão de me auxiliar bastante em minha função."(FASF)*

*"Primeiramente porque gosto, segundo por utilizar para crescer em meu trabalho."(INESP)*

*"Em 1º momento foi por ter menos candidatos para trabalhar. E adoro dar aulas, apesar de achar que não irei formar no ano 2002, estudarei ao máximo, pois trabalho para ajudar em casa e sobra pouco prazo para me dedicar, mas amo Matemática" (FASF)*

*"Pelo gosto e curiosidade pela Matemática, pela oportunidade de serviço em minha própria cidade. Sua finalidade é criar um novo conceito de ensino-aprendizagem. Devemos criar novos métodos para ensinar de maneira mais clara e precisa possível."(FASF)*

- Grupo 2: Por gostar, ter facilidade na disciplina, etc. Vejamos algumas respostas:

*"Decidi por gostar de Matemática e porque quero que meus alunos se sintam à vontade e até gostarem da matéria, pois ela faz parte de nossas vidas."(INESP)*

*"Porque gosto de Matemática. Preparar o aluno para a realidade."(FAPAM)*

*"Porque gosto da disciplina. A Matemática se faz necessária; a sua aplicação, não só em outros conteúdos como na resolução de situações problemas do nosso cotidiano, além de desenvolver o raciocínio lógico, que é fundamental."(FAPAM)*

*"Por adorar e admirar a Matemática, gostar e provar o concreto. Criar cidadãos aptos a viver bem, onde o mundo é dos espertos."(FAPAM)*

*"Por amor aos números. Tenho como finalidade ingressar em uma faculdade conceituada e passar o que aprendi e aprender com os alunos."(FASF)*

*"Realização pessoal."(FAPAM)*

*"Porque gosto de áreas exatas, foi uma excelente escolha."(FASF)*

*"Sempre gostei de Matemática, apesar das dificuldades. Acho que quando você mexe com ciências exatas tudo fica mais fácil de entender até mesmo em outras áreas ou disciplinas."(FASF)*

*"No início por gostar de Matemática e depois pela beleza do magistério. Fazer com que o aluno se torne um ser pensante e autônomo e que possa continuar seus estudos no seu processo de formação social e intelectual."(INESP)*

- Grupo 3: Pela profissão, por gostar do magistério, etc. Vejamos algumas respostas:

*"Por querer ser professor, e por ter afinidade com Matemática. Desenvolver o raciocínio."(INESP)*

*"Penso em ser professor de Matemática para tentar mostrar que a Matemática não é um 'bicho-papão'. O estudo da Matemática possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de resolver os desafios do dia-a-dia."(INESP)*

*"Gosto da profissão e também da Matemática, juntei as duas coisas."(FASF)*

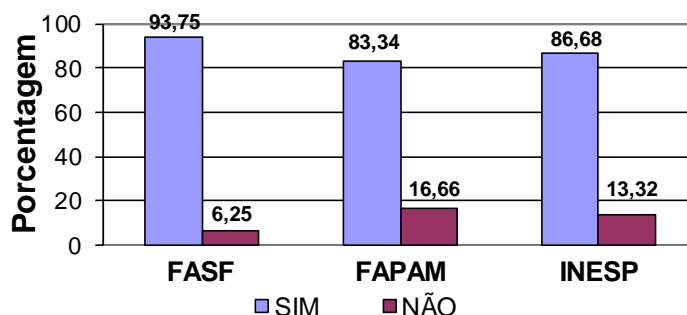
*"Porque encontro na educação uma das riquezas e maneiras de progressão do país. Matemática porque está associada ao cotidiano de maneira concreta e vai além da lógica. Adoro desafios."(FAPAM)*

*"Adoro dar aulas, e Matemática é a matéria que mais gosto, é desafiante. Saber ensinar Matemática não é fácil, tem que ser apaixonado para conseguir passar o que se sabe para os alunos."(FASF)*

*"Tive duas professoras de Matemática que marcaram na minha vida, uma comodista onde a cada matéria diferente era sempre aquela aula chata, acho que nessa época eu odiava a 'tal' da Matemática, troquei de professora comecei a gostar, me interessar e então resolvi; eu não queria ser aquela professora tradicional e sim à revolucionária que despertava a curiosidade a visão crítica para o conhecimento científico da matéria."(INESP)*

Logo em seguida, os alunos foram questionados sobre a continuidade dos estudos após a graduação, o resultado (gráfico 1) nos mostra que nas três instituições a maioria (mais de 80%) pretende continuar estudando, destacamos a FASF com índice de 93,75%.

Gráfico 1 - Pretende continuar estudando?

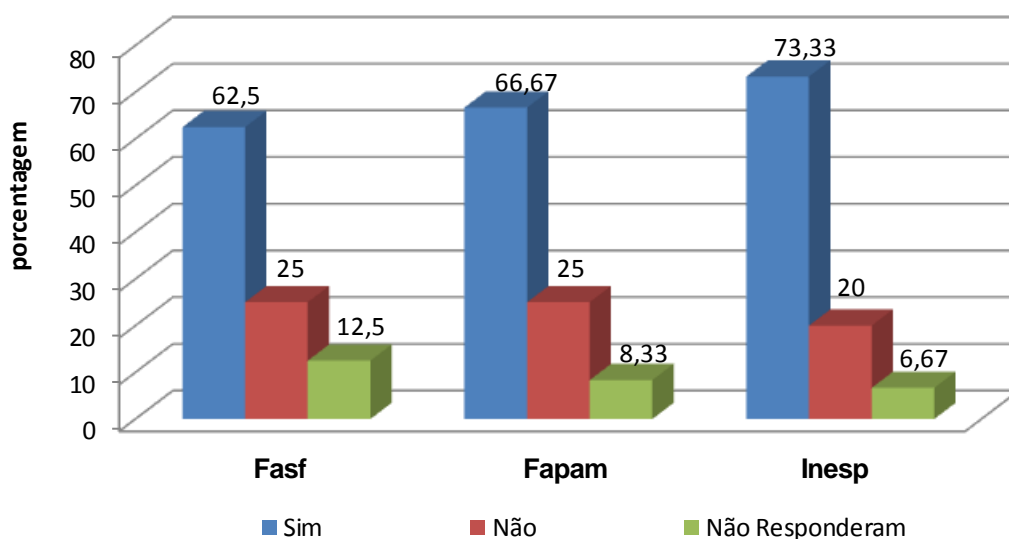


Fonte: Questionário



No gráfico 2, temos o resultado da segunda pergunta deste questionário, que foi a seguinte: "Com relação à formação e à carreira de professores, seus salários e condições de trabalho... as iniciativas têm sido, até aqui modestas, como se o professor se fabricasse num passe de mágica ou como se um sistema educacional, que é a base de uma nação, pudesse funcionar sempre através de "quebra-galho", "dá-se um jeitinho" Gatti. Você concorda?

Gráfico 2 - Com relação à formação e à carreira de professores, seus salários e condições de trabalho... as iniciativas têm sido, até aqui modestas[...]. Você concorda?



Fonte: Questionário

Em relação a esta pergunta foram feitos alguns comentários interessantes:

*"Não se leva a sério o trabalho do professor. É como se ele 'não fizesse mais do que a obrigação', portanto não deve reclamar de nada."(FAPAM)*

*"O professor deve ser valorizado como 'pessoa' e não como essa imagem de 'objeto' que o governo passa para a população, vivendo mediocrememente e insatisfeito pela má formação e condições de trabalho."(FASF)*

*"Concordo com o autor. É necessário nos mobilizarmos para reverter essa situação. O educador tem que estar em constante formação e ter sua carreira valorizada"(INESP)*

"Hoje o professor é responsável pela formação do cidadão, deveria merecer respeito."(FASF)

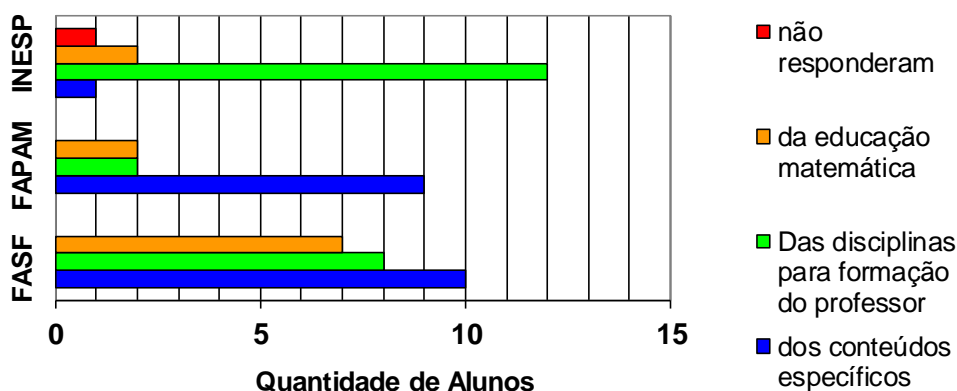
"Houve um tempo em que professores eram muito valorizados e respeitados, hoje os próprios professores não se dão o valor merecido."(INESP)

"Acho que os governantes não dão apoio pois um povo sem conhecimento é muito mais fácil de se governar."(FAPAM)

"Ainda tenho esperanças de que o educador seja tratado como 'gente' e que os alunos deixem de ser 'cobaias'."(FAPAM)

A pergunta seguinte, teve o objetivo de verificar se os alunos notaram mudanças nos seus cursos de licenciatura e em que aspecto(s). Os entrevistados do INESP notaram maiores mudanças (ou inserção) nas disciplinas para formação do Professor. Enquanto que na FAPAM e na FASF nas mudanças foram notadas nas disciplinas dos conteúdos específicos. Talvez isso se deva ao fato dos cursos dessas duas instituições estejam passando por reestruturações nas grades curriculares, transição de Licenciatura Curta em Ciências plena em Matemática para Licenciatura Plena em Matemática. Podemos notar que na FASF onde processo já foi concluído, como mostra a grade curricular contida neste capítulo, a diferença entre os itens "conteúdos específicos" e "disciplinas para formação do professor" é menor que na FAPAM.

Gráfico 3 - Onde você notou mudanças para promover a melhoria do curso



Fonte: Questionário

No capítulo anterior vimos que Philippe Perrenoud, tem atualmente seus trabalhos adotados como referencial teórico para o desenvolvimento da nova política educacional do estado de Minas Gerais, a “Escola Sagarana”. Perrenoud afirma que há 10 (dez) novas competências profissionais para ensinar. Pedimos que os entrevistados verificassem o quadro detalhado e marcassem quais competências eles gostaria que fossem mais trabalhadas no seu curso de formação, o resultado foi o seguinte:

Tabela 11 - Das Dez Novas Competências Para Ensinar de Philippe Perrenoud, Quais Você Gostaria que Fosse Mais Trabalhadas no Seu Curso.

<b>Faculdades</b>	<b>1º lugar</b>	<b>2º lugar</b>	<b>3º lugar</b>
<b>FASF</b>	8	1 e 3	5 e 9
<b>FAPAM</b>	8	5 e 9	1
<b>INESP</b>	5	8	2

Fonte: Questionário

Legenda:

1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem
2. Administrar a progressão das aprendizagens
3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação
4. Envolver ao alunos em sua aprendizagem e em seu trabalho.
5. Trabalhar em equipe
6. Participar da administração da escola
7. Informar e envolver os pais
8. Utilizar novas tecnologias
9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão.
10. Administrar sua própria formação contínua

Nas três instituições os itens 8 (Utilizar novas tecnologias) e 5 (Trabalhar em equipe) foram votados. Na FASF e FAPAM mais dois itens coincidem, são eles: 1(organizar e dirigir situações de aprendizagem) e 9 (enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão) e que nos parece coerente, pois como vimos no Gráfico 3, estas faculdades estão enfatizando as disciplinas dos conteúdos específicos. Já os entrevistados do INESP mostram preocupação em nível mais elevado que seria administrar a progressão das aprendizagens (item 2).

## 5.5 Formação Docente x Informática Educativa - Resultado do Questionário Informática na Educação.

Na terceira parte da pesquisa, a primeira questão se desenvolve a partir do seguinte texto:

*“É preciso ainda uma rápida reflexão sobre a relação entre Matemática e tecnologia. [...]O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que vão além do simples lidar com as máquinas. [...]Esse impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento.” (PCN- Ensino Médio, vol. 3 Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, p. 83,84).*

Em seguida pedimos aos entrevistados que, de acordo com o texto, verifique as alternativas sobre a utilização da informática na educação e sinalize aquela com a qual ele(a) concorda. Podemos verificar através da Tabela 12, que nas duas primeiras instituições, FASF e FAPAM, a maioria (75% e 66,66% respectivamente) considera importante a utilização da informática na educação porém não se sente preparada para desempenhar este papel. Em relação ao INESP<sup>6</sup>, podemos verificar o contrário, 60% dos entrevistados se sentem preparados para a utilização da informática na educação.

---

<sup>6</sup> Tive a oportunidade de trabalhar com os alunos entrevistados, como professora das disciplinas: Matemática no Ensino Fundamental(2º semestre de 1999) e Matemática no Ensino Médio(1º semestre de 2000). Nesta turma haviam pessoas que eram técnicos em processamento de dados, pessoas que trabalhavam em bancos, pessoas que trabalhavam na área de telecomunicações, todas tinham um excelente conhecimento técnico na área de informática. Nas disciplinas acima citadas, por várias vezes foram discutidas a aplicação de recursos tecnológicos na educação. Porém, acho que só a discussão não é suficiente, eles precisariam de um laboratório onde pudessem ter feito algumas experiências entre eles, elaborar estratégias ou até mesmo trabalhar junto a uma escola. Eles se apropriaram da teoria, o que é um primeiro passo, mas não tiveram a oportunidade de colocar em prática.

Tabela 12- Sobre a Utilização da Informática na Educação

Faculdade	1	2	3	NR
FASF	25%	75%	-	-
FAPAM	16,67%	66,66%	-	16,67%
INESP	60%	33,33%	-	6,67%

Fonte: Questionário

Legenda:

- 1- Acho que a utilização da informática na educação é importante, e como professor(a) de Matemática estou preparado(a) para o desenvolvimento de tal tarefa, de acordo com os PCN.
  - 2- Acho que a utilização da informática na educação é importante, porém não me sinto preparado(a) para o desempenho de tal tarefa.
  - 3- Acho que a utilização da informática na educação é um “modismo” e como tal tende a passar ?
- NR- Não Responderam

Alguns entrevistados fizeram comentários a respeito dessa questão:

*"Eu não fui preparada profissionalmente para encarar um desenvolvimento do ensino de Matemática na era da informática."(INESP)*

*"Não só eu, mais nenhum professor em minha cidade está."(FASF)*

*"Falta um pouco de incentivo pelas instituições, para preparar o professor na utilização da informática na educação."(FAPAM)*

*"Deveria ter mais aulas de informática no curso, para aprendermos mais a elaborar e descobrir novas técnicas. O que vimos foi muito superficial 'cursinho de esquina'."(FASF)*

*"Tenho o curso básico, acho que para tal situação deveria estar mais preparada."(FAPAM)*

*"Tivemos poucos momentos de aprendizagem do uso da informática para tornar as aulas mais atrativas e participativas."(INESP)*

*Num mundo globalizado não há como fugir da tecnologia. Esta pode sim se tornar uma metodologia."(FAPAM)*

*"Não me sinto preparada, pois faltou a prática e maior desenvolvimento na informática na educação."(FASF)*

*"Talvez eu não esteja tão preparada, mas como professores não podemos fingir que nada progride."(INESP)*

*"Nem todas as escolas estão informatizadas ainda, então é inútil ainda."(FASF)*

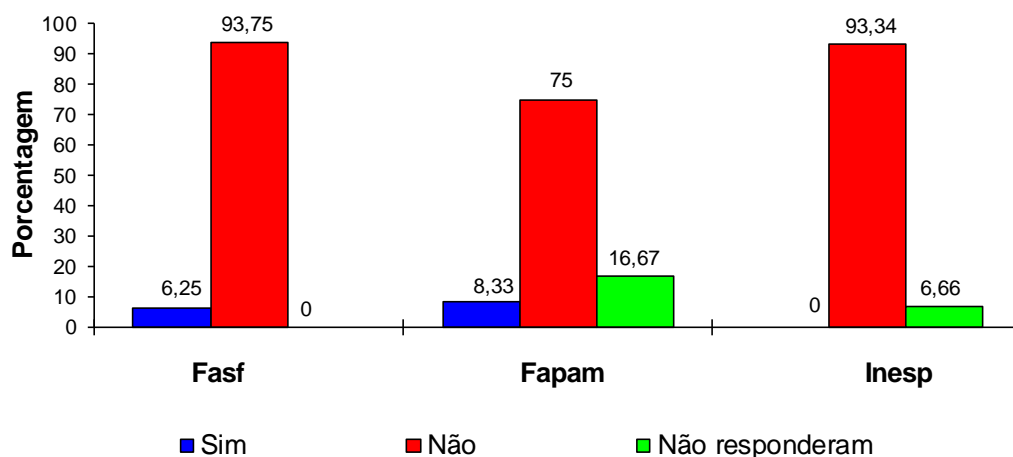
*"Ainda não me sinto preparada, mais creio que todo professor precisa fazê-lo, pois não podemos ignorar o avanço tecnológico."(FAPAM)*

*"A maioria dos professores são tradicionais e comodistas, querem somente o vencimento no final do mês"(FASF)*

*"É importante a 'busca' de novos conceitos a cada dia, para não se correr o risco de se tornar 'obsoleto'."(FAPAM)*

A segunda questão foi iniciada da seguinte forma: "O jornal *Folha de São Paulo*, de 29.7.96, publicou artigo do senador Darcy Ribeiro sobre sua idéia de criar uma Central de Teleeducação e Multimídia." Seguida da pergunta, você acha que em uma sociedade informacional decretaria a morte da escola? No gráfico 4 encontramos o resultado. Podemos verificar que nas três instituições a maioria acredita que a escola que conhecemos continuará existindo. Entre elas destacamos o INESP, onde nenhum entrevistado (0%) respondeu "sim" para a pergunta formulada.

Gráfico 4 - Você acha que uma sociedade Informacional decretaria a morte da Escola?



Fonte: Questionário

Alguns comentários:

*"Jamais um computador substituirá um professor, ele será uma ferramenta"(FASF)*

*"Seria um ótimo complemento mas nunca substituiria a escola"(FAPAM)*

*"O papel do professor é muito importante não só pelo convívio social, como também de orientador já que ele acompanha de perto o 'andar da carruagem'."(INESP)*

*"Sempre haverá a necessidade do calor humano mestre-aluno. Sempre haverá dúvidas e sempre haverá uma necessidade de debate cara-a-cara."(FASF)*

*"A escola é um meio de socialização indispensável. Precisamos nos relacionar."(INESP)*

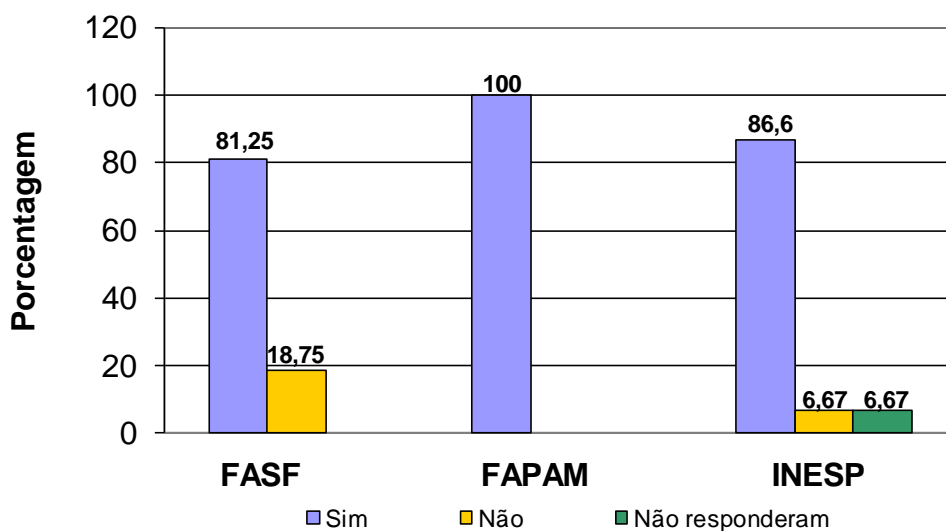
"A escola deve entrar na era da informática, na era da evolução e não ficar tradicional."(FAPAM)

Eu acho muito importante a 'pessoa' o 'ser humano' em comunicação com os alunos; o papel humano, faz parte da escola, a máquina nunca substituirá o homem."(INESP)

"A 'máquina' é importante mas não substitui o ser humano, que orienta o manuseio tecnológico. Além disso, ele tem sentimento, o que faz a diferença."(Fapam)

Quanto a terceira questão, gráfico 5, verificamos também que grande maioria dos entrevistados acredita que os educadores ainda tem resistências ao uso de novas tecnologias. Na FAPAM, por exemplo, 100% dos entrevistados responderam "sim" para está pergunta.

Gráfico 5 - Você acha que os educadores ainda tem resistências ao uso de novas tecnologias?



Fonte: Questionário

Nos dados da Tabela 13, resultado da quarta questão: "Por quê os educadores ainda tem resistências ao uso de novas tecnologias", verificamos nas três instituições índices mais expressivos registrados no "item 4: formação que não inclui a tecnologia".

Tabela 13: Por Quê os Educadores Ainda Têm Resistências ao Uso de Novas Tecnologias

Faculdades	01	02	03	04	05	NR
<b>FASF</b>	6,25%	18,75%	25%	31,25%	12,5%	6,25%
<b>FAPAM</b>	14,28%	28,57%	-	57,15%	-	-
<b>INESP</b>	-	5,55%	38,89%	38,89%	11,12%	5,55%

Fonte: Questionário

Legenda:

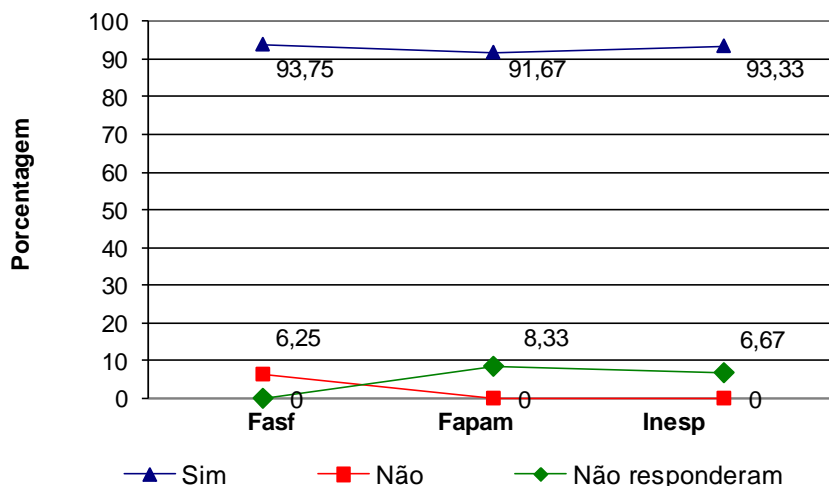
- 1- medo da despersonalização.
- 2- medo de ser substituído pelo computador, ameaça ao emprego.
- 3- precária formação cultural e científica.
- 4- formação que não inclui a tecnologia.
- 5- outros
- NR- Não responderam

Destacamos ainda o resultado deste mesmo item na FAPAM (57,15%), com maioria dos entrevistados. A FASF ainda apresentou resultados expressivos nos itens 2 (medo de ser substituído pelo computador, ameaça ao emprego, com 18,75%) e 3 (precária formação cultural e científica, com 25%). Na FAPAM outro resultado significativo foi no item 2 (com 28,57%) e no INESP temos o item 3, com a mesma porcentagem do item 4 citado anteriormente (38,89%). A partir desses dados constatamos que os entrevistados atribuem o problema da resistência as questões da formação, seja ela acadêmica ou cultural.

Contradizendo a última parte do texto da questão 1, o uso do computador nas escolas (pelo menos nas da 12ª SRE), dificilmente ultrapassa a experiência de aprender "sobre" o computador. Quando utilizadas, as mídias são tratadas meramente como "recursos didáticos" ou como mais um ingrediente dos "recursos audiovisuais". Portanto a quinta questão procurou verificar a opinião dos entrevistados quanto a existência de disciplinas no curso de graduação que possibilitassem a aprendizagem da utilização correta do computador na educação.



Gráfico 6 - Na sua opinião devem existir disciplinas no curso de graduação que possibilitem a aprendizagem da utilização correta do computador com aplicação de todo seu potencial.



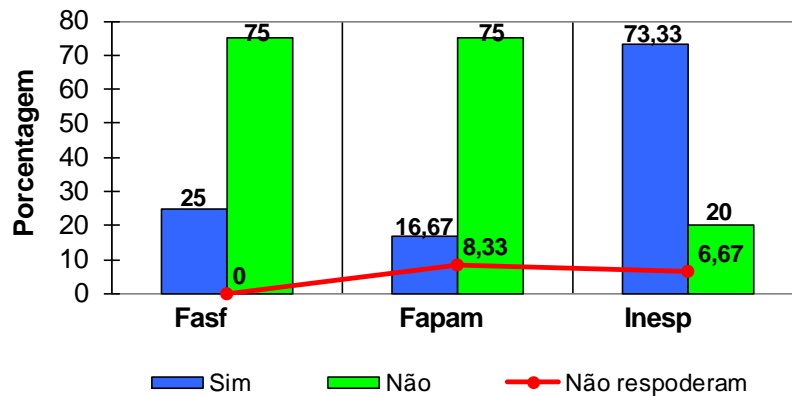
Fonte: Questionário

Na FAPAM e no INESP, entre as pessoas que responderam ao questionário (91,67% e 93,33% respectivamente), todas acreditam que devem existir tais disciplinas no curso. Na FASF, apesar de 6,25% acharem que "não" devem existir tais disciplinas no curso, o índice para resposta "sim" foi bastante expressivo, com 93,75%.

As duas ultimas figuras são os resultados referentes a questão seis: Você já utilizou ou já ouviu falar dos softwares CABRI ou LOGO? e Você já ouviu falar da organização não linear do ensino de matemática, da "idéia de Rede", da utilização de hipertexto?

Podemos verificar no gráfico 7, que o resultado do INESP é oposto ao das duas outras instituições. Pois, enquanto no INESP 73,33% dos entrevistados já utilizou ou já ouviu falar do CABRI ou LOGO, na FAPAM e na FASF 75% responderam nunca terem utilizado ou mesmo ouvido falar dos softwares acima citados.

Gráfico 7 - Você já utilizou ou já ouviu falar dos softwares CABRI ou LOGO?

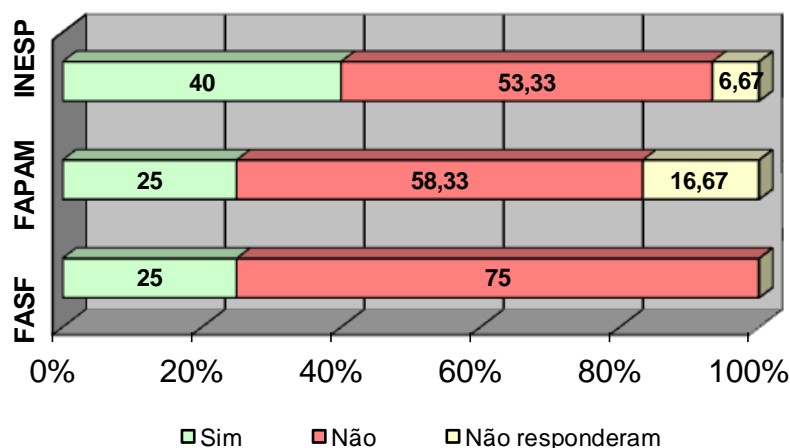


Fonte: Questionário

Também podemos concluir através do gráfico que no INESP os alunos não chegaram a utilizar tais programas de maneira efetiva, visto que 20% dos entrevistados responderam que nunca tiveram contato com os softwares.

Com relação ao resultado do gráfico 8, verificamos que em todas nas três instituições a maioria dos entrevistados nunca ouviu falar da organização não linear do ensino de Matemática ou da “idéia de Rede” e utilização de hipertexto. O resultado mais expressivo foi na FASF com 75% para “não” com resposta.

Gráfico 8 - Você já ouviu falar da organização não linear do ensino de matemática, da “idéia de Rede”, da utilização de hipertexto?



Fonte: Questionário

## 5.6. Síntese do Capítulo

Pelo exposto, pode-se concluir que os alunos entrevistados dos cursos de Licenciaturas em Matemática, futuros professores, que irão atuar na 12ª SRE tiveram formação profissionalizante de 2º grau, em escolas públicas estaduais e freqüentaram cursos noturnos.

Em relação à idade com que esses alunos ingressaram nos cursos verifica-se uma distribuição por todas as faixas etárias, vale destacar que segundo Pereira (2000, p. 88) “geralmente, o aluno que demorou a conseguir uma vaga em um curso de ensino superior, o fez por dificuldades socioeconômicas e/ou problemas na trajetória escolar.”

Constata-se que a grande maioria tem rendimento familiar mensal variando de 3 a 10 salários mínimos (com valores expressivos até 5 salários mínimos), montante que inclui os vencimentos dos entrevistados, visto que os mesmos participam da vida Econômica da Família. Ainda com relação a família, verifica-se a predominância de pais (pai e mãe) com escolaridade mínima, ou seja, no máximo 1º grau completo e exercendo profissões de menor qualificação.

No que diz respeito à formação (2ª parte do questionário), uma parcela significativa dos entrevistados admitiu ter ingressado no curso de Licenciatura não por “vocaçãõ”, mas por uma série de outros fatores tais como: oportunidade de emprego, condições financeiras e de localização da instituição que freqüentam. Associando os dados obtidos até aqui podemos constatar que

muitos alunos procuram os cursos de Licenciatura como forma de “ascensão social”.

Ficou bastante claro que os entrevistados tem conhecimento dos desafios da profissão que escolheram e a maioria pretende prosseguir com os estudos após a graduação.

Uma pergunta que merece destaque é a que tem seus resultados apresentados no gráfico 3: “Onde você notou mudanças para promover a melhoria do curso”, como verificamos anteriormente dois itens foram destacados “conteúdos específicos” e “disciplinas para formação do professor” o que deixa claro que o modelo atual de currículo das Licenciaturas em questão pouco se alterou, mantendo a estrutura que “se baseia no ‘que ensinar’ (disciplinas específicas) e no ‘como ensinar’ (disciplinas pedagógicas), reforçando a idéia do professor como transmissor.” (PEREIRA, 2000, p. 134) Essa “corrida” em direção a uma melhor formação “conteudista” se deve ao fato da implantação do Exame Nacional de Cursos (ENC), mais conhecido como “Provão”, que é organizado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais), um órgão do MEC. O ENC é uma das etapas do processo que avalia a qualidade das Instituições de Ensino Superior, a primeira prova dos cursos de Licenciatura em Matemática foi ministrada em 1998.

Porém podemos notar que os alunos destacaram outras competências importantíssimas, aspectos que também gostariam que fossem trabalhos no curso e que foram assinalados em mais de uma das instituições pesquisadas. São elas:

- Trabalhar em equipe;

- Utilizar novas tecnologias;
- Organizar e dirigir situações de aprendizagem;
- Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão.

Mais uma vez, torna-se claro que os futuros professores da 12ª SRE estão cientes das principais exigências da modernidade.

Nos aspectos referentes à Informática na Educação (3ª parte do questionário), verifica-se que os entrevistados não consideram a utilização da Informática na Educação apenas um “modismo”, acreditam que uma sociedade informacional não decretaria a morte da escola, apesar de acharem que os educadores ainda têm resistências ao uso de novas tecnologias, destacando com principal motivo a formação que não inclui a tecnologia. Sendo assim, gostariam que existissem disciplinas no curso de graduação que possibilitassem a aprendizagem da utilização correta do computador com aplicação de todo seu potencial.

Em duas instituições (FASF e FAPAM) a maioria dos entrevistados afirmou não ter nenhum conhecimento dos softwares CABRI ou LOGO. No que diz respeito ao INESP, os alunos entrevistados cursaram as disciplinas: Matemática no Ensino Fundamental (2º semestre de 1999) e Matemática no Ensino Médio (1º semestre de 2000) das quais fui professora. Nesta turma muitos tinham um excelente conhecimento técnico na área de informática, pois exerciam profissões tais como: técnicos em processamento de dados, bancários, técnicos na área de telecomunicações. Por várias vezes foram discutidas as aplicações de recursos tecnológicos na educação. Eles se

apropriaram da teoria, o que é um primeiro passo, mas não tiveram a oportunidade de colocá-la em prática em um “laboratório” onde pudessem aplicar algumas técnicas, experimentar, elaborar estratégias, etc ou até mesmo trabalhar junto a uma escola.. Portanto, pode-se afirmar com convicção que os 60% desses alunos que responderam estarem aptos a utilização da informática na educação, não estão. E que 73,33% “já ouviram falar” do CABRI ou LOGO, porém não os utilizaram.

Com relação a última questão, conclui-se que apesar da proposta de organização não linear do ensino da matemática não ser um tema novo, a estruturação dessa idéia em “rede”, em um formato de hipertexto ainda e pouco difundida, pois, nas três instituições mais de 50% dos entrevistados afirmaram não ter conhecimento deste assunto.

## CAPÍTULO 6

### FORMAÇÃO DE PROFESSORES – UMA ALTERNATIVA PARA MUDANÇAS

*“Se as coisas são inatingíveis...ora!  
Não é motivo para não querê-las  
Que tristes os caminhos, se não fora  
A presença distante das estrelas!”*  
Mário Quintana

#### 6.1. Introdução

Com base nos resultados da pesquisa aplicada aos estudantes das Licenciaturas em Matemática da 12ªSRE, pode-se verificar que nesta região o perfil dos alunos desses cursos não difere do encontrado na UFMG, como foi visto no capítulo quatro, ou seja, são eles também:

*“egressos de frações de classe com menor capital econômico e cultural, evidenciado pelo ingresso de muitos estudantes provenientes da rede pública de ensino, que freqüentaram cursos noturnos, que não freqüentaram ‘cursinhos’, que têm pais com escolaridade inferior ao segundo grau completo e pais cujas ocupações são dos agrupamentos 4 e 5. “(Pereira, 2000, p.114)*

Além disso, verifica-se que as questões referentes a aprendizagem/uso de recursos tecnológicos aplicados a educação, ainda não é uma realidade nos currículos das Instituições pesquisadas.

Os dados apresentados no capítulo anterior revelam uma realidade que empiricamente ou baseada em referencial teórico já eram conhecidos.

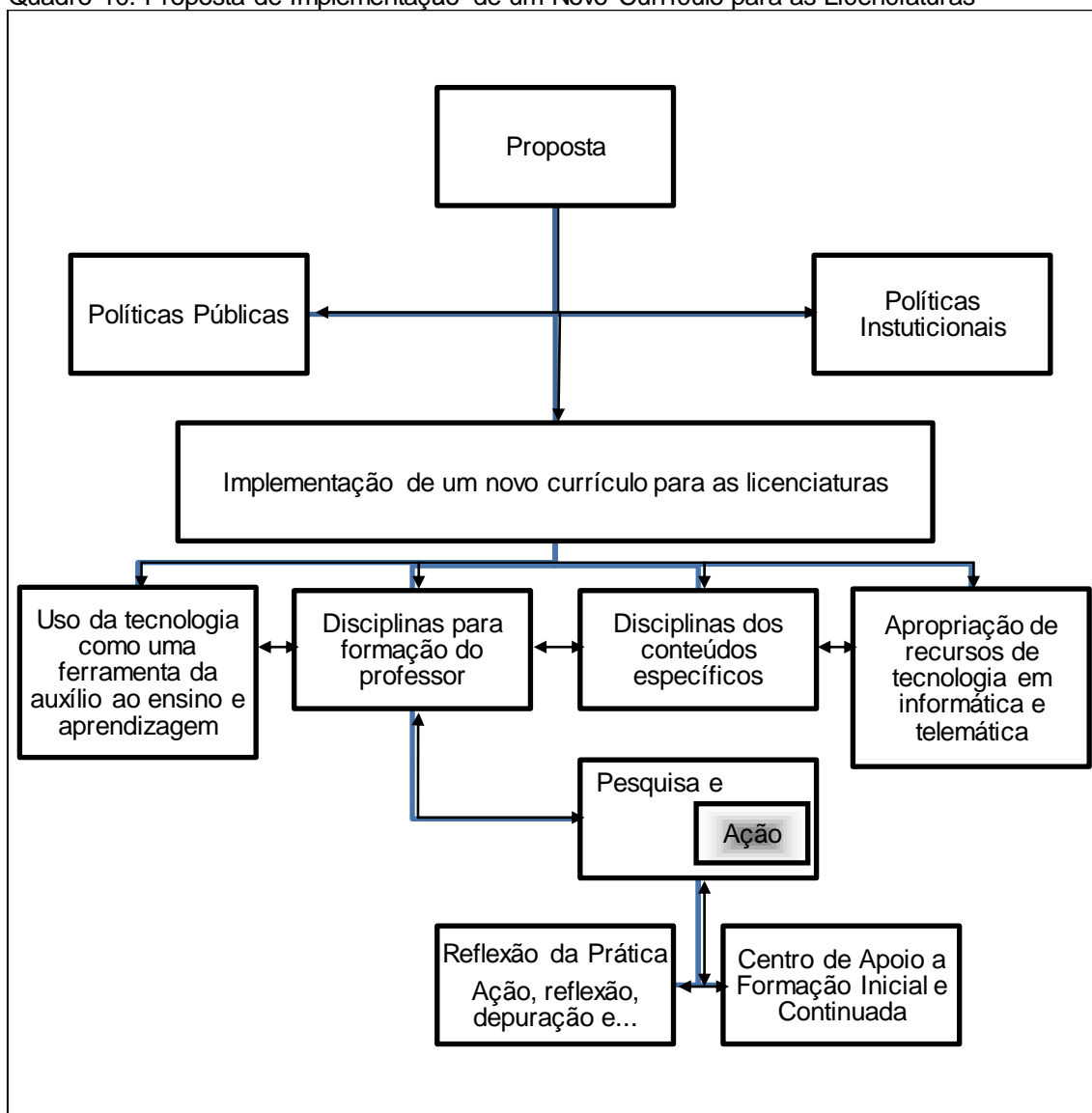
Então, o que fazer? Não podemos “parar por aqui” sem propor um caminho, uma alternativa para a formação inicial e continuada, dos futuros professores e professores já atuantes de nossa região.

Acreditamos que algumas mudanças de concepção e de estrutura no currículo podem proporcionar efeito positivos no exercício profissional dos professores (formados ou em formação), como se propõe a seguir.

### 6.2. A Proposta

Apresentaremos inicialmente a proposta em formato de fluxograma que será devidamente analisada a seguir:

Quadro 10: Proposta de Implementação de um Novo Currículo para as Licenciaturas





### 6.2.1 Novas Políticas Públicas e Novas Políticas Institucionais

De acordo com os resultados obtidos na segunda parte do questionário, no que diz respeito a formação do professor, pode-se notar que as Instituições de Ensino Superior (IES) pesquisadas continuam contribuindo para a fragmentação do conhecimento e da relação teoria–prática, ao separar as disciplinas “teóricas” das disciplinas “práticas”. Baseando-se numa concepção que separa “sujeito que conhece do objeto a conhecer”, conteúdo e método. Seus currículos privilegiando primeiro a teoria e depois a prática, dificultando mais ainda o processo de produção do conhecimento e o trabalho interdisciplinar.

Essa “corrida” em direção a uma melhor formação “conteudista” agora tem como argumento a implantação do Exame Nacional de Cursos (ENC) organizado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais) que é, um órgão do MEC. Mais conhecido como “Provão”, o ENC é uma das etapas do processo que avalia a qualidade das Instituições de Ensino Superior e começou a ser ministrada aos cursos de Licenciatura em Matemática em 1998.

Algumas instituições chegam a oferecer prêmios aos alunos que conseguirem nota máxima no “Provão”, o que mostra que as políticas governamentais para a educação influenciam diretamente o currículo das Instituições de Ensino Superior (IES). Sendo assim, alguns aspectos devem ser repensados ou reavaliados pelas “esferas” governamentais para que possam ser absorvidas pelas IES, já que o governo federal tem visto a informática como área promissora para ajudar nas mudanças do sistema educacional.

A preocupação com a introdução das novas tecnologias no sistema educacional está expressa em diversos artigos da Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional, Lei nº 9394/96 (LDB 96). Por este motivo o governo federal resolveu investir significativos recursos na implantação do PROINFO, a partir de 1997. Pelo menos três razões justificaram esse investimento:

- Atender às exigências da nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB), que dispõe sobre o emprego das novas tecnologias no cotidiano da escola;
- O projeto de modernidade do governo federal, que enfatiza o desenvolvimento tecnológico;
- Concretizar compromissos assumidos com organismos internacionais.

Como foi visto anteriormente, de acordo com Nóvoa(2001), só o professor pode ser responsável por sua formação, visto que, a busca do aperfeiçoamento é um processo pessoal. Cada profissional sabe de suas necessidades, limitações e condições de trabalho no ambiente educacional. Este é o grande motivo dos projetos do governo para capacitação de professores em serviço não surtiram muito efeito, uma vez que, a grande responsabilidade do governo, deveria ser de garantir “meios e condições” ao invés de ficar promovendo cursos para gastar os recursos adquiridos em instituições internacionais.

Este “garantir meios e condições” significa entre outras coisas valorizar o professor e o seu “ofício” financeiramente, para que este tenha oportunidade de escolher o caminho que considerar melhor para sua formação, e para que sua profissão ganhe o status que a muito merece. Pois, além do aspecto

financeiro citado anteriormente, existe uma cultura que atribui “menor status acadêmico da atividade de ensino em relação à pesquisa, da graduação comparada à pós-graduação, da licenciatura em relação ao bacharelado” (Pereira, 2000, p.158) Tal cultura pode ser evidenciada pela fala do Presidente Fernando Henrique Cardoso, na ocasião da greve das Universidades Federais no ano de 2001 por melhores salários:

*O presidente fez as observações quando falava de sua própria experiência como professor no Instituto de Estudos Avançados (Institut for Advanced Study) da Universidade de Princeton, nos Estados Unidos. – Você fica lá (em Princeton) e tem que produzir ao fim de um ou dois anos algum trabalho. Mas se a pessoa não consegue produzir, coitada, vai ser professor. É aquela angústia: se ela vai ter um nome na praça ou se ele vai dar aula a vida inteira, repetindo o que os outros fazem – disse Fernando Henrique.*

*No mesmo discurso, o presidente mandou um recado aos próprios professores grevistas e aos sindicalistas e políticos que são contra a aprovação do projeto de flexibilização da CLT. Disse que há um Brasil que trabalha e que não é ‘chorão’. Fernando Henrique deu como exemplo os empresários que investem recursos em pesquisas científicas e tecnológicas.(Jornal EXTRA, edição de quarta-feira, 28 de novembro de 2001, p. 10)*

Depois do exposto torna-se evidente que não são medidas simplistas que vão melhorar o quadro que hoje se encontram as Licenciaturas de nossa região, pois:

*a não-valorização do profissional da educação, seus salários aviltantes, as precárias condições de trabalho e a falta de um plano de carreira para a profissão continuam sendo problemas fulcrais que prosseguem sem solução em nosso país e que afetam diretamente as questões da formação inicial de professores. (Pereira, 2000, p. 159)*

Portanto é preciso que órgãos públicos e IES unam forças no sentido de “resgatar a profissionalidade do professor, reconfigurar as características de sua profissão na busca da identidade profissional.” (Libaneo, 2000, p.10) Pois, somente assim, seria justificável uma mudança nos currículos das

Licenciaturas, introduzindo disciplinas que preparassem esses alunos para o uso adequado da Informática no processo ensino-aprendizagem.

Além disso, como os esforços despendidos pelos órgãos governamentais nos programas de capacitação dos professores nas redes de ensino não foram bem sucedidos, parece claro que seria menos dispendioso introduzir essa tecnologia nos currículos dos cursos de Licenciatura para que o profissional recém-formado chegue ao mercado de trabalho com o conhecimento específico. Não estamos de maneira alguma descartando as questões que envolvem a Formação Continuada, pois tal etapa é parte da proposta e será tratada mais adiante.

### **6.2.2. Implementação de um Novo Currículo para as Licenciaturas**

Os cursos de Licenciatura de nossa região necessitam urgentemente de alterações curriculares no sentido de incorporar novos elementos que são imprescindíveis ao cidadão da sociedade contemporânea, entre eles a informática.

As expectativas geradas na sociedade, quanto às oportunidades de escolarização vêm mudando, a poucos anos atrás ter concluído o 2º grau não era requisito para o jovem estar ingressando no mercado de trabalho, hoje começa a ser insuficiente. De acordo com as diretrizes curriculares para o ensino fundamental e médio, presentes na LDB, “a organização curricular será orientada pelos valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática, bem como aos que fortaleçam os vínculos de família, os laços de solidariedade

humana e de tolerância recíproca”. Dessa forma, os cursos de Licenciaturas têm um papel fundamental, devendo experimentar e propor mudanças curriculares que certamente irão ajudar a constituir, de fato, a escola básica de qualidade social no país.

As tecnologias de informação e comunicação têm promovido modificações na sociedade em quase todas as áreas. Pretende-se um curso de Licenciaturas que favoreçam a formação de profissionais que, além de possuir certo domínio dessas tecnologias, sejam capazes de incorporá-la aos processos de ensino-aprendizagem, para formar o cidadão capaz de enfrentar os desafios da atualidade. Portanto, mais que uma expectativa, o que se tem é um verdadeiro desafio para os cursos de Licenciatura.

De acordo com Almeida (2000, p.108) “os programas de formação, tanto inicial como continuada, geralmente são estruturados de forma independente da prática desenvolvida nas instituições escolares e caracterizam-se por uma visão centralista, burocrática e certificativa.” Sendo assim, propõem-se um currículo que priorize o intercâmbio entre o “professor em formação” e o “professor formado e atuante” e entre as disciplinas que irão compor os quatro eixos básicos dessa proposta.

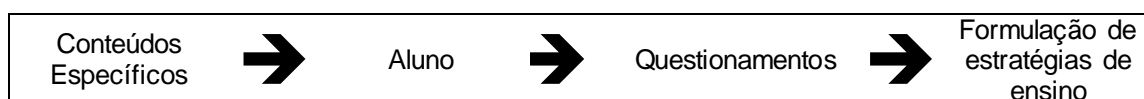
### **6.2.3. Os Quatro Eixos Básicos**

#### **A) As Disciplinas dos Conteúdos Específicos**

Elas são importantíssimas nesta proposta, devem ser trabalhadas com seriedade e profundidade. O professor deve ter total domínio dos conteúdos que irá ministrar. O que deve ser salientado é que não basta saber Matemática

para transmiti-la bem, porém sem o conhecimento do "o que fazer" não há como passar para a fase do "como fazer". Segundo Valente (apud Almeida, 2000, v.2, p. 112) "para haver integração é necessário que haja domínio dos assuntos que estão sendo integrados".

Para montar qualquer proposta de ensino de um tema dentro da Matemática, torna-se necessário o conhecimento profundo do tópico a ser ensinado, para que possam ser feitos questionamentos e a partir daí estabelecer as estratégias de como ensinar, avaliar os recursos que podem ser utilizados, entre eles o computador.



Ao considerarmos a tecnologia da Informática na educação, pensamos logo no uso do computador. O conhecimento dos conteúdos a serem lecionados também exerce papel fundamental na avaliação e escolha de softwares educacionais. Pois, atualmente, nota-se uma proliferação de produtos lançados no mercado sob o rótulo de "software educativo ou educacional". Além disso, há softwares que se adaptam melhor a certas propostas pedagógicas que outros e é claro que cabe ao professor definir os objetivos a serem alcançados e decidir o mais indicado para tal fim.

### **B) Apropriação de recursos de tecnologia em Informática e telemática**

O elenco das disciplinas que irão compor este eixo serão estruturadas de forma a dar toda a informação técnica necessária para o desenvolvimento

do terceiro eixo “O uso da Tecnologia como uma Ferramenta de Auxílio ao Ensino e à Aprendizagem”. Apesar da abertura que deverá existir para um trabalho interdisciplinar, os conteúdos ministrados priorizaram o domínio do computador e de outros recursos tecnológicos que serão utilizados, predominando o caráter instrumental sobre o caráter educacional.

Pode-se arriscar algumas sugestões baseadas em alguns cursos de pós-graduação que foram estudados no decorrer desse trabalho, lembrando que estas disciplinas não podem ser esquemas fechados, impostos de cima para baixo, mas deverão ser objetos de ampla discussão nas instituições de ensino superior que ministram os cursos. São elas:

- **Nivelamento:** Sistema operacional; Resenha histórica; noções sobre arquitetura e funcionamento do computador, uso do ambiente Windows.
- **Introdução à Informática e Sistemas de Processamento de Dados** – Sistemas aplicativos – fundamentação e utilização: processador de texto, planilhas eletrônicas, e gerenciamento de banco de dados.
- **Software** - Classes de software:
  1. Ferramenta/aplicativos
  2. Software de autoria
  3. Software de referência
  4. Jogos
  5. RPG
  6. Simulação
  7. Tutoriais
  8. Tutoriais inteligentes
  9. Educação especial
  10. Sistemas de programação
- **Hipertextos** – Conceitos, aplicações, tendências.
- **Telemática** – Aspectos históricos; telecomunicações e educação; rede local; Internet; intranet; BBS; uso de redes em educação; experiências Pedagógicas com uso de redes.
- **Linguagem LOGO** – Princípios fundamentais da linguagem Logo; principais comandos; programação; Logo gráfico.
- **Robótica Pedagogia** – LEGO-LOGO
- **Software CABRI** - Princípios fundamentais do Cabri; principais comandos; programação.

Como vimos ao longo desse trabalho, pode-se afirmar que a relação teoria/prática é fundamental. Por este motivo é preciso estabelecer a

articulação entre as disciplinas de Informática e as atividades de Informática, evitando-se a sua fragmentação de forma que o estudante compreenda e fundamente teoricamente sua prática.

### **C) O Uso da Tecnologia como uma Ferramenta de Auxílio ao Ensino e à Aprendizagem.**

De acordo com Almeida (2000, p. 109) “os professores treinados apenas para o uso de certos recursos computacionais são rapidamente ultrapassados por seus alunos, que têm condições de explorar o computador de forma mais criativa[...]”. Portanto cabe a estas disciplinas estabelecer a conexão entre os outros dois eixos vistos até aqui. Algumas sugestões:

- **Computadores e Educação** -Informática e educação; Piaget e Papert: Construtivismo e Construcionismo
- **Processos Cognitivos** - Processos cognitivos; aprendizagem e memória; Teoria das Inteligências Múltiplas; Processos Cognitivos e Inteligência Artificial...
- **Uso de Aplicativos na Educação** – Exploração dos aplicativos: processador de texto, planilha eletrônica, gerenciador de banco de dados; uso de aplicativos em educação: processo de aprendizagem, processo de avaliação; teorias do processamento da informação; a mente e o computador; organização de dados; computação gráfica; análise e solução de problemas com uso de ferramentas gráficas; editoração eletrônica; elaboração de materiais didático: desenvolvimento de projetos pedagógicos com uso de aplicativos.
- **Tecnologias Aplicadas a Educação** – Linguagem audiovisual e televisão; possibilidades pedagógicas do videocassete; utilização de projetores...
- **Multimídia e Educação** – Conceitos Básicos; programação em Hipertexto; avaliação de Programas educativos em Multimídia.
- **Software Educacional** – Ensino Programado; Papel do erro no software educativo; seleção e avaliação de software educativo; planejamento e elaboração de software educativo; comunicação visual e sonora.
- **Desenvolvimento de Projetos em LOGO**
- **Desenvolvimento de Projetos em CABRI**

Com foi dito anteriormente, há softwares que se adaptam melhor a certas propostas pedagógicas e outros nem tanto. Cabe ao professor definir os



objetivos a serem alcançados e identificar qual o mais indicado para tal fim. O software fechado, referente a determinado conteúdo curricular que não admite intervenção do professor ou do aluno, pode servir para algumas atividades, mas sabe-se que rapidamente se esgotam as possibilidades de seu uso. Ao passo que o software aberto, voltado para um domínio específico (CABRI, por exemplo) ou genérico (LOGO, por exemplo), que permite ao professor criar atividades e explorar de formas diversas os recursos oferecidos, tem vida útil mais ampla, além de instigar o aluno a desenvolver as atitudes desejáveis no processo ensino-aprendizagem.

Mais uma vez ressalta-se aqui a importância do professor. Pode-se mesmo afirmar que o sucesso de um software depende não apenas da forma como foi concebido, mas principalmente pelo modo de utilização pelo professor. O LOGO ilustra bem essa afirmação. Pode-se fazer excelente uso do Logo, mas na maioria das vezes isso não tem ocorrido. Os professores não foram devidamente capacitado para tal e, conseqüentemente, o efeito foi desastroso, a ponto de se renunciar ao software, passando-se a criticá-lo sem maior fundamentação.

#### **D) Disciplinas para formação do professor**

A preparação do professor que vai utilizar recursos tecnológicos deve também propiciar a reflexão sobre as novas exigências/competências para ensinar:

Quadro 11: As Competências de Referências

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem</li> <li>2. Administrar a progressão das aprendizagens</li> <li>3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação</li> <li>4. Envolver ao alunos em sua aprendizagem e em seu trabalho.</li> <li>5. Trabalhar em equipe</li> <li>6. Participar da administração da escola</li> <li>7. Informar e envolver os pais</li> <li>8. Utilizar novas tecnologias</li> <li>9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão.</li> <li>10. Administrar sua própria formação contínua</li> </ol> |
|--|

Fonte: Adaptado de Perrenoud. As dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 2000 p. 20-21

Portanto, este eixo constituirá a espinha dorsal flexível e dinâmica, voltada para a formação de:

*competências e habilidades profissionais em novas condições e modalidades de trabalho, indo além de suas responsabilidades de sala de aula, como membro de uma equipe que trabalha conjuntamente, discutindo no grupo suas concepções, práticas e experiências, tendo como elemento norteador o projeto Pedagógico. (Libâneo, 2000, p. 89)*

A técnica pedagógica que fará a ligação entre o currículo e a fase seguinte Pesquisa e Ação é o desenvolvimento de projetos.

### **6.3. Relação Entre Formação Inicial e Formação Continuada – O Ciclo “Execução- Reflexão-Depuração-Ação”**

Atualmente, nos cursos de Licenciatura pesquisados, o futuro professor só se aproxima da realidade escolar após ter concluído o curso, ou seja, ter passado pela formação teórica nas disciplinas específicas e pedagógicas. Porém, segundo Libâneo, o caminho deve ser outro:

*“Desde o ingresso dos alunos no curso, é preciso integrar os conteúdos das disciplinas em situações da prática que coloquem problemas aos futuros professores e lhes possibilite experimentar soluções, com a ajuda da teoria. Isso significa ter a prática, ao longo do curso, como referente direito para contrastar seus estudos e formar seus próprios*

*conhecimentos e convicções. Isto quer dizer que os alunos precisam conhecer o mais cedo possível os sujeitos e as situações com que irão trabalhar, Significa tomar a prática profissional como instância permanente e sistemática na aprendizagem do futuro professor e como referência para a organização curricular.” (2000, p. 95)*

Para que isso se torne possível, nossa proposta pretende articular formação inicial e formação continuada. Tal articulação se daria no que chamaremos de “Centro de Apoio a Formação Inicial e Continuada” previsto na LDB (art. 63, al. III).

Neste “Centro”, a formação inicial estaria possibilitando a atualização no que diz respeito as disciplinas dos conteúdos específicos e apropriação de recursos de tecnologia em informática e telemática. Em contra partida, a formação continuada, contribuiria com os saberes e experiências que os professores adquiriram com o trabalho docente, a “reflexão da prática”.

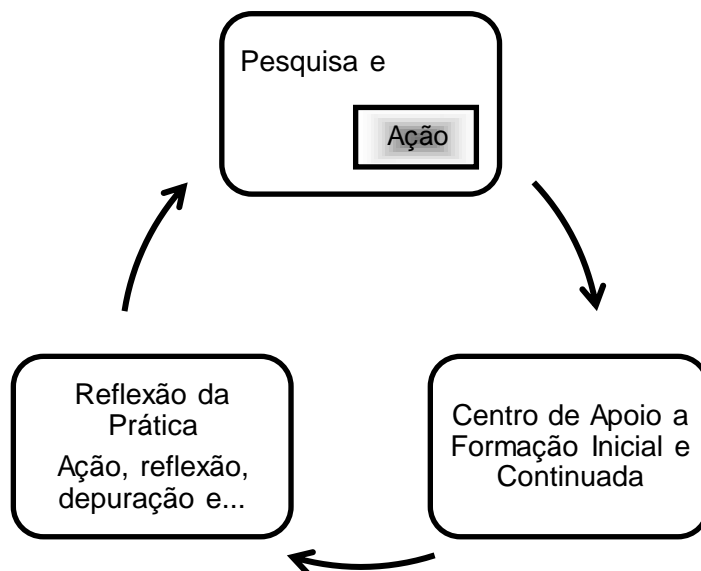


Figura15: Relação entre Formação Inicial e Formação Continuada -Ciclo “Execução- Reflexão- Depuração-Ação”

A técnica enfocada no “Centro” é o desenvolvimento de projetos, envolvendo obviamente professores formados e em formação. “Além de

provocar a articulação entre formação e pesquisa, essa técnica articula formação na teoria e formação na prática, formação pessoal e formação profissional.” (Almeida, 2000, p. 112) e também propicia o “aprender a aprender”. Ainda segundo Almeida (2000, p. 175):

*“Dessa forma, o projeto parte da definição de um tema de interesse, que pode ser uma experiência vivenciada, um acontecimento do momento, um desafio colocado pelo docente, um problema que surgiu em outro projeto, um tema do currículo, etc.”*

Esta pode ser uma oportunidade para um repensar e uma reflexão saudável sobre o trabalho do professor. Repensar nesse sentido o papel da memória, do ambiente cultural e lingüístico, da capacidade crítica, da sensibilidade, do senso ético, etc...; também medir a eficiência das tecnologias à luz desses grandes objetivos. Ou seja, a técnica de desenvolvimento de projetos como um todo, deve favorecer o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração.

É de suma importância que cada aluno do “Centro” utilize sua pesquisa para a aplicação do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração e compartilhe seu projeto de pesquisa (para análise ou discussão) junto ao grupo ( formados e formandos), onde o projeto poderá ser aplicado, avaliado, reaplicado, reavaliado... Almeida acrescenta:

*“A implantação do projeto inicia-se após essa depuração, sendo que a pesquisa se desenvolve nos intervalos entre as atividades de formação ou entre os módulos de trabalho, [...] Os momentos de discussão das pesquisas em andamento podem ocorrer sob a forma de seminários, nos quais cada formando possa compartilhar suas experiências com o grupo e contribuir com sugestões, reflexões, descobertas ou novos fatos.”(Almeida, 2000, p. 177)*

Pretende-se, dessa forma, neste processo, gerar um perfil de docente equivalente ao perfil que exigido daquele que é proposto pelo PROINFO para atuar nos Núcleos de Tecnologias Educacionais (NTEs), que não fogem às expectativas relacionadas ao perfil do profissional da Educação em geral, ou seja:

- postura investigativa
- espírito crítico
- liderança
- criatividade
- abertura às mudanças e inovações
- dinamismo
- motivação
- ousadia
- capacidade de lidar com a diversidade
- capacidade para o trabalho em equipe
- espírito empreendedor
- aptidão para atuar na área específica, no caso, Informática na Educação.

O docente possuidor desses requisitos é visto como alguém capaz de “impulsionar mudanças coletivas visando a transformação educacional.” (PROINFO) Além disso, esses requisitos são plenamente compatíveis com os que estão, de certa forma, contemplados nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação já divulgadas pelo Conselho Nacional de Educação.

E finalmente, pode-se notar na nossa proposta que a formação não se encerra com a conclusão do curso. A proposta tem um caráter de continuidade, o aluno que finalizou uma das etapas (a graduação no caso) continua a participar das atividades do “Centro”, agora contribuindo também com as

reflexões de sua prática que com certeza já envolverá a utilização de recursos de Informática e telemática.

#### **6.4. Considerações Finais**

Parece claro que a qualificação de recursos humanos constitui requisito fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade, sobretudo nos dias atuais. Portanto a proposta feita neste capítulo tem a preocupação com o formar e não apenas com o informar, o que tem um grau de complexidade maior quando se considera o processo da formação de professores em pequenas cidades no interior de Minas Gerais.

É preciso levar em conta que a área de Informática na Educação ainda é recente, portanto, não temos uma paradigma consistentes e plenamente confiável para a elaboração de um currículo de Matemática que possibilite o ensino/aprendizagem nessa área.

Além disso, as instituições de ensino superior pesquisadas não dispõem, ainda, de tradição na área de Formação Continuada, o que constitui uma dificuldade adicional quando se trata de articular a formação inicial e a continuada. Os professores que querem buscar a continuação dos seus estudos o fazem em Belo Horizonte (capital do estado), pois, das cidade pesquisadas a mais afastada da capital é Luz que fica 190 Km da mesma.

Há, portanto, necessidade de estimular o desenvolvimento desta ou outra proposta inovadora nessas instituições, traduzidas em políticas amplas de formação inicial e continuada, que possibilite efetivamente a introdução da informática na educação e desperte nos professores (formados ou formandos)

o interesse pelo “aprender a aprender”. Para que a população docente das cidades em questão (Divinópolis, Luz e Pará de Minas) possa, num futuro próximo, dispor de considerável massa crítica nesse campo e não precise mais se deslocar em busca de uma formação de qualidade.

Além disso, deve-se considerar a importância de se estabelecer uma política nacional global de formação de professores que compreenda simultaneamente a formação inicial, as condições de trabalho, salário e carreira e a formação continuada. Pois sem esse esforço qualquer proposta será em vão.

## SÉTIMO CAPÍTULO

### APONTANDO UM CAMINHO PARA UMA NOVA REALIDADE ESCOLAR – CONCLUSÕES

#### 7.1 Conclusões

*“Cada indivíduo tem a sua prática. Todo professor, ao iniciar sua carreira, vai fazer na sala de aula, basicamente, o que ele viu alguém, que o impressionou, fazendo. E vai deixar de fazer algo que viu e não aprovou. Essa memória de experiências é impregnada de emocional, mas aí entra o intuitivo – aqueles indivíduos que são considerados ‘o professor nato’. Mas sem dúvida o racional, isto é, aquilo que se aprendeu nos cursos, incorpora-se à prática docente. E à medida que a vamos exercendo, a crítica sobre ela, mesclada com observações e reflexões teóricas, vai nos dando elementos para aprimorá-la. Essa nossa prática, por sua vez, vai novamente solicitar e alimentar teorizações que vão, por sua vez, refletir em sua modificação. O elo entre teoria e prática é o que chamamos de pesquisa.”(D’ambrosio, 1997, P. 91)*

Para entendermos o momento atual temos que resgatar um pouco da história da matemática escolar no Brasil, mostrando que a mesma seguiu uma trajetória orientada por momentos distintos, sempre ligada a um tipo de tecnologia, mesmo que fosse para a Guerra, vertente que atualmente volta a ganhar espaço (cabendo aqui ressaltar minha indignação, assim como Platão o fez, pois, como sonhar com a tão solicitada paz enquanto existem “ciências” se dedicando a guerra). Podemos observar na primeira parte deste trabalho a Matemática sofrendo reformulações curricular sempre adaptando-se a uma nova demanda tecnológica, a “Matemática a serviço da modernidade”. Vários equívocos e distorções levaram ao fracasso o movimento da “Matemática Moderna”, desde então o ensino de Matemática vem passando por



contestações e reflexões inclusive sobre a relação entre Matemática e Informática e outras tecnologias.

As primeiras tentativas de uso do computador como recurso educacional, vem buscando traçar novos contornos para a educação em todos os níveis dos quais a Matemática é uma das componentes. O Governo Federal brasileiro vem desenvolvendo já há algumas décadas uma série de programas para estimular a incorporação das novas tecnologias na educação com projetos como EDUCOM, FORMAR, CIED e por ultimo o PROINFO. Contudo, essa busca do novo exige enormes mudanças conceituais na educação, nos relacionamentos, e nos papéis que cada um desempenha na escola, pois como já salientamos, qualquer inovação neste setor é sempre um processo lento, talvez seja porque segundo Tajra(2002, p. 175) “as escolas, diferentemente de outras instituições, não possuem em sua concepção a obtenção de lucros, seu objetivo existencial lida com o saber e o repassar da cultura” ou talvez porque os educadores notem que o fracasso ou o sucesso da educação não se encontre atrelado ao uso desta ou daquela “tecnologia de ponta”. As escolas não estão querendo ficar alheias as mudanças culturais ao seu redor, mudanças que são a manifestação histórico-social desta nova “cultura digital”, simplesmente outros aspectos mais importantes para a execução vitoriosa desta tarefa devem ser sanados primeiro. Os projetos do Governo acima citados procuraram sempre capacitar os professores, porém tais programas não solucionam os dilemas desta profissão que segundo Libâneo (2000, p.89) “apontam para a necessidade de se olhar com mais decisão a questão da profissionalização dos professores do nosso país.”

Tais fatos podem ser identificados no resultado da pesquisa realizada neste trabalho com os alunos dos cursos de Licenciaturas em Matemática, futuros professores, que irão atuar na 12ª SRE. Pode-se concluir que os entrevistados tiveram formação profissionalizante de 2º grau, em escolas públicas estaduais e freqüentaram cursos noturnos. Constatou-se que a grande maioria tem rendimento familiar mensal variando de 3 a 10 salários mínimos (com valores expressivos até 5 salários mínimos), montante que inclui os vencimentos dos entrevistados, visto que os mesmos participam da vida Econômica da Família. Ainda com relação a família, verificou-se a predominância de pais (pai e mãe) com escolaridade mínima, ou seja, no máximo 1º grau completo e exercendo profissões de menor qualificação.

No que diz respeito à formação (2ª parte do questionário), uma parcela significativa dos entrevistados admitiu ter ingressado no curso de Licenciatura não por “vocação”, mas por uma série de outros fatores tais como: oportunidade de emprego, condições financeiras e de localização da instituição que freqüentam. A consequência dessa situação já vem causando alguns transtornos na educação, que é a falta de profissionalismo que estes alunos têm com o curso e futura profissão, ou seja, falta de compromisso para estudar e dominar aqueles conteúdos que deverá lecionar; para discutir projetos pedagógicos; para se dedicar ao trabalho de ensinar avaliando possibilidades e métodos de ensino. Enfim, assumir os requisitos profissionais e éticos da profissão ao invés de simplesmente objetivar um “Diploma de Curso Superior” para depois assumir uma “sala de aula” com uma formação deficitária. Apesar disso, ficou bastante claro que os entrevistados tem conhecimento dos desafios

da profissão que escolheram e estão cientes das principais exigências da modernidade, pois a maioria pretende prosseguir com os estudos após a graduação.

Nos aspectos referentes à Informática na Educação (3ª parte do questionário), verificou-se que os entrevistados não consideram a utilização da Informática na Educação apenas um “modismo”, e destacaram que os educadores ainda têm resistências ao uso de novas tecnologias. Sendo assim, gostariam que existissem disciplinas no curso de graduação que possibilitassem a aprendizagem da utilização correta do computador com aplicação de todo seu potencial.

Com relação aos softwares apresentados neste trabalho, CABRI e LOGO, a maioria dos entrevistados afirmou não conhece-los, enquanto a parcela restante “já ouviu falar” do CABRI ou LOGO, porém não o utilizaram. Na proposta de organização não linear do ensino da matemática, a estruturação dessa idéia em “rede”, em um formato de hipertexto ainda e pouco difundida, pois, nas três instituições mais de 50% dos entrevistados afirmaram não ter conhecimento deste assunto.

Os resultados dessa pesquisa refletem a realidade social dos professores da 12ª SRE e seus conhecimentos a respeito da Informática no Ensino de Matemática. Estamos vivenciando um momento onde não existe mais uma separação entre trabalho e aprendizado, neste momento o trabalho requer inovação, que só será atingida com o aprender constante e ininterrupto.

Portanto a proposta curricular feita neste trabalho tem a preocupação com o formar e não apenas com o informar, pois o currículo pode ser

considerado como os ingredientes que formam um ser humano, “diga-me a sua formação curricular para que eu saiba quem és”. Uma das questões enfocadas nesta proposta curricular é a troca de experiências entre o professor em formação e o formado, oportunidade para repensar e refletir saudavelmente sobre o trabalho do professor. Repensar também o papel da memória, do ambiente cultural e lingüístico, da capacidade crítica, da sensibilidade, do senso ético, etc...; também medir a eficiência das tecnologias à luz desses grandes objetivos. Centrar novamente a missão do professor em torno do ato pedagógico; repensar esse ato como fundador, que dá luz o projeto de cada indivíduo, que inicia seu percurso de vida e que, portanto vai justificar sua caminhada educacional pessoal e estimular sua vontade de aprender. Pensar também o ato pedagógico como um ato livre e criador de liberdade. Avaliar o impacto das tecnologias educacionais em termos de dependência ou, contrariamente, de independência intelectual.

Então nos encontramos diante de uma situação inovadora, que poderá vir a ser fantástica para a educação e todos que nela estão envolvidos se for eticamente compartilhada considerando a importância de se estabelecer uma política nacional global de formação de professores que compreenda simultaneamente a formação inicial, as condições de trabalho, salário e carreira e a formação continuada. Sem esse esforço qualquer proposta será em vão, pois “Não basta se encontrar diante de uma tela munida de todos as interfaces de fácil manuseio para que se supere uma situação de inferioridade.”(Levy, 25/10/1998 – Folha de São Paulo)

## 7.2 Sugestão para Trabalhos Futuros

Sabemos o grau de complexidade em assumir um processo de formação de professores diferenciado, principalmente quando se trata de pequenas cidades no interior de Minas Gerais. Além disso, tais instituições de ensino superior não dispõem, ainda, de tradição na área de Formação Continuada, o que constitui uma dificuldade adicional quando se trata de articular a formação inicial e a continuada.

Porém, é preciso levar em conta que a área de Informática na Educação ainda é recente, não temos um paradigma consistente e plenamente confiável que possibilite o ensino/aprendizagem nessa área, portanto, podemos ousar. E tendo em vista a importância do tema, Capacitação do Professor para o uso das Novas Tecnologias, torna-se imprescindível a necessidade de estimular o desenvolvimento desta ou outra proposta curricular inovadora, traduzidas em políticas amplas de formação inicial e continuada, que possibilite efetivamente a introdução da informática na educação e desperte nos professores (formados ou formandos) o interesse pelo “aprender a aprender”. Recomenda-se que seja feito um acompanhamento deste ou outro projeto similar em uma Instituição de Ensino Superior e que sejam avaliados seus efeitos na comunidade escolar em questão. Tal projeto ainda poderia ser executado com o apoio do Governo Federal, Estadual ou Municipal, entidades científicas ou mesmo sindicais.

*“Nos descobrimos. Chegar a descobrir-nos é preciso, porque o cotidiano escolar não é movido a teoria, nem a tematização, nem a discurso crítico. É movido a valores, sentimentos, pensamentos, concepções, culturas escolares e profissionais. Culturas sociais que guiam os agentes, sujeitos da prática educativa”  
(Miguel Arroyo, 2000, P.147)*

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Proinfo: Informática e formação de professores. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, vol.1, 2, 2000.

\_\_\_\_\_. Da atuação à Formação de Professores. In: Salto para o Futuro: TV e Informática na Educação. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 1998. p.65-72

ANDRADE, P.F. Programa Nacional de Informática Educativa. A utilização da Informática na escola pública brasileira. (1970-2004); MEC: Secretaria de Educação a Distância, 1996.

ARROYO, Miguel G. Ofício de Mestre: Imagens e Auto-|Imagens. Petrópolis, Rio de Janeiro. Vozes, 2000.

BABIN, P. e KOULOUMDJIAN, M. F. Os novos modos de compreender. A geração do audiovisual e do computador. São Paulo: Paulinas, 1989.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Unesp, 1999

BOAS, R. P. Podemos tornar a matemática compreensível? In: American Mathematical Monthly, Vol. 88, nº 10 Dezembro/81

BORBA, Marcelo C. A Informática Trará Mudanças na Educação Brasileira? (resumo). Anais do III Congresso Paulista sobre Formação de Educadores, Águas de São Pedro, São Paulo, Brasil, mai. 1994. p. 118-119.

\_\_\_\_\_. A Informática trará mudanças na Educação Brasileira? Revista Zetetikédo Círculo de Estudos, Memória e Pesquisa em Educação Matemática da Faculdade de Educação da Unicamp. Campinas: Unicamp, Vol.4, nº 6, 1996, p. 123-134,

BRASIL, Lei nº 9394 – 20 dez. 1996. Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional – LDB. In: Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Bases Legais/Ministério da Educação. Vol. 1 Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetro Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Bases Legais/Ministério da Educação. Vol. 1 Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, matemática e suas Tecnologias/Ministério da Educação. Vol. 3. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

CASTRO, Francisco Mendes de Oliveira. A Matemática no Brasil. Campinas: Unicamp, 1999.

CECIMIG, “Matemática e Escola – Integração de Teoria e Prática em Sala de Aula” código: 322.056 da Faculdade de Educação. Org. Maria Das Graças Gomes Barbosa e Maria Laura Magalhães Gomes. Belo Horizonte: Fae, Centro de Ensino de Ciências e Matemática, UFMG, Edição experimental – Nov/1995.

CURY, C. R. J. Lei de diretrizes e bases e perspectivas da educação nacional. Porto Alegre: ANPED, nº 8, 1998. p. 72-85.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Da realidade à ação: Reflexões Sobre Educação e Matemática. Campinas: Unicamp, 1986.

\_\_\_\_\_. Educação matemática da teoria à prática. Campinas: Papyrus, 1997.

\_\_\_\_\_. A História da Matemática: Questões Historiográficas e Políticas e Reflexos na Educação Matemática. In: Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Unesp, 1999; p. 97-115.

DAVID, Maria Manuela M. S. Por onde andam as possibilidades de inovação no ensino-aprendizagem da matemática elementar. Belo Horizonte: FAE-UFMG, 1994. 18p. (Mimeogr.)

DEMO, Pedro. Ironias da educação: mudança e contos sobre mudanças. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

ENCYCLOPAEDIA Britannica do Brasil Publicações Ltda

FERNANDES, Clovis Torres e SANTOS, Neide. Pesquisa e Desenvolvimento em Informática na Educação no Brasil. In: Revista Brasileira de Informática na Educação, nº 4, ano: 1999

Também disponível em : [www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/rbie/4/1/002.pdf](http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/rbie/4/1/002.pdf)

FERRÉS, Joan. Vídeo e Educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 31-107.

FIORENTINI, Dário. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. In: Revista Zetetiké do Círculo de Estudos, Memória e Pesquisa em Educação Matemática da Faculdade de Educação da Unicamp. Campinas: Unicamp. Vol.3, nº4, 1995, p. 1-38

FRANCO, Marcelo Araújo. Educação não é isso aí. In: Revista de Informação e Tecnologia. CCUEC, Unicamp, nº 01, agosto/98.

Também disponível em : [www.ccuec.unicamp.br/revista/navegacao/sobre.html](http://www.ccuec.unicamp.br/revista/navegacao/sobre.html)

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia – saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996

FRÓES, Jorge R. M. A relação Homem-Máquina e a Questão da cognição. In: Salto para o Futuro: TV e Informática na Educação. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 1998. p.55-64

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRAVINA, Alice Maria, SANTAROSA, Lucila Maria. A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados. IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998. Disponível em: [www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem\\_mat.pdf](http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem_mat.pdf)

KENSKI, V. M. O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologia. In: Didática: O Ensino e suas relações. Campinas: Papyrus, 1997. p. 127-147.

\_\_\_\_\_. Novas Tecnologias: O redimensionamento do espaço e do tempo e os Impactos no trabalho docente. Porto Alegre: ANPED, nº 8, 1998. p. 58-71.

KERCKHOVE, Derrick de. Televisão o Imaginário Coletivo. In: A Pele da Cultura. Uma investigação sobre a nova realidade eletrônica. Lisboa: Relógio d'água editors, 1997. p. 37-52.

LEVY, Pierre. As tecnologias da inteligência: O futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro, Editora 34, 1993.

LIBÂNIO, José Carlos. Adeus Professor, Adeus Professora? Novas exigências educacionais e Profissão Docente. São Paulo: Cortez, 2000.

LOLLINI, Paolo. O computador e aprendizagem. O professor informatizado. In: Didática & Computador: Quando e como a informática na escola. São Paulo: Loyola, 1991. p. 33-58.

MACHADO, Nilson José . Matemática e Realidade. São Paulo: Cortez, 1994.

\_\_\_\_\_. Matemática e Educação: Alegorias, tecnologias e temas afins. São Paulo: Cortez, 1995.

\_\_\_\_\_. Informática no Currículo: Fundamentos e Equipamentos. In: Revista da Faculdade de Educação, 13(2), p. 85-90, jul/dez. 1987.

MARCELO, C. Pesquisa sobre a formação de professores. O conhecimento sobre aprender a ensinar. Porto Alegre: ANPED, nº 9, 1998. p. 51-75



MORAES, Maria Cândida de. Informática Educativa no Brasil: Uma História vivida, Algumas Lições Aprendidas. Disponível no site [www.edutecnet.com.br](http://www.edutecnet.com.br) ou [edutec.net/Textos/Alia/MISC/edmcand1.htm](http://edutec.net/Textos/Alia/MISC/edmcand1.htm), Abril/1997.

MORAN, José Manuel. Interferências dos Meios de Comunicação no nosso Conhecimento. INTERCOM Revista Brasileira de Comunicação. São Paulo, VII(2), jul-dez 1994. p. 38-49

\_\_\_\_\_. Mudar a forma de aprender e ensinar com a Internet. In: Salto para o Futuro: TV e Informática na Educação. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 1998. p.81-90

MOURA, Manoel O. Formação do profissional de educação matemática. In: Temas & Debates, Blumenau, n.7, p.16-26, 1995.

NETO, Bonalume Ricardo. A Arte da Guerra no Renascimento. In: Revista Galileu, ano 12, n. 134, set. 2002

NÓVOA, Antônio. Professor Se Forma Na Escola. In: Revista Nova Escola, ANO XVI, nº 142, Fundação Victor Civita, maio de 2001. p. 13-15..  
Também disponível em: [revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/professor-se-forma-escola-423256.shtml](http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/professor-se-forma-escola-423256.shtml)

OLIVEIRA, Ana Cristina Baptistella de. Qual a sua formação professor. Campinas, São Paulo: Papiros, 1994.

OLIVEIRA, Maria Rita N. S. Educação e informática. In: Avaliação e perspectivas na área da educação. Porto Alegre: ANPED, 1993. p.91-110.

\_\_\_\_\_. Educação Tecnológica. Pontos para reflexão. In: Educação e Tecnologia. Belo Horizonte. V.2, n.2, p.18-21, Jul./Dez. 1997

PAPERT, Seymour. A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. Formação de Professores: Pesquisa, representações e poder. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

PERRENOUD, Philippe. As dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 2000

PESSANHA, Eurize Caldas. Ascensão e Queda do Professor. São Paulo: Cortez, 1994.

PIRES, Célia Maria Carolino. Currículos de Matemática: Da Organização Linear à Idéia de Rede. São Paulo: FTD, 2000.

POLYA, George. A Arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático; tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995

PONS, Juan de pablos. (ORG). Breve histórico da tecnologia educativa. In: Para uma Tecnologia Educacional. Porto Alegre. Artes Médicas, 1998. p.50-71.

PRETTO, Nelson de Luca. O desenvolvimento das tecnologias da comunicação. In: Uma Escola sem/com Futuro: Educação e Multimídia. Campinas: Papirus, 1996. p. 53-95.

PROINFO. Disponíveis no site do Ministério da Educação: [portal.mec.gov.br](http://portal.mec.gov.br) ou [portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=244&Itemid=462](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=244&Itemid=462), 2002.

RIPPER, Afira Vianna. O Ambiente Logo na Pré-escola. In: Computadores e Conhecimento: repensando a educação. Campinas: Unicamp, 1993. Também disponível em: [pan.nied.unicamp.br/publicacoes/publicacao\\_detalhes.php?id=59](http://pan.nied.unicamp.br/publicacoes/publicacao_detalhes.php?id=59)

RODRIGUES, Luly. Dissertação, Mestrado em Educação. Professor de Matemática: influência das pesquisas propostas do campo da educação matemática sobre as representações sociais de seus formadores. Belo Horizonte, MG: Faculdade de Educação da UFMG, 2000.

SILVA, Ezequiel T. da. O professor e o combate à alienação imposta. 4<sup>o</sup> edição. São Paulo: Cortez. 2000

TAJRA, Sanmya Feitosa. Informática na Educação: Novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor da Atualidade. São Paulo: Editora Érica, 2002. Também disponível no Artigo: O lugar da Educação na Era Digital. [www.tajratecnologias.com.br/blog/wp-content/uploads/Artigo-O-Lugar-do-Conhecimento-nas-Redes-Digitais.pdf](http://www.tajratecnologias.com.br/blog/wp-content/uploads/Artigo-O-Lugar-do-Conhecimento-nas-Redes-Digitais.pdf)

VALENTE , Wagner Rodrigues. Uma História Da Matemática Escolar no Brasil (1730 –1930) . São Paulo: AnnaBlume, Fapespe, 1999.

VALENTE, José Armando, ALMEIDA, Fernando José de. Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil. Disponível no site [www.edutecnet.com.br](http://www.edutecnet.com.br) ou [edutec.net/Textos/Alia/PROINFO/prf\\_txtie13.htm](http://edutec.net/Textos/Alia/PROINFO/prf_txtie13.htm), 2002.

VALENTE, José Armando. (org.) Computadores e Conhecimento: repensando a educação. Campinas: Unicamp, 1993.

ZEICHNER, K. M. Tendências da pesquisa sobre formação de professores nos Estados Unidos. Porto Alegre: ANPED, nº 9, 1998. p. 76-87.

Sites pesquisados:

[portal.mec.gov.br](http://portal.mec.gov.br)

[www.educacao.mg.gov.br](http://www.educacao.mg.gov.br)

[www.edutecnet.com.br](http://www.edutecnet.com.br)

[www.matematita.it](http://www.matematita.it)

[www.microworlds.com/por](http://www.microworlds.com/por)

[www.mat.ufrgs.br/~edumatec](http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec)

[www.ars.com.br/arshome/logo.htm](http://www.ars.com.br/arshome/logo.htm)

Revistas Pesquisadas:

Revista Zetetiké do Círculo de Estudos, Memória e Pesquisa em Educação Matemática da Faculdade de Educação da Unicamp. Campinas: Unicamp, Vol.3, nº4, Nov. 1995.

\_\_\_\_\_. Vol.4, nº 6, Jul/Dez 1996.

\_\_\_\_\_. Vol.5, nº 7, Jan/Jun1997.

\_\_\_\_\_. Vol.6, nº 10, Jul/Dez 1998.

\_\_\_\_\_. Vol.7, nº 11, Jan/Jun1999.

Educação e Tecnologia. Revista do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte. V.2, n.2, p.18-21, Jul./Dez. 1997

Revista de Informação e Tecnologia. CCUEC, Unicamp, nº 01, agosto/98.

Revista de Sociedade Brasileira de Educação matemática. Educação Matemática em Revista, Ano 6, nº 7, jul/99.

\_\_\_\_\_. Ano 7, nº 8, jun/2000.

\_\_\_\_\_. Ano 8, nº 9/10, jul/ 2001.

INTERCOM Revista brasileira de Comunicação. São Paulo, VII(2), jul-dez 1994

Revista Brasileira de Educação. Porto Alegre: Anped, nº 8. Mai/Jun/Jul/Ago 1998

\_\_\_\_\_. Nº 9. Set/Out/Nov/Dez 1998

Revista Brasileira de Informática na Educação. Sociedade Brasileira de Computação. Nº 4. Ano: 1999

Revista Nova Escola. ANO XV, nº 138, Fundação Victor Civita, Editora Abril, Dez/2000.

\_\_\_\_\_. ANO XVI, nº 142, Mai/2001.

\_\_\_\_\_. ANO XVII, nº150, Mar/2002.

Revista Super Interessante-Edição Especial: Educação Digital, nº 162-A, editora abril, abr/2001

Revista Galileu. Ano 11, nº 122, Editora Globo, set/2001.

\_\_\_\_\_. Ano 12, nº 134, set/2002.