

MAURA ELOIZA BOROS ABU-JAMRA

**A MATEMÁTICA E SUAS INTERAÇÕES COM AS
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

CURITIBA – PR
2005

MAURA ELOIZA BOROS ABU-JAMRA

**A MATEMÁTICA E SUAS INTERAÇÕES COM AS
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Teoria e Prática Pedagógica na Educação Superior.

Orientador: Prof. Dr. Flávio Bortolozzi.

CURITIBA – PR
2005

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Flávio Bortolozzi, pela motivação, paciência e pelo auxílio prestado com incansáveis sugestões. Sua atenção e dedicação foram primordiais na conclusão deste trabalho.

Meus agradecimentos especiais à Dra. Zélia Pavão, à Dra. Marilda Aparecida Behrens, ao Dr. Marco Eleutério, ao Dr. Paulo R. Alcântara e aos demais Mestres do Programa de Mestrado em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pelo apoio, incentivo, fornecimento de documentação e predisposição na prestação de auxílio e quitação de minhas dúvidas, que não foram poucas.

E, finalmente, agradeço principalmente ao João, meu marido, e a Rafael e Marcela, meus filhos, pela compreensão, apoio e incentivo durante todo o percurso. Não teria conseguido sem eles.

“Todo o meu saber consiste em saber que nada sei.” (Sócrates)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Desafio.....	1
1.2 Motivação.....	3
1.3 Proposta.....	5
1.4 Contribuição.....	6
1.5 Organização.....	6
CAPÍTULO 2 - EDUCAÇÃO BRASILEIRA E A MATEMÁTICA.....	8
2.1 Estrutura Atual da Educação Brasileira.....	9
2.1.1 Educação Superior Brasileira.....	11
2.1.2 Panorama dos Alunos Ingressantes nas IES.....	16
2.2 Educação Superior Matemática Brasileira.....	18
2.3 Educação a Distância.....	21
2.3.1 Definição e Características da EAD e do <i>e-learning</i>	23
CAPÍTULO 3 - TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	33
3.1 TIC e Educação Brasileira.....	33
3.1.1 Primeiras Iniciativas das TIC na Educação e na Educação Superior.....	35
3.2 Estruturas das IES com o avanço das TIC.....	38
3.2.1 As Redes de Comunicações.....	41
3.3 Ensino Através de E-learning.....	42
3.3.1 Evolução dos Modelos Pedagógicos com a utilização das TIC.....	44
3.3.2 Classificação das Ferramentas Utilizadas para o <i>E-Learning</i>	46
3.3.3 Ambientes de Aprendizados Baseados na Web.....	52
3.4 TIC e Educação Superior Matemática.....	57
3.4.1 Utilização da TIC na Área Matemática no Ensino Superior.....	58
3.4.2 Software Educativo para a Matemática.....	59
CAPÍTULO 4 - SUPORTES DAS IES RELACIONADOS À APRENDIZAGEM MATEMÁTICA VIABILIZADOS PELAS “TIC”.....	66
4.1 Metodologia.....	66
4.2 Seleção das Instituições de Ensino Superior.....	67
4.2.1 Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).....	71
4.2.2 Universidade de Brasília (UnB).....	74
4.2.3 Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).....	77
4.2.4 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).....	81
4.2.5 Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).....	84
4.2.6 Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).....	86
4.2.7 Universidade de São Paulo (USP).....	90
4.2.8 Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP).....	94
4.2.9 Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).....	98

CAPÍTULO 5 - ANÁLISE DOS SUPORTES DAS IES VIABILIZADOS PELAS TIC.	
103	
5.1 Análises e Conclusões.	103
CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	111
6.1 Considerações Finais:	111
6.2 Recomendações para Futuros Trabalhos.	112
CAPÍTULO 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113

LISTA DE QUADROS.

	Pág.
QUADRO 1: Vantagens e Desvantagens do <i>E-LEARNING</i>	29
QUADRO 2: Ranking dos 10 melhores resultados no Curso de Matemática em 2003..	70
QUADRO 3 : Órgãos Responsáveis pelas TIC nas IES e respectivas redes.....	104
QUADRO 4: Projetos de TIC/Matemática nas IES.....	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABE - Associação Brasileira de Educação.
 AI - Assessoria de Informática da UNESP.
 ANSP - *Academic Network at Sao Paulo*.
 APEFM - Assessoria a Professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio.
 ATI - Diretoria de Tecnologia de Informação da UFMG.
 AVS - *Advanced Visualization Systems* ou Sistema de Visualização Avançada.
 BU - Biblioteca Universitária da UFMG.
 CAEM - Centro de Aperfeiçoamento do Ensino da Matemática da USP.
 CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
 CAPRE - Comissão Coordenadora das Atividades de Processamento Eletrônico.
 CBT - *Computer Basic Training* ou Treinamento Baseado em Computador.
 CCE - Centro de Computação Eletrônica da USP.
 CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância da PUC-Rio.
 CCMN - Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza da UFRJ.
 CCUEC - Centro de Computação da Unicamp.
 CDCC - Centro de Divulgação Científica e Cultural.
 CD-ROM - *Compact Disk - Read Only Memory*.
 CDT - Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico.
 CEA - Centro Estudos Ambientais da UNESP.
 CEAD - Centro de Educação a Distância da UnB.
 CECIMIG - Centro de Interlocução Mediada por Computador da UFMG.
 CECOM - Centro de Computação da UFMG.
 CEE - Conselho Estadual de Educação.
 CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica.
 CENAPAD-SP - Centro Nacional de Processamento de Alto Desempenho de São Paulo.
 CENIFOR - Centro de Informática Educativa.
 CESET - Centro Superior de Ensino Tecnológico
 CESUP/UFMG - Centro Nacional de Super Computação da UFMG.
 CESUP/UFRGS - Centro Nacional de Super Computação da UFRGS.
 CGI - Coordenadoria Geral de Informática da UNICAMP.
 CIAC - Centro Integrado de Apoio à Criança.
 CIED - Centros de Informática Aplicada à Educação de 1o e 2o grau.
 CIES - Centro de Informática na Educação Superior.
 CIET - Centros de Informática na Educação Tecnológica.
 CINTED - Centro de Novas Tecnologias na Educação da UFRGS.
 CISC - Centro de Informática de São Carlos.
 CNE - Conselho Nacional de Educação.
 CNED - Centro de Educação à Distância da França.
 CNPq - Conselho Nacional de Pesquisas.
 CONAES - Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior.
 COPPE/UFRJ - Coordenação de Programas de Pós Graduação da UFRJ.
 CPCE - Centro de Produção Cultural e Educativa da UnB.
 CPD - Centro de Processamento de Dados da UFRGS.
 CTC - Centro Técnico Científico da PUC-Rio.
 CTC - UNICAMP - Comitê Técnico Consultivo da Unicamp.
 DEST - Departamento de Estatística da UFRGS.
 DIGIBRÁS - Empresa Digital Brasileira
 DM - Departamento de Matemática da UNICAMP.

DMat - Departamento de Matemática da UFPE.
 DMPA - Departamento de Matemática Pura e Aplicada da UFRGS.
 DVD-ROM - *Digital Video Disk - Read Only Memory*.
 EA – Ensino Aberto da UMICAMP.
 EAD - Educação a Distância.
 EITT - Escritório de Interação e Transferência de Tecnologia da UFRGS.
 E-MAIL - *Electronic Mail*.
 EMBRATEL – Empresa Brasileira de Telecomunicações.
 ENADE – Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes.
 ENC - Exame Nacional de Cursos.
 ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio.
 EST - Departamentos de Estatística.
 EUA – Estados Unidos da América.
 FABICO - Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS.
 FAQ - *Frequently Asked Questions*.
 FAE - Fundação de Assistência ao Estudante.
 FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos.
 FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento do Ensino Fundamental.
 FTP - Transferência de Arquivos.
 FUNDEF - Fundo de Desenvolvimento do Ensino Fundamental da UNESP.
 FUNDUNESP - Fundação para o Desenvolvimento da UNESP.
 GCNET - Gerencia de Conectividade da UNICAMP.
 GMP - *Multi Precision Library*.
 GPHM - Grupo de Pesquisa em História da Matemática da UNESP.
 GPIMEM - Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática da UNESP.
 GRC - Grupo de Redes de Computadores.
 GSM - Grupo de Suporte e Manutenção.
 GTI - Grupo de Tecnologia de Informação.
 IA - Inteligência Artificial.
 ICEX - Instituto de Ciências Exatas da UFMG.
 ICQ - *I Seek You*.
 ICMC-USP - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da USP -São Carlos.
 IE - Instituto de Ciências Exatas da UnB.
 IES - Instituição de Ensino Superior.
 IFES - Instituição Pública Federal de Ensino Superior.
 IGCE - Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP.
 IM-UFRJ - Instituto de Matemática da UFRJ.
 IM-UFRGS - O Instituto de Matemática da UFRGS.
 IME-USP - Instituto de Matemática e Estatística da USP capital.
 IMECC - Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da UNICAMP.
 IMPA-RJ - Instituto de Matemática Pura e Aplicada do Rio de Janeiro.
 IMU - União Internacional de Matemática.
 INEMAD - Instituto Nacional de Ensino à Distância da Espanha.
 INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira”.
 INFOCAMP - Sistema de Informações da Unicamp.
 IP - *Internet Protocol*.
 IRC - *Internet Relay Chat*.
 ISEB - Instituição Superior de Estudos Brasileiros.
 ITA - Instituto de Tecnologia da Aeronáutica.

LABMA - Laboratório de Matemática Aplicada.
LABREDES - Laboratório de Redes de Comunicação da UnB.
LAMI – Laboratório de Mídias Interativas da PUC-PR.
LAPEMMEC - Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática Mediada por Computador da UNICAMP.
LCC - Laboratório de Computação Científica da UFMG.
LCPM - Laboratório Computacional de Pesquisas em Matemática da UFRGS.
LDB - Lei de Diretrizes e Bases.
LEAD - Laboratório de EAD da UFRGS.
LEM - Laboratório de Ensino de Matemática da UNICAMP.
LEMU - Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática da UNICAMP.
LEPED - Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diversidade da UNICAMP.
LITE - Laboratório Interdisciplinar de Tecnologias Educacionais da UNICAMP.
MAP Departamento de Matemática Aplicada do IME-USP.
MAT - Departamento de Matemática da PUC-Rio.
MAT - UFMG - Departamento de Matemática da UFMG.
MAT - UnB - Departamento de Matemática da UnB.
MAT - USP - Departamento de Matemática da USP.
MATICE - Metodologias de Aprendizagem via TIC Educacionais da PUC-PR.
MEC - Ministério da Educação do Brasil.
MinC - Ministério da Cultura.
MIT - *Massachusetts Institute of Technology*.
MOO - *Multi Object Oriented*.
MP - Módulo Processador.
MUD - *Multi User Dungeons*.
NACAD - Núcleo de Atendimento de Computação de Alto Desempenho.
NAG - *Numerical Algorithms Group*.
NCE - Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ.
NEAD - Núcleo de Educação à Distância.
NIED - Núcleo Interdisciplinar de Informática Aplicada à Educação da Unicamp.
NTI - UnB - Núcleo de Tecnologia da Informação da UnB.
NTI - UFPE - Núcleo de Tecnologia da Informação da UFPE.
NUTED - Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação da UFRGS.
OEA - Organização dos Estados Americanos.
PAE - Programa de Aperfeiçoamento de Ensino do ICMC-USP.
PAIU - Programa de Avaliação Institucional.
PET - Programa Especial de Treinamento da UnB.
PPGMAT - Programa de Pós-Graduação em Matemática da UFRGS.
PPG-ENSIMAT - Programa de Pós-Graduação em Ensino da Matemática da UFRGS.
PROEXI - Pró-Reitoria de Extensão da UFPE.
PROGRAD - Pró-Reitoria Adjunta de Graduação da UFRGS.
PROINFO - Programa Nacional de Informática na Educação.
PROVÃO - Exame Nacional de Cursos.
PUC-PR - Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
PUC-Rio - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
PUC-RS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
PUC-SP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento.
RDC – Rio Datacentro da PUC-Rio.
REINTEC - Rede de Incubadoras Tecnológicas da UFRGS.

RIVED - Rede Internacional Virtual de Educação.
 RMAV – SP - Rede Metropolitana de Alta Velocidade de São Paulo.
 RNA - Redes Neurais Artificiais.
 RPN - Rede Nacional de Pesquisa.
 RPTV - Rede Pública de Televisão.
 RV - Realidade Virtual.
 SABi - Sistema de Automação de Bibliotecas da UFRGS.
 SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica.
 SB - Sistema de Bibliotecas da PUC-Rio.
 SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
 SEAD - Sistema de Educação a Distância da UFRJ.
 SEAD/UFRGS - Secretaria de Educação a Distância da UFRGS.
 SEDETEC - Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico.
 SEI - Secretaria Especial de Informática.
 SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial.
 SESu - Secretaria de Educação Superior.
 SIAE - Sistema Integrado de Apoio ao Ensino do ICMC-USP.
 SIB/UFPE - Sistema de Bibliotecas da UFPE.
 SiBI - Sistema de Bibliotecas e Informação da UFRJ.
 SIBi - Sistema Integrado de Bibliotecas da USP.
 SIGA - Sistema Integrado de Gestão Acadêmica da UFRJ.
 SMA - Laboratórios do Departamento de Matemática do ICMC da USP - São Carlos.
 SINAES - Sistema de Avaliação da Educação Superior.
 SINAPAD - Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho.
 SRC - Setor de Recursos Computacionais da UFRGS.
 TELNET - Execução Remota.
 TI - Tecnologia de Informação.
 TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação.
 UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais.
 UFPE – Universidade Federal de Pernambuco.
 UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
 UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
 UNB – Universidade de Brasília.
 UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas.
 UNISA – Universidade da Sudáfrica.
 UNED – *Universidad Nacional de Educación a Distancia*.
 UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
 URGs - Universidade do Rio Grande do Sul.
 USP – Universidade de São Paulo.
 USA – *United States of America*.
 VIRTUNESP - Programa de Ensino a Distância da UNESP.
 VRML - Virtual Reality Modeling Language.
 WBT - *Web Based Training*.
 Wi-Fi - *Wireless Fidelity*.
 WWW- *World Wide Web*.

RESUMO

Esta dissertação apresenta um estudo acerca das interações e do uso das TIC's - Tecnologias da Informação e Comunicações - em IES brasileiras consideradas de excelência pelo INEP no ensino da Matemática. No estudo foi levantado um breve histórico da IES, sua infra-estrutura das TIC's e um mapeamento dos principais suportes fornecidos pelas IES para o aprendizado da Matemática. Foram levantados também aspectos importantes para os professores de matemática atuantes no ensino básico, relacionados às metodologias de ensino, resgate e aprimoramento de conhecimentos matemáticos, viabilizados pelas TIC's. Finalmente são apresentadas algumas conclusões e considerações importantes na relação TIC's e o aprendizado da Matemática.

Palavras-chaves: tecnologias de informação e comunicação, matemática, resgate, aprimoramento.

ABSTRACT

This dissertation presents a study about the interactions and use of the TIC's - Technologies of the Information and Communications - in Brazilian IES considered in excellence for the INEP in education of the Mathematics. In the study a historical briefing of the IES was raised, its infrastructure of the TIC's and a mapping of the main supports supplied for the IES the learning of the Mathematics. Important aspects for the operating mathematics professors in basic education had also been raised, related to the education methodologies, have rescued and improved the mathematical knowledge, made possible for the TIC's. Finally some important conclusions and considerations in the TIC's relation and the learning of the Mathematics are presented.

Keywords: technologies of information and communication, mathematics, rescue, and improvement.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

O rápido desenvolvimento, propagação e integração, das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), observado nas últimas décadas, em tradicionais formas e modelos sociais existentes, foi conseqüência das facilidades, velocidades e praticidades de sua aplicação. Equipamentos multimídias com suporte a disco e *on line*, redes locais, Internet, TV digital, videojogos, etc., provocaram profundas modificações em todos os setores sociais: no trabalho, no lazer, na cultura, na administração, nos serviços, e também na área educacional.

Conforme afirmado por SANTALÓ (1996, p.13), “mesmo as tarefas mais cotidianas, as comunicações de hoje ultrapassam em velocidade e distância o imaginável de algumas décadas atrás, e os computadores atuais permitem armazenar e fornecer informações em quantidade e rapidez que têm deixado obsoletas as bibliotecas e demais fontes de informações tradicionais”.

Na área educacional, as TIC amparam o aprendizado mediado e apresentam soluções de divulgação e produção de conhecimento e informação. Na área de Ensino Superior em Matemática, o estudo das estruturas e recursos de TIC implantados e utilizados nas principais IES brasileiras, fornece esclarecimentos relacionados aos principais projetos e iniciativas existentes, voltados tanto para o resgate, recuperação e fixação de conceitos matemáticos, como para o aprimoramento e aprofundamento de estudos em Matemática, tanto para alunos como para os professores das IES.

1.1 Desafio.

Artigos e estatísticas divulgadas em revistas especializadas e pela mídia em geral, com base nos resultados das avaliações divulgadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), freqüentemente apontam as crises enfrentadas nos setores educacionais brasileiros, em seus diversos níveis de ensino. Nestes meios de comunicação são enfatizados os baixos resultados encontrados e a péssima classificação de nossos jovens cidadãos, na maioria dos testes ou provas realizadas na área de matemática.

Quando o setor universitário é foco de avaliação e análise, são ressaltados os altos índices de reprovação, desistências e trancamentos, principalmente nas series iniciais. No setor de Ciências Exatas e Tecnológicas, onde são primordiais os conceitos e conhecimentos matemáticos adquiridos nos níveis anteriores de estudo, como no caso das disciplinas de

Cálculo, Cálculo Diferencial e Integral e Geometria Analítica, disciplinas consideradas básicas para os estudos da grande maioria das Engenharias e dos Cursos de Graduação em Matemática, os índices de reprovação giram em torno de 80%, conforme os estudos da Prof^a. Dra. Janete B. Frant¹, e “não se encontram muito a cima da média mundial, que gira em torno de 70%”.

Esses elevados índices desencadeiam grandes preocupações no meio acadêmico, principalmente, relacionados com a “falta de conhecimentos considerados básicos” nos alunos que ingressam nas IES. A falta de conhecimentos básicos também é chamada de “lacunas de conhecimentos”, pois existe uma verdadeira “lacuna” entre a bagagem de conhecimento desejado² e bagagem de conhecimento real dos alunos.

Exemplificando essas “lacunas”, as conclusões dos estudos de TASSINARI e ALMEIDA (2003), professores e pesquisadores da Universidade Paulista (USP), que desde 1994 aplicam vários instrumentos de avaliação em seus alunos de primeiro ano de Engenharia:

“Experiências têm sido realizadas visando despertar no aluno o interesse em preencher as **lacunas** no **conhecimento** que possui, em conseqüência do modelo vigente no Brasil para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Nos cursos de graduação das entidades da rede particular de Ensino Superior, é grande o número de alunos que apresentam deficiências significativas na sua formação. Essas **lacunas** de **conhecimento** tornam-se, muitas vezes, barreiras intransponíveis, que levam o aluno até mesmo ao abandono do curso. A maior concentração desses alunos nas entidades particulares pode ser facilmente explicada, pois nessas instituições ingressam os alunos vindos de escolas públicas ou da rede particular de ensino, da qual se utilizam os jovens de famílias de baixa renda”.

Estes pesquisadores concordam e ressaltam que as dúvidas e deficiências de conceitos, apresentados pelos estudantes que atualmente ingressam nas universidades, tendem a se avolumarem como uma “bola de neve” e são fatores importantes, que levam o aluno à reprovação nas matérias iniciais e ao comprometimento da sua motivação para a continuidade do curso.

Na área de Matemática, as “lacunas” de conhecimentos são grandes desafios que os professores universitários enfrentam, aliadas aos extensos programas de conteúdos e programações de suas matérias, cuja carga horária muitas vezes, são insuficientes. São freqüentes, conforme os estudos dos autores acima mencionados, a necessidade de interrupção

¹ Trabalha no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da PUC de São Paulo (PUC-SP). O artigo “Tópicos de Cálculo Diferencial e Integral” encontra-se disponível em: http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/ementas_prof.html Acesso em: 20 mai. 2004.

² As bagagens de conhecimentos desejados são relacionadas aos vários conceitos e definições que os alunos deveriam ter aprendido, em sua jornada escolar anterior à universidade. A bagagem de conhecimento real são os conhecimentos compreendidos e incorporados por estes mesmos alunos.

nas aulas, para “recordar” conteúdos de níveis educacionais anteriores, para o acompanhamento e compreensão da matéria em estudo.

Conforme os estudos de ALVES e NOVA (2002, p.3), o desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, desencadeou “políticas públicas educacionais, em praticamente todos os países ocidentais” direcionando e incentivando “o surgimento de programas de introdução das TIC na educação”.

A preocupação dos dirigentes das IES com a qualidade dos cursos ofertados, e com os altos índices de reprovação, desistência e de trancamento dos cursos, direcionou estudos e implementação de diferenciados projetos para o amparo e recuperação de conhecimentos de seus alunos.

Para o ensino e a aprendizagem da matemática, os atuais sistemas computacionais, permitem um alto grau de interatividade e apóiam os processos de aprendizagem. Estes sistemas desenvolvem a capacidade de aprender do aluno, oferecendo um conjunto rico de materiais para o aprendizado (ALVES e NOVA, 2002), contribuindo significativamente para a exploração e para a pesquisa, fatores importantes para a aprendizagem. As TIC e seu ferramental também se encontram a serviço do processo de ensino-aprendizagem, possibilitando a representação, a comunicação do pensamento, a constante atualização, a resolução de problemas e o desenvolvimento de projetos, o ensino, etc.

1.2 Motivação

Foram várias as motivações que direcionaram os estudos dessa dissertação. Primeiramente, foi a certeza que a utilização das TIC privilegiam interações com diversos campos do conhecimento e, sua utilização no ensino superior, pode ser efetivada em sistemas de ensino presencial, mista ou completamente a distância, conforme as diretrizes do MEC.

Outra motivação foi à compreensão atual do panorama universitário que exigiu estudo e pesquisas, fundamentado em históricos do setor educacional de nível superior de ensino e de nível superior de ensino em matemática, que forneceu a compreensão da implantação das correntes educacionais, sobre o ensino a distância e sobre a tecnologia. A partir dessas compreensões históricas, e algumas vezes conceituais, foi realizada a pesquisa das infra-estruturas de TIC e principais programas por elas viabilizados, para os professores e alunos de IES aqui consideradas referências nacionais em estudos matemáticos.

A importância de empreender estudos relacionados às atuais estruturas de TIC existentes nas IES foi instigada por CARDOSO (2003):

“As Instituições e os Sistemas de Ensino Superior têm estado sujeitos a pressões no sentido de mudanças no papel desempenhado na sociedade e na sua própria forma de organização e funcionamento. Há uma grande expectativa em relação ao papel que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) podem ter no desenvolvimento de novos modelos de referência para as atividades de ensino nas Instituições de Ensino Superior (IES)” (...) “A escola como um espaço de aprendizagem é, sem dúvida, um dos sectores que necessita de encontrar nas novas tecnologias o seu futuro próximo, não só renovando equipamentos e tecnologias educacionais, mas também recorrendo a soluções pedagógicas de educação que alterem a concepção da sala de aula tradicional e criem novos comportamentos, paradigmas educacionais, culturais e tecnológicos”.

Esses estudos proporcionam o entendimento e esclarecimentos relacionados às estruturas, ferramentais, etc., e suas interações, que foram instituídos para estudos empreendidos nas IES brasileiras.

A primeira motivação relacionada à Matemática foi à certeza da importância social que os conhecimentos matemáticos, e suas origens, trazem para os cidadãos, melhorando a sua compreensão do mundo, conforme (DANTE, 2000, p.11):

“A Matemática é uma das mais importantes ferramentas da sociedade moderna. Apropriar-se dos conceitos e procedimentos matemáticos básicos contribui para a formação do futuro cidadão que engajará no mundo do trabalho, das relações sociais, culturais e políticas. Para exercer plenamente a cidadania é preciso saber contar, comparar, medir, calcular, resolver problemas, argumentar logicamente, conhecer formas geométricas e organizar, analisar e interpretar criticamente as informações. A visão da Matemática como uma maneira de pensar, como um processo em permanente evolução (não sendo algo pronto e acabado que apenas deve ser estudado), permite ao aluno, dinamicamente, a construção e apropriação do conhecimento. Permite também que o aluno a compreenda no contexto histórico e sociocultural em que ela foi desenvolvida e continua se desenvolvendo”.

Outra motivação foi ressaltar a importância do ensino da matemática com uso da informática como ferramenta, possibilitando o desenvolvimento de habilidades fundamentais para a construção dos conceitos matemáticos, conforme PAIS (2001, p.62), onde “a formação de conceitos é um tema central para a fundamentação da prática pedagógica, porque tem raízes plantadas no próprio fenômeno da aprendizagem”. A compreensão e o domínio da Matemática, hoje em dia, são condições necessárias para o sucesso em uma quantidade enorme de profissões.

Outro aspecto motivante, descrito por Maia (2003), é a necessidade no Brasil “de se criar uma massa crítica no que se refere a EAD” pois “o país não tem como suprir no modo presencial a enorme demanda educacional em curto prazo e tem levado o MEC a se empenhar nas aprovações e certificações dos cursos de graduação à distância”. Este fato desencadeou os estudos desta modalidade de ensino viabilizada pelas TIC, denominada de *e-*

learning, utilizada nas IES para o ensino em geral e principalmente para o ensino da matemática.

As estratégias empregadas no *e-learning*, conforme os esclarecimentos de ROSENBERG (2002), “(...) refere-se à utilização das tecnologias da Internet, para fornecer um amplo conjunto de soluções que melhoram o conhecimento e o desempenho”, fornecem sistemas eficientes e ferramentas que permitem o acesso rápido às informações, possibilitando uma visão bastante abrangente dos fatos e “os mais diversos conceitos, que possibilitam um aprendizado mais preciso e eficiente”. Sistemas que permitem a “visualização” dos conceitos e teorias matemáticos, e também proporciona a experimentação, são utilizados no *e-learning*, como por exemplo, o MAPLE e o MATHEMATICA.

1.3 Proposta.

As revisões conceituais, e históricas, que amparam os setores de estudos envolvidos nessa dissertação, foram elaborados para a compreensão do atual quadro de ensino matemático nas melhores IES brasileiras, segundo dados do MEC. Essa dissertação conta com um objetivo geral e quatro objetivos específicos:

Objetivo Geral:

Analisar e resgatar o desenvolvimento do Ensino Superior da Matemática no contexto nacional e as suas relações e tendências com as Tecnologias da Informação e Comunicação. Neste contexto são analisadas as principais IES brasileiras e a integração dos recursos das TIC no ensino e na aprendizagem matemática.

Objetivos Específicos:

- I. Resgatar o desenvolvimento do ensino da Matemática no ensino superior, e o desenvolvimento das tecnologias, no contexto histórico do Brasil.
- II. Enfatizar o surgimento e o desenvolvimento da modalidade de ensino a distância, e o desenvolvimento do *e-learning*, no contexto histórico e social do Brasil, e sua utilização para estudos da matemática nas IES.
- III. Verificar os principais aspectos pedagógicos, e tecnológicos, que são priorizados com a utilização das TIC, na relação ensino-aprendizagem da Matemática nas IES.
- IV. Levantar as infra-estruturas de TIC, e suas interações, utilizados no ensino da Matemática nas principais IES brasileiras.

1.4 Contribuição.

Os estudos empreendidos nesta dissertação oportunizam investigação nas principais IES relacionadas ao Ensino Superior em Matemática, conforme os critérios aqui determinados e descritos no capítulo 4, item 4.1. Oportunizam também, conhecer as principais estratégias e iniciativas utilizadas por essas IES, para os estudos em matemática, apoiados pelas TIC.

Para responder aos objetivos específicos I e II, foram reunidos importantes resgates históricos apresentados nos capítulos 2 e 3 desse trabalho. Esses resgates envolvem os momentos de implantação no Brasil e as iniciativas políticas e sociais que impulsionaram o desenvolvimento dos cursos superiores, dos cursos superiores em matemática, da tecnologia, e da metodologia de EAD.

Criadas em EAD, e atualmente em *e-learning* possibilitado com as TIC, a compreensão e utilização desta modalidade de ensino no setor universitário e na Matemática Superior, procura a atualização e compreensão do envolvimento das TIC, sua utilização e limitação legal de uso nas IES brasileiras.

A integração dos recursos das TIC com ensino e a aprendizagem matemática, envolvem a fundamentação dos aspectos pedagógicos e tecnológicos relacionados à utilização das TIC na relação ensino-aprendizagem da Matemática pelas IES, e fornecem a compreensão dos principais aspectos pedagógicos, e tecnológicos, que são priorizados pelos estudos e iniciativas nas IES.

Finalmente, o levantamento das atuais infra-estruturas de TIC, utilizados no ensino da Matemática nas principais IES brasileiras, correspondente ao objetivo específico IV, possibilita a compreensão do quadro tecnológico e pedagógico atualmente existentes, voltados para o desenvolvimento de habilidades fundamentais para a construção dos conceitos matemáticos.

1.5 Organização.

A organização dos estudos empreendidos nessa dissertação foram divididos e organizados em seis capítulos, onde são apresentados os seguintes estudos:

- No Capítulo 1 são apresentados o desafio, a motivação, a proposta dessa dissertação com o objetivo geral e os objetivos específicos, a contribuição e a estrutura dessa dissertação.

- No Capítulo 2, esclarecimentos a respeito da atual estrutura da Educação Brasileira e seus níveis de ensino, com esclarecimentos sobre a origem e desenvolvimento do MEC. Relacionados às Instituições de Ensino Superior (IES), os esclarecimentos abrangem os aspectos atualizados da estrutura, credenciamento, tipos de cursos, diplomação e avaliação. No ensino superior, Graduação em Matemática, o estudo contempla as diferentes ofertas de cursos e modalidades de ensino. Complementa o estudo nesse capítulo, a modalidade de Ensino a Distância (EAD) e de *e-learning*, com sua historicidade e implantação no setor universitário brasileiro.
- No Capítulo 3, estudos das TIC e sua utilização educacional, com as primeiras utilizações das TIC na educação e no Ensino Superior, e o estudo das estruturas de TIC comumente encontradas nas IE. Relacionados à utilização das TIC, o aprofundamento do estudo da metodologia de *e-learning* iniciado no capítulo anterior, contempla neste capítulo, aspectos relativos às ferramentas mais utilizadas para o ensino da matemática, as vantagens e desvantagens de sua utilização, o *software* e o *software educativo* matemático e, os ambientes de aprendizados baseados na WEB.
- No Capítulo 4, o estabelecimento dos critérios e a seleção das, aqui consideradas, melhores IES para o ensino em matemática. Após a seleção, este capítulo apresenta a pesquisa exploratória das infra-estruturas de TIC e dos principais projetos e cursos (via TIC) disponibilizados por estas IES, para os alunos da Graduação em Matemática.
- No Capítulo 5 são apresentadas as análises das estruturas de TIC das IES selecionadas e ressaltados os principais programas oferecidos nos Cursos de Graduação em Matemática, que possibilitem o resgate, a construção do conhecimento e uma sólida formação em Matemática.
- No Capítulo 6 são apresentadas as considerações finais desse trabalho e algumas recomendações para o aperfeiçoamento do mesmo ou para futuros trabalhos.

Após a apresentação do desafio, motivação, proposta, contribuição e a estrutura dessa dissertação, finalizam esse capítulo e inicia-se a fundamentação teórica para esse estudo, a partir do capítulo 2.

CAPÍTULO 2 - EDUCAÇÃO BRASILEIRA E A MATEMÁTICA.

Este capítulo inicia a fundamentação teórica necessária para esta dissertação com estudos relacionados à Educação Brasileira, à Educação Superior Matemática e a oferta das modalidades de ensino em EAD e em *e-learning*.

Enfocando o nível de ensino superior, primeiramente são esclarecidos os aspectos relacionados com sua origem, legalização e desenvolvimento, e também os aspectos relacionados às suas atuais estruturas legais, administrativas e avaliativas, obtidos diretamente dos informes do Ministério de Educação (MEC) e de sua Secretaria de Educação Superior (SESu). Os esclarecimentos relacionados aos fatos políticos e sociais que culminaram em sua implantação, bem como as demais iniciativas governamentais que direcionaram sua evolução histórica apóiam-se principalmente nos estudos de D'AMBROSIO (1999), MATTAR NETO (2002) e VIANNEY, TORRES e SILVA (2003).

Para a compreensão do atual quadro de ensino, relacionado à Educação Superior Matemática Brasileira, os estudos contemplam o momento da implantação e aspectos que marcaram a sua evolução até o final do último século, apoiados nos estudos de DIEUDONNÉ (1961), D'AMBRÓSIO (1999), SILVA (1992), PONTE (2000, 2003) e em pesquisa eletrônica. Contemplam também os esclarecimentos dos programas de graduação, extensão e pós-graduação, ofertados em Matemática, conforme os esclarecimentos do MEC.

As diferentes modalidades de ensino superior (presencial, misto e a distância) são atualmente viabilizadas pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e, conforme os objetivos dessa dissertação, são efetuados esclarecimentos relacionados à modalidade de Ensino a Distância (EAD) e em *e-learning*. Os estudos como definições, características e historicidade evolutiva brasileira a partir de sua implantação no ensino superior brasileiro, são realizados a partir da compreensão, estudos e pesquisas de: ALVES (1994), LOBO NETO (1995), ARETIO (1996), MOORE e KEARKSLEY (1996), PRETTI (1996), VILLARROEL (1996), LANDIM (1997), MASON (1998), NAVES (1998), CHAVES (1999), LOYOLLA e PRATES (2000), LITWIN (2001), ALAVA (2002), ROSENBERG (2002), ALVES e NOVA (2002, 2003), KALINKE (2003), VIANNEY, TORRES e SILVA (2003), ARAÚJO e MALTEZ (2004), ABU-JAMRA (2004), DA NOVA (2004) e SILVA (2004).

2.1 Estrutura Atual da Educação Brasileira.

A educação brasileira encontra-se a cargo do Ministério da Educação³ (MEC) e a origem deste ministério ocorreu com o Decreto n.º 19.402, assinado por Getúlio Vargas em 14 de novembro de 1930, quando foi instituído o “Ministério da Educação e Saúde Pública”. Com a Lei nº 378, de 13 de janeiro de 1937, passou a denominar-se “Ministério da Educação e Saúde”. Em 1953, em decorrência da criação do Ministério da Saúde pela Lei n.º 1.920, de 25 de julho de 1953, passou a denominar-se Ministério da Educação e Cultura (MEC). Com a criação do Ministério da Cultura (MinC) no Decreto n.º 91.144, de 15 de março de 1985, toda a área educacional brasileira ficou a cargo do “Ministério da Educação”. O ADENDO 1 desta dissertação apresenta a uma descrição mais detalhada, relacionada às Leis e Decretos que constituem a evolução do MEC, a partir da implantação do “Ministério da Educação e Saúde Pública” até a aprovação da vigente Estrutura Regimental.

A educação brasileira esta dividida em dois **níveis de ensino**, estruturados, regularizados e constantemente supervisionada pelo MEC:

- **Educação Básica:** Composta pela Educação Infantil, Educação Fundamental e Ensino Médio. A educação básica é oferecida ao povo brasileiro, nas modalidades: Ensino Regular, Educação Especial e Educação de Jovens e Adultos. Através de departamentos específicos, oferece ainda: Educação Ambiental, Educação Profissional, Educação a Distância e a Rede Federal de Educação. Este nível de ensino, não é objeto de estudo nesta dissertação e, portanto não será detalhada⁴, mesmo sendo ela fundamental para a formação do quadro universitário atual.
- **Educação Superior e Pós-Graduação:** Encontra-se a cargo da Secretaria de Educação Superior⁵ (SESu), departamento (ou unidade) do MEC, responsável por: planejar, orientar, coordenar e supervisionar o processo de formulação e implementação da Política Nacional de Educação Superior Brasileira. Também está sobre sua responsabilidade a supervisão das Instituições Privadas de Educação Superior, e a manutenção, supervisão e desenvolvimento das 52 Instituições Públicas Federais de Ensino Superior (IFES), composta por: 39 universidades federais, 8 faculdades ou escolas isoladas federais, e 5 CEFET (Centro Federal de Educação Tecnológica) com cursos superiores.

³ Disponível em: <www.mec.gov.br>

⁴ Maiores detalhes sobre a Educação Básica Brasileira estão disponíveis em: <<http://www.mec.gov.br>>

⁵ SESu/MEC, disponível em: <<http://www.mec.gov.br/sesu/sesu.shtm>> Último acesso em: 10 mar. 2005.

As **avaliações** e produção de levantamentos e informações estatísticas sobre o **ensino brasileiro**, ocorrem no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais ‘Anísio Teixeira’ (INEP), uma autarquia federal criada pela Lei n. 378, de 13 de janeiro de 1937. Este instituto é o organizador e executor das principais avaliações e levantamentos de dados⁶ do ensino brasileiro. As avaliações - o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Exame Nacional de Cursos (também conhecido como PROVÃO) – são importantes fontes de estudos e análises sobre as condições da educação brasileira.

O PROVÃO foi instituído em 1995 e aplicado pela primeira vez em 1996 e, até 2003, esta avaliação foi realizada anualmente. Seu objetivo inicial visava alimentar os processos de decisões para a formulação de ações voltadas à melhoria dos cursos de graduação, com informações que procuravam refletir a realidade do ensino. A divulgação de seus resultados (ou notas) para o resto da sociedade funcionou, a princípio, como uma maneira de informar, esclarecer e desmistificar o Ensino Superior, mas, gerou a propaganda e uma grande competitividade entre as próprias IES, como explicado em BARROZO (2002) e em HELENE (2005).

As notas do PROVÃO são distribuídas segundo proporções pré-fixadas (12% A, 18% B, 40% C, 18% D, 12% E), conforme o sistema conhecido como ‘Curva de Gauss’ sendo, o conceito ‘A’ para os melhores resultados e ‘E’ para os piores. Esta metodologia de fixação de notas foi adotada, pois não existia ainda um critério que definisse um padrão mínimo de qualidade para cada curso. Com os resultados das primeiras avaliações, foi possível desenvolver uma série histórica que permitiu ao INEP, definir os novos critérios de atribuição de notas e em 14 de abril de 2004, a Lei Nº 10.861, descreve em seu Art. 5º e respectivos incisos, a foi substituição do PROVÃO pelo Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), um dos novos instrumentos que compõe o novo Sistema de Avaliação da Educação Superior (SINAES). O SINAES⁷ é composto por uma série de instrumentos (auto-avaliação, avaliação externa, ENADE, Condições de Ensino e instrumentos de informação, como o censo e o cadastro das IES), e com seus resultados, procura-se traçar um panorama da qualidade dos cursos e das instituições de educação superior no País. Seus processos

⁶ Como o Censo Escolar, um dos principais levantamentos realizados na Educação Básica, em seus diferentes níveis – Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio – e modalidades – Ensino Regular, Educação Especial e Educação de Jovens e Adultos.

⁷ O SINAES em sua íntegra encontra-se disponível em: <http://www.inep.gov.br/download/superior/sinaes/orientacoes_sinaes.pdf> Acesso em: 10 jun. 2005.

avaliativos são coordenados e supervisionados pela Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES), operacionalizado pelo INEP.

2.1.1 Educação Superior Brasileira.

A Educação Superior Brasileira é ministrada em Instituições de Educação Superiores (IES), públicas ou privadas. As IES públicas são mantidas pelo governo federal, estadual e/ou municipal. As IES privadas são as instituições particulares, confessionais, filantrópicas e/ou instituições comunitárias.

As **finalidades da educação superior** encontram-se estabelecidas no Art. 43 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), e compõem o ANEXO 1 deste trabalho. Resumidamente, as finalidades, compreendem a formação e a diplomação, normal e continuada, de pessoas, nas diferentes áreas do conhecimento, tornando-as aptas para analisar sua realidade social, capacitá-las para a inserção em setores profissionais, participar do desenvolvimento da sociedade brasileira, promover e estimular a criação cultural.

A **Legislação da Educação Superior** brasileira (Leis, Decretos, Portarias e Resoluções) em vigor pode ser apreciada no ANEXO 2 e, fornece a legalidade aos cursos oferecidos pelas IES. O **ingresso na Educação Superior** é aberto normalmente, a candidatos que tenham concluído o ensino médio, ou equivalente, e que tenham sido aprovados em processo seletivo. O Parecer CNE/CP Nº 98, de 06.07.1999, regulamenta o processo seletivo para o acesso aos cursos de graduação nas IES e as distintas formas de seleção dos candidatos, a partir das avaliações dos conteúdos do ensino médio, podem ser apreciadas no ANEXO 3.

As Instituições de Ensino Superior (IES).

A **origem** ou o marco histórico e político (D'AMBROSIO, 1999) que culminou na implantação de estudos superiores no Brasil foi o traslado da capital do Império Português para o Rio de Janeiro, em 1808. Com a chegada da Família Real, e da Corte Portuguesa, surgiu à necessidade da criação de uma infra-estrutura mais complexa, necessária para o funcionamento de uma metrópole colonial, e marcou conforme MATTAR NETO (2002, p.84), “um dos poucos momentos de fomento à educação e cultura no Brasil”. Foram criadas inúmeras instituições, como: a Imprensa Régia, o Jardim Botânico, o Museu Real, a Biblioteca Real, o Observatório Astronômico, o Banco do Brasil. Na mesma época foram fundadas as primeiras escolas superiores brasileiras: em 1808, as Escolas de Cirurgia do Rio

de Janeiro e da Bahia e em 1811, a Academia Real Militar do Rio de Janeiro. Os autores VIANNEY, TORRES e SILVA (2003, p.11), esclarecem ainda, que durante o século XIX “(...) a formação superior para os brasileiros ficou vinculada principalmente à Universidade de Coimbra, em Portugal” e que foi somente no século XX, em 1920, na fase política denominada republicana, que surgiu a universidade no Brasil. Um estudo mais aprofundado, com os mais marcantes fatos políticos e históricos, a respeito das origens e evoluções do ensino superior brasileiro, compõe o ADENDO 2.

O final do século XIX e o século XX foi um período de inúmeras reestruturações políticas e modificações sociais onde, “o Brasil viveu um processo de urbanização mais acentuado”⁸. Fatores mundialmente marcantes, como a luta pela hegemonia do poder, as grandes guerras, as descobertas científicas e os rápidos avanços das tecnologias e das comunicações, marcaram profundamente a área educacional em todo o mundo. Conforme BEHRENS (2000, p.14), o ensino brasileiro, neste período, manteve-se fortemente influenciado pelo “paradigma newtoniano-cartesiano, que caracterizou um ensino fragmentado e conservador, que tem como foco principal à reprodução do conhecimento”.

As grandes reestruturações e modificações nas sociedades, a luta pela hegemonia do poder, as grandes guerras e os rápidos avanços das tecnologias e das comunicações, são apenas alguns dos fatores que marcaram profundamente a área educacional. Nas últimas décadas do século XX, os paradigmas voltados para a reprodução dos conhecimentos perderam sua hegemonia, pois suas metodologias educacionais “(...) não trouxeram a vida em plenitude para os homens. Ao contrário, vieram desafiá-los e angustiá-los, levando-os ao *stress*, à competitividade exarcebada, a um pensamento isolado e fragmentado, impedindo de ver o todo e retirando a responsabilidade dos atos isolados dos homens perante a sociedade” (BEHRENS, 2000, p.29).

Conforme MORAES (1998, p.30), “os atuais problemas da humanidade não podem ser resolvidos com base nos enfoques fragmentados que caracterizaram nossas instituições governamentais e acadêmicas, gerados por modelos culturais ou conceitos obsoletos e variáveis irrelevantes”. Com a denominação de PARADIGMA EMERGENTE, defendido por BOAVENTURA SANTOS (1989), PIMENTEL (1993), MORAES (1997), GUTIÉRREZ (1999) e BEHRENS (1999), o vigente paradigma educacional é resultante de “... uma aliança entre os pressupostos da visão holística, da abordagem progressista e do ensino com pesquisa, instrumentalizada pela tecnologia”.(BEHRENS, 1999, p.88). Esta aliança, caracterizada pela

⁸ Disponível em: <<http://www.historianet.com.br/v2/content.php?showItem=412>> Acesso em: 30 mar. 2004.

conexão de todas as áreas das ciências através das TIC, procura a formação de uma bagagem de conhecimento mutável, sempre em transformação, onde o que era estável e acabado torna-se relativo, podendo ser apropriado, analisado e reformulado. Maiores esclarecimentos a respeito das evoluções dos **Paradigmas Educacionais Brasileiros** são encontrados no ADENDO 3.

O **credenciamento de uma IES** significa “o ato que habilita uma determinada entidade mantenedora a constituir uma instituição de ensino superior, ou seja, credenciar uma instituição de ensino superior. Para tanto, a entidade mantenedora deve cumprir uma série de exigências legais, inclusive de ordem fiscal e parafiscal⁹”. As **mantenedoras** das IES (credenciadas no estatuto ou contrato social da entidade, bem como suas alterações, devidamente registrados pelos órgãos competentes e remetidos ao MEC) são pessoas jurídicas de direito privado e poderão assumir quaisquer das formas admitidas em direito de natureza civil ou comercial, e, quando constituídas como fundação, serão regidas pelo disposto no art. 24 do Código Civil Brasileiro.

A **denominação** de uma IES é determinada e vinculada a sua estrutura acadêmica, podendo assumir diferentes denominações, como:

- **Universidade:** Instituição que desenvolve as atividades acadêmicas com base em três pilares fundamentais: o ensino, a pesquisa e a extensão. A principal característica da universidade reside na não dissociabilidade destas dimensões. Suas atividades de ensino¹⁰ contemplam programas de mestrado, ou/e de doutorado, em funcionamento regular e avaliados pela CAPES.
- **Centro Universitário:** Conforme o *Decreto Nº 3.860* de 9 de julho de 2001, Art. 11: “Os centros universitários são instituições de ensino superior pluri-curriculares, que se caracterizam pela excelência do ensino oferecido, comprovada pelo desempenho de seus cursos nas avaliações coordenadas pelo Ministério da Educação, pela qualificação do seu corpo docente e pelas condições de trabalho acadêmico oferecidas à comunidade escolar”.
- **Faculdade Integrada:** IES que pressupõem a reunião de pelo menos duas estruturas acadêmicas independentes mantidas por uma mesma entidade mantenedora.

⁹ Documentação para o credenciamento dos diferentes tipos de IES, de acordo com o MEC.

¹⁰ Conforme os Arts. 44, 52, 53 e 53 da LDB (Lei No. 9.394/1996) e o art. 8 do Decreto No. 3.860 (de 9 jul. 2001).

- Faculdade, Escola e Instituto Superior: também conhecidos como “estabelecimentos isolados” são IES que ministram um ou mais cursos da educação superior.
- Instituto Superior de Educação: Sua criação é exigência da atual Legislação para a oferta de qualquer curso de formação de professores para a Educação Básica ou os demais cursos de Licenciatura, nos campos específicos do conhecimento.

Os diferentes **tipos de cursos** ofertados nas IES determinam diferentes diplomações e habilitações. As diferentes opções dos cursos¹¹ ofertados são:

- Curso de Graduação: Bacharelado, Licenciatura, Tecnólogo ou título específico referente à profissão. O grau de Bacharel ou o título específico referente à profissão (ex: Médico) habilitam o portador a exercer uma profissão de nível superior; o grau de Licenciado habilita o portador para o magistério no ensino fundamental e médio.
- Cursos Seqüenciais: Destinados para a obtenção ou para a atualização de qualificações técnicas, profissionais ou acadêmicas, ofertados em duas modalidades de cursos:
 - Curso Superior de Formação Específica: Programa de formação em qualificações técnicas, profissionais ou acadêmicas, que confere um diploma aos concluintes. É constituído por um conjunto de disciplinas e atividades organizadas, com carga horária e duração de no mínimo de 1.600 horas e 400 dias letivos, respectivamente.
 - Curso Superior de Complementação de Estudos: Programa de formação em qualificações técnicas, profissionais ou acadêmicas, com destinação coletiva ou individual, conferindo certificado. Vinculado a cursos de graduação existentes na IES, é constituído por um conjunto de disciplinas e atividades para atender a objetivos educacionais definidos pela instituição (no caso de cursos coletivos), ou para atender às necessidades individuais.
- Cursos de Extensão, com diferentes opções como: Atualização, Aperfeiçoamento, Qualificação, Requalificação Profissional ou outros.
- Cursos de Pós-Graduação, que são oferecidos nas opções:
 - Pós-Graduação *Lato Sensu* (cursos de especialização e MBA ou equivalentes). São cursos oferecidos aos portadores de diploma de curso superior e possuem o objetivo técnico profissional específico, não abrangendo o campo total do

¹¹ Diferentes opções de cursos, conforme diretrizes dos MEC/INEP.

saber em que se insere a especialidade. É direcionado ao treinamento profissional ou científico e confere certificado de Especialista.

- Pós-Graduação *Stricto Sensu*. Cursos que oferecem a oportunidade de desenvolvimento científico e o aprofundamento da formação obtida no nível de graduação. O Programa consiste de cursos de Mestrado e Doutorado, objetivando a formação de recursos humanos altamente qualificados, com vistas ao ensino, pesquisa e ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Os respectivos credenciamentos e reconhecimento, junto ao MEC, dos programas de Mestrados e Doutorados, são feitos através de sua Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), descritos em seus “critérios gerais para mestrados acadêmicos e doutorados”.

Pelas determinações da CAPES, os corpos docentes das IES que pedem credenciamento e reconhecimento de Mestrado e de Doutorado, para uma determinada área, devem satisfazer o seguinte requisito básico, em sua íntegra:

“**Requisito básico:** Deve ser demonstrado que a instituição conta com núcleo de pesquisadores nela atuante há, pelo menos, dois anos e que demonstre nível de maturidade e integração indispensável para a sustentação das atividades de ensino, pesquisa e orientação do curso, O corpo docente deve ser qualificado, competente, integrado e suficiente para garantir a regularidade das atividades previstas”.

Entendendo por qualificado: “todo o corpo docente deve ser constituído de doutores” e por “competente” a competência técnico-científica na área do curso, ou seja,

“o programa deve contar com profissionais com experiência suficiente para dar sustentação à proposta do curso; parte significativa do quadro docente deve ter produção intelectual relevante, em termos quantitativos e qualitativos, nas áreas de concentração do curso; seus integrantes devem ser vinculados a linhas e projetos de pesquisa coerentes com as áreas em que sejam qualificados”.

Para “corpo docente integrado”, o entendimento desta Coordenação, é que “o programa deve contar com grupo de apoio de pesquisa previamente estabelecido e produtivo, capaz de assegurar o ‘ambiente’ adequado à produção do conhecimento; essa capacidade deve ser demonstrada pelo conjunto da produção dos docentes, realizada, nos últimos dois anos, na instituição”.

Tanto os Cursos de Graduação como os Cursos Seqüenciais e de Extensão, são oferecidos para os alunos ou interessados, uma ou mais **modalidades de ensino** legalmente reconhecidas pelo MEC, que são:

- Modalidade Presencial (com a exigência da presença do aluno em, pelo menos, 75% das aulas e em todas as avaliações).
- Modalidade Semipresencial (combinando ensino presencial e ensino a distância).
- Modalidade de Ensino a Distância (com a relação professor-aluno não presencial, e processo de ensino ocorre utilizando os vários meios de comunicação: material impresso, televisão, internet, etc.).

De acordo com as Sinopses Estatísticas da Educação Superior, fornecidas pelo INEP e divulgadas pelo MEC, o Brasil ingressou no século XXI com 1.391 Instituições de Ensino Superior em funcionamento, das quais, 183 públicas e 1.208 privadas. Dentre as 156 Universidades, 71 eram públicas e 85 privadas; 26 Centros de Ensinos Tecnológicos Públicos e 8 privados; 64 Centros Universitários privados e 02 públicos; 97 Faculdades Integradas privadas e 02 públicas; e 1.036 Faculdades, Escolas e Institutos, sendo 954 privados e 82 públicos.

Ao final de 2001 o país tinha 204.106 professores universitários em atuação e 3.030.754 alunos matriculados no ensino superior presencial, diante de um total de 175 milhões de habitantes. A rede pública respondia por 30,1% dos alunos matriculados, e as instituições particulares pelos demais 69,9% de inscritos.

No final de 2003, o Brasil possuía, 1859 IES em funcionamento, sendo 207 públicas e 1.652 privadas. Dentre as 163 Universidades, 79 eram públicas e 84 privadas; 39 Centros de Ensinos Tecnológicos públicos e 54 privados; 78 Centros Universitários privados e 03 públicos; 115 Faculdades Integradas privadas e 04 públicas; e 1.403 Faculdades, Escolas e Institutos, sendo 1.321 privados e 82 públicos.

Estas instituições, neste mesmo período, ofereciam um total de 16.453 cursos de graduação presencial, sendo 5.662 cursos ministrados por 95.863 professores a um contingente de 231.689 alunos em IES públicas e 10.791 cursos, ministradas por 172.953 professores para 1.218.742 alunos em IES particulares ou privadas.

2.1.2 Panorama dos Alunos Ingressantes nas IES.

É unânime o reconhecimento, de toda a sociedade, da importância do conhecimento matemático no dia a dia do cidadão e para o resgate da própria cidadania. Também é unânime o reconhecimento da universalidade da matemática, ou conforme D'AMBROSIO in

FLORIANI (2000, p.8), “a Matemática é a única disciplina escolar ensinada aproximadamente da mesma maneira e com o mesmo conteúdo para todas as crianças do mundo”.

Resultados negativos das pesquisas realizadas no setor educacional brasileiro preocupam os dirigentes governamentais, os dirigentes e educadores das instituições de ensino e, como não poderia deixar de ser, toda a nossa sociedade. Conforme as análises do ensino brasileiro realizado por PAMPLONA (2003), enfatiza-se:

“As falhas na educação média e fundamental em nosso país são de conhecimento de todos aqueles que tenham acesso a qualquer meio de comunicação. A frequência com que nossos jornais e revistas estão apontando as falhas no ensino vem aumentando a cada ano. O ensino pobre e ineficiente tem trazido sérias conseqüências para o país. Os jovens estão despreparados para ingressarem no ensino de terceiro grau (...) Os reflexos da qualidade de ensino também são sentidos em salas de aulas de cursos superiores nos quais os alunos não têm interesse pelo processo de conhecimento”.

O próprio SAEB reconhece a precariedade de conhecimentos adquiridos pelos estudantes que concluem o ensino básico e médio. Nos resultados de suas avaliações em 2003, relacionados aos conhecimentos matemáticos, a maioria ou 59% dos alunos do ensino básico foi classificada no estágio “crítico¹²” ou “muito crítico¹³” comprovando que os alunos que concluem o ensino básico (principalmente em escolas públicas) neste período, não conseguem sequer transpor o que foi solicitado no enunciado das questões para a linguagem matemática. No estágio considerado “Adequado¹⁴” para a disciplina de Matemática, foram encontrados somente 6% dos alunos.

A atual sociedade exige uma demanda de conhecimentos cada vez maior. A apatia generalizada existente perante a grande quantidade de informação que o aluno recebe quando ingressa nos cursos universitários, aliada a essas “lacunas de conhecimentos”, geradas em outros estágios de estudos, induzem muitas vezes, à repetência e ao abandono dos bancos escolares universitários.

A revolução de atitudes e de comportamento, nesta última década, que utiliza a informática e os atuais meios de comunicação criados para ela, já se encontram presentes em

¹² O estágio “Crítico” descreve as deficiências encontradas nos alunos 3ª série do ensino médio. Neste estágio os alunos desenvolvem algumas habilidades elementares de interpretação de problemas, mas não conseguem transpor o que está sendo pedido no enunciado para uma linguagem matemática específica, estando aquém do exigido para a 3ª série do ensino médio (construção, leitura e interpretação gráfica; uso de algumas propriedades e características de figuras geométricas planas e resolução de funções logarítmicas e exponenciais).

¹³ No estágio “Muito Crítico” os alunos conseguem responder a comandos operacionais elementares compatíveis com a 3ª série do ensino médio (construção, leitura e interpretação gráfica; uso de propriedades de figuras geométricas planas e compreensão de outras funções).

¹⁴ No estágio considerado “Adequado”, os alunos são capazes de interpretar e resolverem problemas de forma competente fazendo uso correto da linguagem matemática específica, apresentam habilidades compatíveis com a

todos os níveis de nossa vida, desde a investigação científica ao mundo empresarial, passando pelo ensino, e nos mais diferentes aspectos. As preocupações dos educadores brasileiros, como as do mundo inteiro, não se concentram em somente formar, mas produzir mais sentido e significado ao ensinado para os alunos, em todos os níveis de ensino. Os últimos avanços científicos exigem dos professores universitários, constantes atualizações. Não somente os livros, mas outras tecnologias como os vídeos, os jogos, os computadores, a Internet, *softwares*, etc., estão sendo empregadas nas IES, na procura da melhor compreensão e qualidade de ensino.

A nova realidade educacional, como bem ressalta KALINKE (2003, p.15), “faz com que os nossos alunos estejam cada vez mais informados, atualizados e participantes deste mundo informatizado”, e é imprescindível que “(...) além de se apropriar da tecnologia, o professor saiba como direcionar o seu uso, bem como o dos seus recursos” (ibid., p.16), pois o conhecimento das ferramentas “permite ao professor explorar todas as suas potencialidades”.

De acordo com os posicionamentos de ARRATIA, JÁÑEZ, MARTÍN, PÉREZ (2001) a incorporação das TIC nas práticas didáticas, permite a criação de ambientes de aprendizagens, simulação de experimentos, de programas interativos e de comunicação, pois comprovadamente, o emprego das TIC favorece o desenvolvimento das capacidades intelectuais e à aquisição de destrezas, por parte dos alunos, com uma forma nova de organizar, distribuir, representar e codificar a realidade. Estes recursos possibilitam também o atendimento e orientação de um grande número de alunos, mediante a educação à distância e sistemas de ensinos virtuais.

Os despreparos dos professores, perante as tecnologias utilizadas na educação, foram descritas no novo perfil que a escola e os professores devem assumir para atender as demandas do mundo contemporâneo, por HARGREAVES (1998, 2002), DELORS (1998), BRZEZINSKI (2000), BEHRENS (2000), DEMO (2000) e MORIN (2000) entre outros.

2.2 Educação Superior Matemática Brasileira.

A implantação do primeiro curso superior de matemática no Brasil ocorreu em 1811, com a fundação da Academia Real Militar, no Rio de Janeiro, ofertando os cursos de Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais. O curso de Matemática adotava os livros escritos por Euler, Bézout, Monge, Lacroix e outros destacados textos franceses.

série em questão, reconhecem e utilizam elementos de geometria analítica, equações polinomiais e desenvolvem operações com os números complexos.

Em 1839 a Academia Real Militar foi transformada em Escola Militar, origem das: Escola de Aplicação de Exército (atual Academia Militar de Agulhas Negras) e da Escola Central, precursora da Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro.

Na busca da compreensão do atual quadro de ensino superior de matemática nas IES, foram utilizados os estudos de DIEUDONNÉ (1961), SILVA (1992), D'AMBRÓSIO (1999, p.7-9), PONTE (2000, 2003) e também pesquisa eletrônica. Nestes materiais foram pesquisados os dados relativos à **implantação e evolução histórica**, até o final do Século XX, compondo o ADENDO 4.

De acordo com o INEP, em 2003 o Brasil possuía 5.900 IES, sendo que, 259 IES ofereciam Cursos de Graduação em Matemática. Os níveis de estudos que fornecem diplomação em Matemática nestas IES são:

- Nos Cursos de Graduação são ofertados os diplomas de:
 - Licenciatura em Matemática: Forma professores de matemática para a segunda fase do ensino fundamental e para o ensino médio. Apesar dos conhecimentos e conceitos matemáticos serem desenvolvidos e exigidos, está voltado para a formação de professores de matemática, onde o futuro educador matemático deve considerar outros aspectos além da ciência pura, como: reflexões sobre o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, sobre metodologias de ensino de Matemática e sobre pedagogia em geral.
 - Bacharelado em Matemática: Visa qualificar profissionais versados no conhecimento matemático com uma sólida formação de conteúdos de Matemática Pura, voltados para atuarem dentro e fora do ambiente acadêmico, ou para prosseguirem estudos em Pós-Graduação, visando uma melhor atuação no campo do ensino de 3º grau e da pesquisa.
- Nos Cursos Seqüenciais, inúmeros programas conforme o oferecimento e as diretrizes de pesquisa do setor matemático de cada IES.
- Cursos Especialização: Cursos destinados a graduados, que oferecem diplomação e possuem uma carga horária total de 360 horas-aula. Existem inúmeras ofertas, conforme a IES, como por exemplo, o Curso de Especialização para Professores de Matemática com ênfase em Cálculo, da Universidade Federal de Minas Gerais (Ufmg), criado para ampliar¹⁵ a formação básica em Cálculo dos Licenciados e dos professores que atuam no ensino médio ou superior, contribuindo para melhoria de seu desempenho nos cursos

¹⁵ Entende-se por ampliar a formação básica em Cálculo o desenvolvimento conceitual de aspectos centrais do conteúdo específico, que nem sempre são explorados num primeiro curso na área.

profissionais em que atuam. Outro exemplo é o Curso de Especialização em Matemática com ênfase à aplicação de recursos computacionais da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), que procuram aprimorar a utilização de códigos computacionais como o “Mathematica”, o “Maple” e o “MatLab”, e as linguagens computacionais (“Pascal”, “Fortran” e “C++”) incluindo-se aquelas que permitem a interface com ambiente “windows”, pois se caracterizam como poderosas ferramentas de auxílio aos profissionais, seja nas instituições de ensino superior ou de pesquisa, seja nos setores de produção e de planejamento, desde que, a matemática computacional seja parte integrante deste trabalho.

- Cursos de Pós-graduação: Os tradicionalmente ofertados: Mestrado e Doutorado em Matemática, conforme as determinações da CAPES já referenciadas neste trabalho. O Curso de Mestrado em Matemática objetiva preparar e qualificar graduados em Matemática ou em áreas afins, para o magistério em nível superior, para o desenvolvimento de pesquisas na área de Matemática e para a Pós-Graduação em nível de Doutorado.

Muitas Universidades ampliaram as ofertas dos programas de pós-graduação para outras áreas onde a matemática é o centro do estudo, como: No Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande de Sul (IM-UFRGS), que possui o Programa de Pós-Graduação em Matemática, o Programa de Pós-Graduação em Matemática Aplicada, e o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPG-ENSIMAT), com Mestrado Profissionalizante para professores de Matemática. Na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) existe o Programa de Pós-Graduação em Matemática e o Programa de Pós-Graduação em Matemática Computacional, ambos com cursos de Mestrado e Doutorado. A Universidade de São Paulo (USP), oferece o Programa de Pós-Graduação em Matemática, em Matemática Aplicada e em Ciências de Computação e Matemática Computacional.

Os grupos de pesquisas criados a partir da instituição dos programas de pós-graduação matemática direcionam as atuais tendências educacionais matemáticas. Na pesquisa de conhecimentos matemáticos, os investimentos direcionados pelas IES para a consolidação respectivos grupos de pesquisa matemática nos últimos 40 anos, colocaram o Brasil em destaque no cenário internacional, ocupando uma posição no Grupo III conforme a classificação da União Internacional de Matemática (IMU)¹⁶, como pode ser verificado no verificado no ANEXO 4.

¹⁶A IMU foi formada em 1919 para suporte, encorajamento, promoção e cooperação internacional de matemáticos e assuntos ligados à matemática.

O surgimento da Educação Matemática no Brasil também teve início a partir do Movimento da Matemática Moderna, mais precisamente no final dos anos 70 e durante a década de 80. É nesse período que surge a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e os primeiros programas de pós-graduação em Educação Matemática. Conforme os esclarecimentos de FLORIANI (2000, p.32), a Educação Matemática, que começou a marcar presença a partir de 1973⁽¹⁷⁾, encontra-se ainda em construção e utilizando “conceitos e linguagens de outras disciplinas, não tendo ainda uma teoria que a sustente, apóie e direcione suas investigações, além de validar-lhe as conclusões”.

A Comunidade de Educação Matemática é uma área de conhecimento reconhecida pela comunidade educacional brasileira e estuda as alternativas de implementações de práticas atuais, que permitam trabalhar o conhecimento não fragmentado, visualizando o homem como ponto central e reconhecido como ser histórico e social, que transforma e é transformado pelo mundo. Fazem parte desta comunidade um crescente número de educadores e pesquisadores, entre os quais o Prof. Dr. Ubiratan D’Ambrosio¹⁸, o Prof. Dr. Luiz Carlos Pais¹⁹, o Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba²⁰ e a Profa. Dra. Miriam Godoy Penteadó²¹.

2.3 Educação a Distância.

O estudo dessa modalidade de ensino foi ressaltado por estar cada vez mais presente em cursos oferecidos pelas IES e por sua viabilização com as TIC. Segundo o MEC,

“(...) educação a distância é caracterizada por um processo de ensino e aprendizagem realizado com mediação docente e a utilização de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes tecnológicos de informação e comunicação, os quais podem ser utilizados de forma isolada ou combinadamente, sem a frequência obrigatória de alunos e professores, nos termos do art. 47, § 3º, da LDB”.

Segundo LOBO NETO (1995), ARETIO (1996), LANDIM (1997), CHAVES (1999), LOYOLLA e PRATES (2000) e ARAÚJO e MALTEZ (2004), a EAD como **modalidade de**

¹⁷ Data em que a UNESCO promoveu estudos mundiais sobre as tendências atuais de ensino nas varias ciências.

¹⁸ Um dos fundadores da “Etnomatemática”, que analisa o papel da matemática na cultura ocidental e seu papel no desenvolvimento da humanidade. A etnomatemática é a arte ou técnica (*téchené* = tica) de explicar, de entender, de se desempenhar na realidade (*matema*), dentro de um contexto cultural próprio (*etno*).

¹⁹ Estuda os conceitos fundamentais de uma tendência que ficou conhecida como "Didática Francesa". Educadores Matemáticos Franceses na sua maioria desenvolveram um modo próprio de ver a educação centrada na questão do ensino da matemática. Vários Educadores Matemáticos do Brasil adotam alguma versão dessa tendência ao trabalhar com concepções dos alunos e com formação de professores, dentre outros temas. Estuda também a inserção da informática na educação escolar.

²⁰ Dr. Marcelo de Carvalho Borba (UNESP-Rio Claro) estuda a pesquisa qualitativa em Educação Matemática e a informática educativa.

²¹ A Profa. Dra. Miriam Godoy Penteadó e o Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba coordenam o projeto de extensão “Informática Educativa”, onde está inclusa também a realização de cursos a distância.

ensino formal²² só aparece nas Universidades em 1881, quando o reitor da Universidade de Chicago, W. R. Harper, ofertou um curso de hebreu por correspondência.

A **evolução** da EAD, a partir das primeiras experiências ofertadas no nível superior de ensino, fundamentado e defendido por ALVES (1994, p.9), encontra-se descrito em ABU-JAMRA (2004), assim como a **legislação** e os **programas** brasileiros de EAD.

As constantes evoluções das TIC estão modificando o cenário educacional, e conseqüentemente a EAD. Os autores ALVES e NOVA (2003, p. 3) compreendem “a educação a distância como uma das modalidades de ensino-aprendizagem, possibilitada pela mediação dos suportes tecnológicos digitais e de rede, seja esta inserida em sistemas de ensino presenciais, mistos ou completamente realizada por meio de distância física”. Em TODOROV, citado por NAVES (1998) observa-se ainda que,

“A distância é o grande desafio, mas não é jamais a fronteira final da educação. Aquele que trabalha e não tem horários compatíveis com os rígidos horários escolares, aquele que tem dificuldades físicas de locomoção, aquele que quer criar seu próprio programa de estudo poderá receber na educação à distância a saída moderna e eficiente para suas demandas”.

Os resultados publicados pelo INEP confirmam a expansão da EAD nas IES, e conforme as Sinopses Estatísticas de 2001 e de 2003:

Em Cursos de Graduação à distância, em 2001 foram oferecidas 6.816 vagas, para 13.967 candidatos inscritos, onde ingressaram 6.618 alunos. Foram efetuadas 5.359 matrículas em 30 de junho de 2001 e no mesmo período, 131 alunos concluíram seus estudos nesta modalidade.

No final de 2003, em Cursos de Graduação à distância, foram oferecidas 24.025 vagas para 21.873 candidatos inscritos, onde ingressaram 14.233 alunos. Foram efetuadas 49.911 matrículas em 30 de junho de 2003 e no mesmo período, 4.005 alunos concluíram seus estudos nesta modalidade.

O autor SILVA (2003, p.11) quando definiu o atual estágio de desenvolvimento de nossa sociedade, como sendo a “sociedade da informação”, focalizou-o como “o novo contexto socioeconômico-tecnológico engendrado a partir do início da década de 1980, cuja característica geral não está na centralidade da produção fabril ou na mídia de massa, mas na informação digitalizada como nova infra-estrutura básica, como novo modo de produção”. É dentro deste contexto, que este autor também justifica a plena expansão da EAD com a utilização da Internet, ressaltando que “mesmo que prevaleçam os suportes tradicionais (o

²² Em LOYOLLA e PRATES (2000), onde consideram o desenvolvimento EAD como modalidade de ensino formal fatores como: as características da escola, o tipo de curso ministrado, a distância entre escola e alunos e,

impresso via correio, o rádio e a TV), não há dúvidas de que seu futuro promissor é *online*". Este mesmo autor afirma, e ressalta, que esta modalidade educacional encontra-se atualmente "potencializada pelas tecnologias digitais na cibercultura²³, na sociedade da informação", enfatizando que a "EAD *online* é exigência da cibercultura".

2.3.1 Definição e Características da EAD e do *e-learning*.

Entre as inúmeras definições de EAD encontradas, foram selecionadas as definições que identificam o meio de comunicação e os recursos tecnológicos desta modalidade de educação, como nas definições de:

- ARETIO (1996, p.50) que visualiza a EAD, como sendo "um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal, na sala de aula, de professor e aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria que propiciam a aprendizagem independente e flexível dos alunos".
- Na compreensão de PRETTI (1996, p.27), como "(...) como uma prática educativa situada e mediatizada, uma modalidade de fazer educação, de se democratizar o conhecimento". Mesmo não reverenciando o suporte tecnológico, este autor situa a EAD dentro dos atuais paradigmas educacionais, complementando sua definição: "É portanto, uma alternativa pedagógica que se coloca hoje ao educador que tem uma prática fundamentada em uma racionalidade ética, solidária e comprometida com as mudanças sociais".
- CHAVE (1999, p.18) afirma que a EAD é um "ensino que ocorre quando ensinante e aprendente encontram-se separados no tempo ou espaço, contornando-se à distância através do uso de tecnologias de telecomunicação e de transmissão de dados".
- ALVES e NOVA (2003, p.3) que compreendem "a educação a distância como uma das modalidades de ensino-aprendizagem, possibilitada pela mediação dos suportes tecnológicos digitais e de rede, seja esta inserida em sistemas de ensino presenciais, mistos ou completamente realizada por meio de distancia física".

principalmente, a tecnologia disponível bem como a relação custo/benefício para o uso da mesma.

²³ Definições de SILVA (2003, p.11) de cibercultura: "conjunto imbricado de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço"; ciberespaço, o "novo ambiente comunicacional que surge com a interconexão mundial de computadores e das memórias dos computadores; principal suporte de trocas e de memória da humanidade a partir do início do século XXI; espaço de comunicação, de sociabilidade, de organização, de informação, de conhecimento e, claro, de educação".

Nas definições acima são ressaltadas características importantes como: o reconhecimento de ser uma metodologia de ensino, diferenciado e comprometido, com as mudanças sociais; a sua vinculação à separação física entre o professor e o aluno; e, a referência aos meios tecnológicos (à mídia ou ao meio de comunicação) em que está inserida.

Nas características da EAD tradicional, definidas por ARETIO (1996, p.44-49), existem quatro componentes que fazem parte do sistema de EAD, cujas funções, são substancialmente diferentes dos sistemas convencionais de ensino: o Aluno, o Docente, a comunicação entre aluno e docente e, a estrutura organizacional em que se integram. As **principais características** da modalidade de EAD, para este mesmo autor, são:

- “Separação professor e aluno”;
- “Utilização de meios técnicos”, com a utilização de tecnologias;
- “Organização de apoio – tutoria”;
- “Aprendizagem independente e flexível”;
- “Comunicação bidirecional”;
- “Enfoque tecnológico”, conforme as finalidades estabelecidas pelos projetos;
- “Comunicação de massa”, com a eliminação das fronteiras espaciais e temporais.
- “Procedimentos industriais”, pois os sistemas de EAD estão em relação direta com o objetivo e o número de alunos que irá atender.

O modelo de ensino da Universidade Nacional de Educação a Distância (UNED) da Espanha, descrito nesta obra de ARETIO, foi utilizado pelas IES Federais, para a implantação e legalização da EAD no nível superior de ensino no final da década de 1990, nos denominados Núcleos de Educação à Distância (NEAD).

Conforme MAIA e MEIRELLIS (2004), apesar dos numerosos Cursos de Graduação a Distância em funcionamento no Brasil, ainda “não existe nenhum curso totalmente a distância, que seja certificado e autorizado pelo MEC”, como não existe nenhum curso de Mestrado ou Doutorado a distância, autorizado. Estes autores esclarecem que,

“o grande número de cursos de graduação a distância encontrada em todas as regiões do Brasil pode ser explicado pela demanda lançada pela LDB (Lei 9.394/96), de formação de professores para as primeiras séries do Ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries, que estabeleceu que até o fim da Década da Educação (2006) somente serão admitidos professores habilitados em nível superior ou formados por treinamento em serviço”.

Através do estudo evolutivo da EAD apresentado em ABU-JAMRA (2004), observa-se que as modificações educacionais (e na EAD) foram ocasionadas pela incorporação das descobertas tecnológicas e pelos avanços na área de comunicação. LITWIN (2001, p. 16)

afirma que “desde o surgimento da educação à distância, as diferentes tecnologias incorporadas ao ensino contribuíram para definir os suportes fundamentais das propostas”, o mesmo ocorrendo com o computador e com a Internet.

Autores como VILLARROEL (1996), MOORE e KEARKSLEY (1996) e LANDIM (1997), identificam **Gerações de EAD**, a tecnologia empregada para a comunicação:

- A **Primeira Geração**, ou a forma mais antiga da modalidade de EAD, envolve o uso de materiais de escritos e impressos distribuídos através de correio, que ficou conhecido como “ensino por correspondência”. Como exemplo desta geração no Brasil, encontram-se os diversos cursos oferecidos pelo Instituto Universal Brasileiro (fundado em 1941).
- A **Segunda Geração** (1960 a 1985), ficou representada pela utilização do rádio, da televisão, das fitas de áudio e vídeo, fax e papel impresso.
- A **Terceira Geração** ficou representada pelos sistemas eletrônicos e viabilizado pelo avanço tecnológico partir da década de 80. MOORE e KEARKSLEY (opus cit.) situa esta geração iniciada em 1990 e estendida até os dias atuais, baseada em redes de conferência por computador e estações de trabalho multimídia.

Autores como SHERRON Y BOETTCHE (1997), in DA NOVA (2004), divergem desta classificação, considerando a Terceira Geração, o período de 1955 a 1995, caracterizado pela utilização de múltiplas tecnologias (correio eletrônico, papel impresso, sessões de chat, mediante uso de computadores, Internet, CD, videoconferência e fax) incluindo os computadores e as redes de computadores. Incluem ainda uma **Quarta Geração** a partir de 1995, onde como característica principal encontra-se a utilização de múltiplas tecnologias incluindo o começo das tecnologias computacionais de banda larga, ou seja: correio eletrônico, chat, computador, Internet, transmissões em banda larga, interação por vídeo e ao vivo, videoconferência, fax, papel impresso.

Também MASON (1998), referência uma Quarta Geração de EAD, definida como sendo o “ensino baseado na Web (*e-learning*) por suas origens na EAD e as Escolas/Universidades Virtuais que utilizam a WWW (*World Wide Web*) como meio de comunicação”. Nesta geração, existe a interação entre alunos, classe e professor, feita através da Rede. O aproveitamento do aluno é medido pela participação nos trabalhos em grupo e, a taxa de desistência dos estudos empreendidos é considerada a mais baixa, quando comparadas às das outras gerações de EAD.

O ensino na *Web*, e as Universidades Virtuais, como a quarta geração de EAD, ainda não possui uma denominação específica e muitas vezes são utilizados os termos “*distributed learning*” ou “*online education*”, para diferenciá-lo da EAD em geral, que não precisa

utilizar-se os recursos de TIC para acontecer. Existem outras denominações para o mesmo sentido do termo *e-learning* aqui adotado, como: *web training*, *web education*, educação à distância via Internet, aprendizado eletrônico, ensino mediado por tecnologia, ensino dirigido por computador etc.

A criação de universidades virtuais no Brasil, na forma de consórcios de cooperação universitárias, integradas por redes de informação, significou um novo marco e uma ruptura na história da EAD brasileira, enfatizado por VIANNEY, TORRES e SILVA (2003). Para implementar estas redes, formam-se quadros universitários especializados em todo o país. A criação de competências em educação *on-line*, além de induzir a modernização metodológica e tecnológica de institutos e empresas dedicados a EAD, propicia a transformação do ensino presencial pela virtualização dos serviços administrativos e acadêmicos oferecidos pelas instituições de ensino.

Conforme as afirmações de FIORENTINI²⁴, citado por MAIA e MEIRELLIS (2004), “A pedagogia moderna afirma que se deve estimular o aluno a buscar soluções em grupo, por meio de diálogo entre alunos e professores e do estudo a partir de questões que impliquem o desenvolvimento de destrezas cognitivas de avaliação, análise e síntese; e não mais a memorização inerte”, e neste sentido, as conclusões de NEITZEL²⁵, citado também por MAIA e MEIRELLIS (2004) afirma que a tecnologia deve ser “utilizada como um catalisador de uma mudança do paradigma educacional”, onde nesse paradigma, existe a promoção da “aprendizagem ao invés do ensino, que coloca o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz e, que auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno, como produto do seu próprio engajamento intelectual ou do aluno como um todo”.

Foi adotada para este trabalho, a definição do termo *e-learning*, para modalidade de EAD inserido em sistemas de ensinos presenciais, mistos ou realizado completamente à distância, mediado por suportes tecnológicos digitais e de rede, conforme definido pelos autores ARETIO (1996), PRETTI (1996), BITTENCOURT (1999) e, ALVES e NOVA (2003).

Em ROSENBERG (2002), *e-learning* significa a EAD via *Web*, onde a Internet é “uma ferramenta de ensino a distância” e suas tecnologias, fornecem “um amplo conjunto de

²⁴ FIORENTINI, L. M. R. *Materiais didáticos escritos nos processos formativos a distância*. In: CONGRESSO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, I, 2002. Petrópolis. **Anais**. Petrópolis: EsuD, 2002.

²⁵ NEITZEL, L. C. **Novas Tecnologias e Práticas Docentes: o hipertexto no processo de construção do conhecimento** (uma experiência vivenciada na rede pública estadual de Santa Catarina). 2001. Dissertação (Mestrado em Mídia e Conhecimento), UFSC, Florianópolis.

soluções que melhoram o conhecimento e o desempenho”, permitindo “acesso rápido às informações” (...) “uma visão bastante abrangente dos fatos” e “um aprendizado mais preciso e eficiente”.

No mesmo sentido ANDRY in ALAVA (2002, p.120), acrescenta ainda que o *e-learning* oferecido no “ciberespaço (...) torna-se técnica e economicamente acessível ao grande público por meio da internet, (...) abre caminho para a auto-informação, cada um podendo escolher e editar a informação, suporte da autoformação”.

As **características principais** dos programas (ou sistemas) em *e-learning*, além das características existentes em qualquer outro programa de EAD, compreendem ainda alguns elementos próprios, ressaltados pelos autores que definem o *e-learning* e os acima referenciados, e ainda por KALINKE (2003), como:

- **Interação e Colaboração:** Considerando-se que o processo de *e-learning* acontece entre humanos, a interatividade através das mediações pedagógicas, passa a exercer um papel crítico na aprendizagem efetiva. Quanto maior for a interatividade, maior será a qualidade do aprendizado. As principais formas de interação e colaboração ocorre entre: professor (ou tutor) e aluno, aluno e material instrucional, alunos e outros alunos, alunos e comunidade de especialistas.
- **Mediação Personalizada:** O aluno conta com permanente suporte pedagógico personalizado e também com suporte tecnológico (que o auxilia nos problemas técnicos) relacionados às ferramentas da *Web*. Maior facilidade de comunicação entre os personagens do processo educativo é propiciada pelo uso das ferramentas da Internet e sobre este aspecto, KALINKE (2003, p.46) esclarece que: “Alunos, professores, pais e diretores podem conseguir, por meio de e-mail, *chat*, ICQ (*I Seek You*), IRC (*Internet Realy Chat*), entre outros, umas comunicações mais efetivas, rápidas e eficazes do que a conseguida pelos meios de comunicação tradicionais, como telefone, telegramas e cartas”.
- **Comunicação Assíncrona:** O aluno tem liberdade para decidir onde, quando e por quanto tempo conduzirá o seu aprendizado. Os programas de *e-learning* são mais ágeis, mais rápidos que cursos tradicionais, e o aluno pode avançar no conteúdo, segundo seu próprio ritmo, administrando seu tempo.
- **Formato:** Os cursos de *e-learning* não são meras adaptações de conteúdos ministrados em cursos presenciais, ou em EAD tradicional. Textos muito longos são transformados em diversas unidades menores de conteúdo que podem ser apresentadas em diferentes

formas e formatos, para atender aos diferentes estilos de aprendizagem, utilizando-se para este fim, interfaces interativas. Os cursos em *e-learning* estão em constante ajuste por seus gestores e construtores.

- **Melhores Recursos Pedagógicos:** Todos os instrumentos necessários à prática pedagógica podem ser disponibilizados na Internet, com a utilização de recursos de multimídia, mecanismos de transmissão de dados, voz, imagem estática e dinâmica e interação *online*, etc.
- **Acompanhamento Estatístico:** As ferramentas de gerenciamento de cursos *Web* permitem o acompanhamento integral do percurso do aluno ao longo do curso, validando sua identidade através de mecanismos de segurança, monitorando sua frequência e avaliando seu desempenho.
- **Custo Competitivo:** O *e-learning* permite transmitir mais conteúdos para mais pessoas em menor tempo e com menor custo. Apesar de que o custo do desenvolvimento de um programa de *e-learning* inicialmente, ser significativamente maior, quando comparado a similares na modalidade tradicional, sua continuidade apresenta um custo muito menor do que o tradicional. Deve ser considerado, que o *e-learning* elimina uma série de despesas operacionais (transporte, diárias, estadias, custos de instalações físicas, manutenção) bem como elimina o maior custo da educação corporativa, que é o afastamento do participante (ou funcionário) de seu posto de trabalho.
- **Diagnóstico:** ou perfil da clientela, cuja caracterização pode ser mais bem definida. Atualmente somente a quantificação e qualificação da demanda, embora importantes, não são os únicos indicadores para a utilização do *e-learning*.
- **Produção:** a produção básica do *e-learning* segue um roteiro simples: definição do conteúdo; fixação do objeto do curso; recrutamento de especialistas no conteúdo teórico e prático do objeto do curso; estabelecimento dos objetivos (correspondentes às competências a serem adquiridas); seleção do conteúdo; e, organização em unidades, para a elaboração do conteúdo “bruto”. Já a produção final é mais complexa, mas, a partir da produção básica, pode-se ter uma idéia do custo do programa de *e-learning*.
- **Administração:** Para os programas de *e-learning* aproveita-se das estruturas organizacionais já existentes, com sua especificidade voltada para a EAD. A clareza da definição das responsabilidades e atribuições garante: o desenvolvimento e a produção técnica dos cursos; a distribuição dos materiais didáticos; o apoio à comunicação à distância entre alunos e tutores ou monitores; o apoio aos momentos presenciais de

relação didática ou de atividades práticas; o registro/arquivo de dados/certificação e, o apoio à realização de testes, provas e exames quando exigidos.

- Avaliação do Programa: A importância da verificação da aprendizagem do aluno tanto na entrada como na saída do programa, é um importante indicador que permite trabalhar concretamente a melhoria do serviço educacional. Estas avaliações contribuem para as avaliações e análises dos programas e suas retificações e reformulações.

Como em todo processo educacional existem **vantagens e desvantagens** na implementação e utilização dos programas de *e-learning* e o quadro abaixo, sintetiza as principais (ou mais significativas):

QUADRO 1: Vantagens e Desvantagens do *E-LEARNING*.

VANTAGENS DO <i>E-LEARNING</i>	DESVANTAGENS DO <i>E-LEARNING</i>
Rápida atualização dos conteúdos.	A tecnofobia (ou a fobia à tecnologia) ainda está presente em significativa parcela da população.
Personalização dos conteúdos transmitidos.	Necessidade de maior esforço para motivação dos alunos.
Facilidade de acesso e flexibilidade de horários.	Exigência de maior disciplina e auto-organização por parte do aluno.
O ritmo de treinamento pode ser definido pelo próprio usuário	A criação e o preparo do curso on-line, geralmente mais demorada do que a do treinamento.
Disponibilidade permanente dos conteúdos do treinamento.	Não gera a possibilidade da existência de ' <i>insights</i> ' e vínculos relacionais, que somente o processo de interação presencial permite.
Custos menores quando comparados ao treinamento convencional.	O custo de implementação da estrutura para o desenvolvimento programa de e-learning é alto.
Redução do tempo necessário para o aprendizado.	Dificuldades técnicas relativas à Internet e à velocidade de transmissão de imagens e vídeos.
Possibilidade de treinar um grande número de pessoas ao mesmo tempo.	Limitações no desenvolvimento da socialização do aluno.
Diversificação da oferta de cursos.	Limitações em alcançar objetivos na área afetiva e atitudinal, pelo empobrecimento da troca direta de experiência entre professor e aluno.

FONTE: DTCOM²⁶ - Direct to Company S.A.

Os requisitos físicos mínimos necessários para empreender estudos em *e-learning*, envolvem investimentos financeiros, são:

- Um computador com razoável velocidade de processamento e capacidade de memória;
- Softwares que possibilitem o uso dos serviços disponibilizados pela Internet;
- Acesso aos meios públicos de comunicação e o acesso à rede mundial, disponibilizado por empresas provedoras deste acesso.

Para quem ainda não os possui um computador, existem soluções mais acessíveis, como a locação por um determinado tempo (dias ou meses) ou, a locação por breves períodos (horas) em ambientes comerciais denominados de “*Lan house*”²⁷ ou “*Ciber Caffê*”, muito difundidas nos grandes e médios centros populacionais. Estes recintos disponibilizam a utilização de computadores, impressoras, acesso à Internet, escaneamento, baixar *e-mails*, bater papo *on-line*, etc.

O *e-learning* encontra-se atuante em diversos níveis educacionais, como explica SOARES [in SILVA (2003), p.92] e “(...) vem ganhando espaço institucional em países como os Estados Unidos, onde mobiliza 2000 universidades (*corporate universities*), 1300 empresas de informática (*educacion industries*), entre as quais *Saba, Lótus, Interwise, Docent, Blackboard, Webct e EducationWorks*, com um significativo grupo de 600 provedores”.

Já existe, conforme visto anteriormente, o reconhecimento da legislação brasileira e a certificação de cursos pela modalidade de EAD, como equivalentes ao ensino presencial. A autora ALMEIDA (apud SILVA, 2003, p.201), nos esclarece que:

“Os desafios da EAD são congruentes com os desafios do sistema educacional em sua complexidade, cuja análise implica identificar que educação se pretende realizar, para quem se dirige, com quem será desenvolvida e com o uso de quais tecnologias. Não se trata de colocar a EAD em oposição à educação presencial e sim estudar o entrelaçamento entre ambas, as mudanças que interferem em seu processo quando se utiliza a TIC. Assim, a compreensão da complexidade da EAD implica estabelecer inter-relações entre as abordagens que fundamentam tanto a educação presencial como a virtual e, sobretudo, implica reconhecer que mudar o meio pelo qual se desenvolve a educação significa mudar a própria educação”.

No Brasil ainda existem algumas desconfianças e restrições, em torno de modelos de EAD e de *e-learning*, que são em grande parte explicadas pelo descrédito gerado nos programas educacionais, puramente comerciais, que inundaram o mercado na década de 50 para a EAD, e a partir da década de 90 para o *e-learning*.

Outro fator importante que justifica as desconfianças e restrições ao EAD e ao *e-learning* é a “resistência a mudanças”, definida por DAVIS & NEWSTRON (1996), onde existe “qualquer atitude intencional de um funcionário para desacreditar, atrasar ou impedir a implementação de uma mudança no trabalho”, ou seja, “os funcionários resistem a elas por ameaçarem suas necessidades de segurança, uma interação social, posição e estima pessoal”.

²⁶ DTCOM, Disponível em: <<http://www.dtcom.com.br/paginas/page.asp?setor=ead6>> Acesso em: 06 nov. 2003.

²⁷ O conceito de *LAN HOUSE* foi inicialmente introduzido e difundido na Coréia (em 1996), no Brasil surgiu em 1998. Disponível em: <<http://www.lanhousing.com.br/>> Acesso em: 11 nov. 2004.

O educador LITTO²⁸ in SOUZA (2003) afirma que “O brasileiro cultiva um certo prazer em criticar o que foge das tradições, especialmente quando se fala em escolaridade”.

De acordo com WOLYNEC (2003), “todas as experiências de utilização da Internet no ensino procuram reproduzir de alguma forma a tradicional sala de aula. E essa tradicional sala de aula das universidades pouco se modificou, nos últimos mil anos, do ponto de vista da metodologia de ensino e aprendizagem”; este autor ressalta ainda, “quando se discute se o e-learning pode oferecer aprendizagem de qualidade”. Os estudos compilados na obra de RUSSELL²⁹ (1999) comprovam que não existe diferença significativa entre os resultados obtidos pelo e-learning e pelo ensino presencial.

Este capítulo foi iniciado com a compreensão do atual sistema educacional brasileiro e do seu nível de ensino superior, onde os esclarecimentos relacionados à sua origem e evolução aos dias atuais, fornecem o panorama das ofertas legais de cursos oferecidos pelas IES e o panorama dos alunos ingressantes nas IES. Os investimentos nas TIC e o oferecimento de estudo, para os alunos, em diferentes modalidades, procuram, principalmente, resgatar e corrigir suas eventuais falhas educacionais e também oportunizar uma formação completa e atualizada, dentro do atual panorama social.

A pesquisa do nível de ensino superior em Matemática, realizado no item 2.2, com o histórico de sua implantação no Brasil, seu desenvolvimento até o final do século XX e os esclarecimentos sobre a sua atual estrutura e oferta de ensino, objetivou resgatar o desenvolvimento do ensino da Matemática no contexto histórico nacional, conforme o primeiro objetivo específico, e parte do objetivo geral.

Os alunos que procuram os cursos de Graduação em Matemática, dentro do atual panorama estudantil, anteriormente referenciado, apresentam em sua grande maioria, carências de conhecimentos em todas as áreas de estudo, e deficiências de conhecimentos lógicos e matemáticos, demonstrados nos resultados dos exames de seleção para o ingresso universitário.

Existem atualmente nas IES, inúmeros programas de graduação, extensão e pós-graduação, ligados à área de conhecimentos matemáticos. A ligação e interação da

²⁸ Frederic LITTO é um dos fundadores da “Escola do Futuro” da USP e atual presidente da Associação Brasileira de Educação a Distância (Abed).

²⁹ Russell (1999) revisou a instrução *ondistance* de 355 estudos produzidos de 1928 a 1998. Comparando os resultados de instrução de cursos realizados via correspondência, viua videotape, vídeo interativo, e via satélite. Os estudantes foram comparados em contagens, em classes, em satisfação e em performances, com os testes originais dos cursos em estudo. Baseado em testes estatísticos, “nenhuma diferença significativa entre os grupos

Matemática com outras áreas do conhecimento e a Matemática servindo “de instrumental para a compreensão de outras disciplinas e de questões sociais”, é salientada por BONGIOVANNI³⁰ (2004), acentuando “o fato de que muitas previsões sociológicas, econômicas, biológicas estão fundadas, em grande parte, em bases probabilísticas, confere a esse ramo da Matemática uma importância crescente no mundo de hoje”.

Os estudos que enfatizam o surgimento e o desenvolvimento da modalidade de ensino a distância, e o desenvolvimento do *e-learning*, no contexto histórico brasileiro, foram realizados a partir do item 2.3, conforme o objetivo específico III. O *e-learning* ocorre a partir de suas interações com as TIC e comprovadamente, não existe uma diferença significativa entre os resultados obtidos pelo *e-learning* e pelo ensino presencial.

O próximo capítulo é composto pelas pesquisas históricas e pelas pesquisas das utilizações e estruturas existentes, relacionadas com as TIC no setor de Ensino em Matemática, voltadas para a pesquisa, comunicação e para a melhoria da qualidade no ensino matemático brasileiro.

da comparação foi encontrada”. Entretanto, somente 40 dos 355 estudos compilados em sua obra incluíram especificamente a instrução por computador”.

³⁰ O Prof. Dr. Vincenzo Bongiovanni é professor e pesquisador da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

CAPÍTULO 3 - TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Este capítulo ressalta o aparecimento da Internet e das TIC, com seus recursos e suas possíveis utilizações na área educacional e principalmente, no nível de ensino superior em Matemática, de acordo com ANDRADE e ALBUQUERQUE LIMA (1993), GEAN (1997), BORBA (1999), BORBA e PENTEADO (2001) e KALINKE (2003).

O volume e diversidade de conhecimentos necessários para a total inclusão do homem nas sociedades atuais e a crescente demanda nas IES, por alunos interessados em diferentes formas de aprender, principalmente com a utilização das TIC, estão fundamentados nos autores NOVA e ALVES in SILVA (2003), e em SILVA (2003).

Para o treinamento e capacitação de recursos humanos à distância, e a EAD de terceira e quarta geração, conforme VIANNEY, TORRES e SILVA (2003) e ALMEIDA (2003), utilizam-se destes recursos para atingirem níveis de interação entre professor e aluno, e entre alunos, comparáveis aos obtidos no ensino presencial. Segundo ANDRY in ALAVA (2002, p.120),

“(...) o emprego de tecnologias da informação e da comunicação como suporte aos métodos ativos permite propor, de maneira econômica, uma alternativa aos métodos de transmissão, sem para isso procurar substituí-los, a fim de criar as melhores condições de aprendizagem para o maior número de sujeitos aprendizes, tanto na formação inicial como contínua, para chegar a uma educação verdadeiramente democrática”.

Os estudos das atuais estruturas de TIC comumente encontradas nas grandes IES brasileiras, voltadas para o ensino e para a pesquisa, necessitaram das compreensões e esclarecimentos relacionados ao seu aparecimento no ensino superior, fornecidos por ANDRADE & ALBUQUERQUE LIMA (1993). A sua evolução pedagógica, o ferramental das TIC e, os sistemas de *softwares* e de *e-learning* mais utilizados na Graduação em Matemática, são fundamentados por GEAN (1997), ARRATIA, JÁÑEZ, MARTÍN e PÉREZ (2001), D’EÇA (2002) e ALMEIDA (2003).

3.1 TIC e Educação Brasileira.

Da invenção da escrita as atuais TIC, passando pelo livro, rádio, telefone, televisão, gravadores, calculadoras manuais e eletrônicas, uma a uma, todas as conquistas tecnológicas da humanidade, criam novos rumos e direcionamentos para as situações de aprendizagem e de ensino. Na década de 1990, SILVA (2003, p.39) ressalta que “a evolução dos meios de

comunicação trouxe para a educação diversas fontes alternativas para a difusão do conhecimento, e o ato de aprender sem sair de casa foi ganhando força. O rádio e a televisão foram grandes aliados para quem buscava uma formação mais sólida”. Enfatiza ainda,

“No começo dos anos 90 começaram a pipocar pelos *campi* as pesquisas com ambientes virtuais de ensino. Foram despontando as primeiras aulas, depois os minicursos, até chegar a disciplinas oferecidas integralmente no modo não-presencial. Também começaram a se espalhar às videoconferências e a formação de redes de trabalho. Os alunos passaram a exigir mais interatividade com as mídias, que se tornaram mais acessíveis e mais atraentes do que as aulas tradicionais. Mas foi a chegada da internet que rompeu a barreira entre educação formal e não-presencial”.

As evoluções das sociedades, decorrente dos avanços técnicos e científicos, forçaram a modificação da educação, dado o volume e diversidade de conhecimentos necessários para a total inclusão do homem nas sociedades atuais,

“(…) os indivíduos da sociedade do século XXI necessitam não apenas de uma formação que os habilite a ler e escrever por meio de algarismos, mas também a compreender as formas de comunicação audiovisuais (adentrando na organização da técnica e da linguagem), assim como produzir sentidos por meio de imagens e sons. Se isso há bem pouco tempo poderia parecer uma utopia irrealizável, na medida em que a produção dos audiovisuais era propriedade acessível a poucos, hoje, com o processo de informatização dos mecanismos produtivos de cinema, do vídeo e das multimídias, podemos vislumbrar essa realidade como alcançável. É preciso, portanto, que os audiovisuais sejam incorporados na educação formal e não-formal do homem desse novo milênio”. (NOVA e ALVES, in SILVA, op. cit, p.113).

Uma iniciativa brasileira que exemplifica esta “tendência mundial” é o “Programa das Tecnologias da Informação e Comunicação para a Sociedade Brasileira”⁽³¹⁾, que possui entre seus diversos objetivos:

“Promover, articular, fomentar e apoiar a reestruturação e alavancagem do setor de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Brasil. Subsidiar o posicionamento internacional do Brasil em assuntos relacionados com as TIC e as Sociedades da Informação e do Conhecimento. Articular, fomentar e apoiar a estruturação do setor de pesquisa e desenvolvimento e de formação de recursos humanos em TIC no Brasil, em condições de suprir e alavancar as demandas sociais e de mercado, necessárias às eras da informação e do conhecimento. Ampliar a utilização de tecnologias de informação e comunicação no Brasil, para aumentar a competitividade de sua economia e melhorar a qualidade de vida dos brasileiros”.

Antes do estudo das atuais estruturas de TIC comumente encontradas nas grandes IES brasileiras, voltadas para o ensino e para a pesquisa, foi considerada importante a pesquisa relacionada ao surgimento das TIC na educação brasileira e nas primeiras iniciativas de utilização no ensino superior.

³¹ Conhecido também como “Programa número: BRA/99/021”, lançado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), iniciado em 17/12/1999 e conclusão prevista para 31/12/2005.

3.1.1 Primeiras Iniciativas das TIC na Educação e na Educação Superior.

Provavelmente, o aparecimento da tecnologia do computador, a criação dos sistemas de computadores na década de 1950 e seus vertiginosos desenvolvimentos, foram o maior avanço do Século XX, em se tratando de comunicação. As tecnologias de comunicação na educação brasileira começaram a serem introduzidas na década de 1950, com a utilização de filmes no ambiente escolar. Na década seguinte aparece a televisão educativa em circuito aberto, e somente na década de 1970, que os videocassetes e os computadores foram introduzidos nos ambientes escolares. A conjunção das duas tecnologias, a de comunicação (Internet) e a de processamento de informações (computador), revolucionou o mundo em que vivemos, expandindo fronteiras com diferenciadas e novas formas de comunicação.

Na década de 1970, ocorreram as primeiras iniciativas efetivas de uso das TIC na Educação Superior brasileira. Em 1971, de acordo com ANDRADE & ALBUQUERQUE LIMA (1993), na USP *campus* São Carlos, ocorreu a discussão do uso dos computadores para o ensino de Física, em um seminário promovido em colaboração com a Universidade de *Dartmouth/USA*.

Em 1973, na UFRJ, através do Departamento de Cálculo Científico (precursor do atual Núcleo de Computação Eletrônica – NCE), o computador foi utilizado pela primeira como tecnologia educacional, no desenvolvimento de simulações para os alunos da Disciplina de Química. No mesmo ano, na UFRGS, foram realizados os primeiros estudos com a utilização de terminais de teletipo e *display*, em um experimento de simulação em física, para alunos do curso de graduação. Utilizavam o software SISCAI, desenvolvido pelo então Centro de Processamento de Dados (CPD), voltado para a avaliação de alunos de pós-graduação em educação.

Em 1975, na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), um grupo de pesquisadores coordenados pelo Prof. Ubiratan D'Ambrósio, do Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação, escreveram o documento: *Introdução de Computadores nas Escolas de 2º Grau*³². Neste mesmo ano e no ano seguinte, esta instituição recebeu as visitas dos pesquisadores Seymour Papert e Marvin Minsky, do *Massachusetts Institute of*

³² Trabalho financiado pelo acordo MEC-BIRD, mediante convênio com o Programa de Reformulação do Ensino (PREMEN/MEC), atualmente extinto.

Technology (MIT/USA) que junto aos seus pesquisadores, deram origens às primeiras investigações sobre o uso de computadores na educação, utilizando a linguagem Logo³³.

“Nessa época, o Brasil iniciava seus primeiros passos em busca de um caminho próprio para a informatização de sua sociedade, fundamentado na crença de que tecnologia não se compra, mas é criada e construída por pessoas. Buscava-se construir uma base que garantisse uma real capacitação nacional nas atividades de informática, em benefício do desenvolvimento social, político, tecnológico e econômico da sociedade brasileira. Uma capacitação que garantisse autonomia tecnológica, tendo como base a preservação da soberania nacional”.³⁴

O reconhecimento da tecnologia informática utilizada para o ensino, recebeu seu reconhecimento governamental, a partir da formação: da Comissão Coordenadora das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), da Empresa Digital Brasileira (DIGIBRÁS) e da Secretaria Especial de Informática (SEI), em plena época da ditadura militar.

A cultura nacional de informática na educação teve início na década de 1980, a partir dos resultados de dois seminários internacionais (1981 e 1982) sobre o uso do computador como ferramenta auxiliar do processo de ensino-aprendizagem. Como consequência imediata destes seminários, foram desenvolvidos experimentos-piloto em universidades brasileiras e implantados centros de informática educativa, junto aos sistemas educacionais do país.

Após o I Seminário de Informática na Educação (realizado em Brasília/DF no mês de agosto de 1981) promovido pelo MEC, SEI e pelo CNPq, foi aprovada a distribuição de subsídios para a implantação do “Programa de Informática na Educação” (em dezembro de 1981). Em 1983, foi criada a “Comissão Especial Nº 11/83 - Informática na Educação” pela Portaria SEI/CSN/PR Nº 001 de 12/01/83 e, em julho do mesmo ano, a publicação do 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 1984 foi criado o “Projeto EDUCOM”, uma iniciativa conjunta do MEC, do CNPq, da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e da SEI. O Projeto EDUCOM, de acordo com ANDRADE (1993) e também em ANDRADE & ALBUQUERQUE LIMA (1993), era voltado para a criação de núcleos interdisciplinares de pesquisa e formação de recursos humanos nas universidades federais do Rio Grande do Sul (UFRGS), do Rio de Janeiro (UFRJ), Pernambuco (UFPE), Minas Gerais (UFMG) e na UNICAMP. Apesar de

³³ Este foi o início de uma profícua cooperação técnica internacional com os renomados cientistas Papert e Minsky, criadores de uma nova perspectiva em inteligência artificial, e que até hoje vem refletindo na qualidade dos trabalhos desenvolvidos na UNICAMP.

³⁴ Informática Educativa no Brasil: Uma História Viva, Algumas Lições Aprendidas, Disponível em: <<http://www.edutec.net/Textos/Alia/MISC/edmcand1.htm>> Acesso em: 10 jan. 2005.

dificuldades financeiras, este projeto foi o marco principal do processo de geração de base científica e formulação da política nacional de informática educativa. Ainda em 1984, foi aprovado o Regimento Interno do Centro de Informática Educativa (CENIFOR/FUNTEVÊ), com a Portaria nº 27, de 29/03/84; a assinatura do Protocolo de Intenções MEC/SEI/CNPq/FINEP/ FUNTEVÊ, para a implantação dos centros-piloto e delegação de competência ao CENIFOR.

A partir do Projeto EDUCOM, o MEC criou em 1986, o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º. e 2º. Grau, destinado a capacitar professores (Projeto FORMAR) e a implantar infra-estruturas de suporte nas secretarias estaduais de educação (Centros de Informática Aplicada à Educação de 1o e 2o Grau - CIED), escolas técnicas federais (Centros de Informática na Educação Tecnológica - CIET) e universidades (Centro de Informática na Educação Superior - CIES).

A implantação da Internet no Brasil (1988), por iniciativa da comunidade acadêmica de São Paulo e do Rio de Janeiro e a transferência da origem dos aportes de recursos (1994) para empresas da iniciativa privada (Internet comercial), resultou na disponibilização para o público e o conseqüente crescimento da demanda da comunicação interpessoal, do consumo de bens e serviços, de entretenimento, de informação e de conhecimento. Maiores detalhes relacionados ao surgimento da Internet no mundo e no Brasil encontram-se descritos em ABU-JAMRA (2005).

A Internet criou condições desde o princípio para a cooperação de grupos de acadêmicos entre si. A sua origem acadêmica possibilitou a grande e rápida difusão de seu *know-how* e de suas tecnologias subjacentes, quase sempre descritas em documentos acessíveis, e disponíveis em programas de domínio público.

A Organização dos Estados Americanos - OEA, em 1988, convidou o MEC para avaliar o projeto de Informática Aplicada à Educação Básica do México. Isso fez o MEC e a OEA formularem um projeto multinacional de cooperação técnica e financeira, integrado por oito países americanos, que vigorou entre 1990 e 1995.

A sólida base teórica sobre informática educativa no Brasil existente em 1989 possibilitou ao MEC instituir através da Portaria Ministerial n. 549/89, o Programa Nacional de Informática na Educação – PRONINFE³⁵, com o objetivo de “desenvolver a informática educativa no Brasil, através de atividades e projetos articulados e convergentes, apoiados em

³⁵ Maiores detalhes no *site* indicado nas referências bibliográficas, em PRONINFE.

fundamentação pedagógica, sólida e atualizada, de modo a assegurar a unidade política, técnica e científica imprescindível ao êxito dos esforços e investimentos envolvidos”.

A década de 1990, conforme os estudos de VIANNEY, TORRES e SILVA (2003, p.7), “universidades e centros de pesquisa públicos e privados completam o ciclo de aprendizado para gerar ambientes virtuais de aprendizagem, dando início à oferta de cursos de pós-graduação lato sensu via internet, demarcando, portanto, em 1996 e 1997, o nascimento da Universidade Virtual no Brasil”. Conforme os mesmos autores a “Universidade Virtual é uma realidade no Brasil desde 1996 pelo uso da videoconferência” e “com o uso de NTIC teve o seu foco no Brasil em clientelas de pós-graduação”.

“As instituições que lideraram o desenvolvimento da Universidade Virtual no Brasil atuaram como pioneiras na pesquisa de tecnologia e metodologia para a educação a distância com uso intensivo de NTIC no período de 1994 a 1997, quando completaram a preparação de equipes e o desenvolvimento de tecnologia digital para lançar os primeiros cursos on-line do país” (p.22)³⁶.

Em 1995, conforme os estudos de VIANNEY, TORRES e SILVA (2004, p.48),

“O Ministério da Educação cria uma Secretaria de Educação a Distância (Seed). Esta Secretaria destaca-se pela distribuição e instalação de antenas parabólicas e kits de recepção e gravação em vídeo em escolas públicas de todo o país; pela criação de um canal de televisão educativa (TV Escola), dedicado a oferecer programas de qualificação a distância para professores de ensino fundamental e médio, e para distribuir, via satélite, séries educativas em vídeo para uso como material didático complementar”.

Em 1997, foi lançado o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), com metas ambiciosas, avançadas e oportunas, como a formação de professores, atendimento aos alunos e a operacionalização das atividades. Neste ano, e no seguinte, com a intensificação da “pesquisa em tecnologia” e no “desenvolvimento de conteúdos e estratégias de mediação”, surgem “os primeiros ambientes virtuais de aprendizagem desenvolvido no país dado suporte ao funcionamento de cursos a distância com o uso intensivo de NTIC”.

3.2 Estruturas das IES com o avanço das TIC.

Como já referenciado, o surgimento e aprimoramento das ferramentas da Internet e o avanço das pesquisas e inovações das tecnologias de comunicação, a partir de 1995, foram os fatos mais significativos para o estímulo da evolução das TIC na última década.

³⁶ Universidades que lançaram os primeiros cursos *on-line*: Públicas: Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Universidade Federal de São Paulo. Particulares: Universidade Anhembi Morumbi, Pontifícia Universidade Católica de Campinas e o Centro Universitário Carioca.

A falta de recursos para a Educação Superior brasileira, na mesma visão apresentada pelos estudos de LEWIN (1986)³⁷, reconhecida e amplamente divulgada pelas mídias (jornal, periódicos e TV) para a sociedade, e também já referenciada nesse trabalho, não impediu ou foi considerado um obstáculo intransponível pela maioria das IES brasileiras, principalmente ao que se referem a investimento tecnológico. Parte importante das soluções dessas IES para seus investimentos foi a captação de recursos externos junto a convênios, associações e financiamentos, com as principais agências de fomento à pesquisa do País (Fapesp, CNPq e Capes) e com empresas públicas ou privadas, nacionais e até internacionais, vistas por BRAGA (2002). As angariações destes recursos permitem os investimentos na Instituição, como por exemplo, em novas estruturas físicas, aquisições de tecnologias, formação de pessoal administrativo e acadêmico, intercâmbios de professores e alunos, desenvolvimentos de projetos acadêmicos, etc.

Existem fatores vitais para a sobrevivência e crescimento das IES alicerçados à utilização das TIC, descritos por BOLZAN (1998), BRAGA (2002), DELGADO FILHO e BASIC (2004), RODRIGUES (2004) e CAPPI (2005). Entre estes fatores, encontra-se a compreensão do fenômeno de Educação Virtual (instrumentalizar, operacionalizar e disponibilizar sua utilização) pois, são crescentes as demandas de alunos interessados em novas formas de aprender (RODRIGUES, 2004), principalmente nas gerações mais novas ingressantes nas IES, que trazem em suas bagagens culturais, o hábito do uso de sistemas multimídias interativos, adquiridos pelo uso de jogos e utilização de computadores em casa, exigindo mudanças no papel do professor.

O crescente aumento da utilização de computadores pessoais é conseqüência direta da redução dos custos de equipamentos de informática, com computadores mais baratos e com maior capacidade de processamento; do aumento das velocidades de transmissão de dados e, o barateamento das tarifas no setor (RODRIGUES, 2004). Outros fatores vitais para a sobrevivência e crescimento das IES são:

- A virtualização dos serviços administrativos e acadêmicos oferecidos num campus universitário, em BOLZAN (1998), BRAGA (2002) e em RODRIGUES (2004), como a disseminação e uso intensivo de redes de comunicação e de tecnologias da informação, permitindo a professores e alunos o acesso a murais de informação, bancos de dados,

³⁷ Analisa as reduções nos níveis de gastos educacionais, determinadas por quatro fatores: a recessão econômica, a elevação dos níveis de desemprego, o direcionamento dos gastos públicos para outros setores e a redução das subvenções governamentais para os estudantes, provocando, em parte, a transferência destes gastos para as famílias. Estudos que podem ser estendidos a maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, conforme estudo do Banco Mundial.

conteúdos e atividades de aprendizagem realizados em sala de aula, formação de grupos de estudo e intercomunicação a qualquer tempo e a partir de qualquer computador conectado à Internet.

- A demanda crescente por educação continuada, em CAPPI (2005), RODRIGUES (2004) e BRAGA (2002), onde o profissional de nível superior requer atualizações permanentes em conhecimentos e habilidades para enfrentar os desafios e exigências do mercado de trabalho.
- O aumento da competitividade entre as IES, provocado pela saturação dos mercados para cursos presenciais (oferta de vagas acima da capacidade de assimilação do mercado em algumas áreas), provocando uma busca pela diferenciação de produto e modalidade de atendimento entre as instituições, em RODRIGUES (2004) e BRAGA (2002).
- A necessidade de expansão das fronteiras físicas dos prédios e salas de aula das IES tradicionais, descentralizando a informação e rompendo os limites do bairro, da cidade, do estado e do país (RODRIGUES, 2004).
- A necessidade de criação e fortalecimento de parcerias inter-institucionais para a capacitação de recursos humanos especializados, transferência de tecnologias, cooperação científica e ampliação das áreas de excelência, conforme RODRIGUES (2004) e BRAGA (2002).
- A necessidade de se desenvolver pesquisa aplicada e formação de núcleos de educação a distância e tecnologias interativas de comunicação, descrita por CAPPI (2005) e BRAGA (2002).
- A necessidade de união de esforços entre as instituições brasileiras para enfrentar a competitividade com instituições internacionais que começam a ofertar cursos no Brasil, defendida por RODRIGUES (2004) e BRAGA (2002).

Os mesmos autores acima ressaltam que entre os inúmeros investimentos realizados por estas IES na última década, no setor de TIC, ressaltam-se algumas consideradas comuns, como:

- Criação de setores exclusivos (departamento ou diretoria) para projetos, geração de recursos, implantação e melhoria tecnológica da instituição, responsáveis pelo oferecimento de seus serviços para a comunidade, na busca de soluções para problemas administrativos, de formação e capacitação de pessoal, tecnológicos e de pesquisas.
- Sistemas computacionais complexos em rede interna e, algumas vezes em rede externa, como por exemplo, a rede “Rede Universidade viva” da UFRGS e a “Rede USP net” da

USP, que se encontram constantemente operantes e disponibilizadas à comunidade acadêmica e funcional da instituição.

- Laboratórios de redes de comunicação, que desenvolvem e implementam projetos e serviços de alto padrão tecnológicos e gerenciam as redes internas (*Intranet*) onde são compartilhados documentos e serviços de interesse da instituição, e, o acesso às redes externas e à Internet.
- Laboratórios informáticos, onde são oferecidos cursos (iniciais e avançados) para a capacitação de alunos e funcionários (muitas vezes oferecidos também para toda a sociedade), de manuseio informático e uso de diversos *softwares*.
- Sistemas de Bibliotecas integradas virtualmente. O acesso on-line efetua-se através de sistemas específicos, como por exemplo, o sistema “Pergamum - Portal da Pesquisa”, cuja base de dados é fornecida e gerenciada pela empresa DotLib³⁸, permitindo o acesso a milhares de bancos de dados, livros e periódicos de diversas áreas do conhecimento.
- Programas em EAD tradicionais e em *e-learning*, para alunos, funcionários e para a sociedade via WWW, em diversas áreas de conhecimentos.

Passaremos agora para alguns esclarecimentos em relação às estruturas das redes de comunicações e a respeito do ensino através do *e-learning*, para uma melhor compreensão a respeito da utilização das TIC no ensino superior de Matemática.

3.2.1 As Redes de Comunicações.

Uma rede de computadores é formada por um conjunto de módulos processadores (MPs) interconectados, capazes de trocar informações e compartilhar recursos, interligados por um sistema de comunicação, e cuja independência (dos MPs) é preservada.

As redes variam de tamanho, natureza, tecnologia utilizada e possuem diferentes instituições mantenedoras. O que as une são: a linguagem usada para comunicar-se, chamada de protocolo e, o conjunto de ferramentas da Internet utilizadas para obter informações (CORREIO ELETRONICO, FTP, TELNET, WAIS, GOPHER, WWW).

Entre os serviços e *softwares* que compõem a Internet, o serviço de informação mais utilizado atualmente é o WWW (*Word Wide Web*, ou simplesmente *Web*). Resumidamente, *Web* é o serviço que possibilita a navegação na Internet e onde são encontrados as

³⁸A DotLib é uma empresa especializada em prover acesso a bases de dados e publicações eletrônicas. Fundada em 1991, conta com 4 escritórios brasileiros (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Santa Catarina), e um escritório internacional (Flórida, EUA).

informações, imagens, música e vídeos. Similares às grandes redes mundiais, as páginas da *Web* permitem o acesso a outros locais através delas, a outras “páginas” do mesmo documento, ou mesmo páginas de outra parte do mundo, pelo processo conhecido como *Links* (ligações). A forma mais rápida para encontrar as informações na *Web* é através dos *sites* de pesquisa (*search engines*), programas gratuitos de procura de páginas.

As redes possibilitam a comunicação e a interação da comunidade acadêmica. Cada vez maior é a utilização das TIC no ensino presencial, semi-presencial e a distância (*e-learning*). Os modelos de *e-learning* criados para o ensino e resgate de conhecimentos da área matemática, necessita da compreensão do ferramental disponibilizado pelas TIC e dos ambientes de aprendizagem existentes na *Web*.

3.3 Ensino Através de E-learning.

Conforme os relatos de VIANNEY, TORRES e SILVA (2003, p.40),

“Dentre as Instituições de Ensino Superior que foram pioneiras no país no uso das NTIC, a Faculdade Carioca, que teve no projeto Univir o seu núcleo de educação a distância, faz a opção em 2000 pelo mercado corporativo, com a oferta de programas de e-learning. Ela cria uma nova instituição, denominada Univir³⁹, direcionada para educação continuada no ambiente empresarial, consolidando o projeto a partir de parcerias estratégicas com empresas como Varig e Rede Globo. A pesquisa on-line do portal E-Learning Brasil apontava, em janeiro de 2003, o número de 258 organizações atuando com e-learning no Brasil.⁴⁰ As principais Universidades Corporativas criadas com o uso de NTIC são as seguintes: Ericsson; Petrobras; Telemar; Embraer; Datasul; Banco do Brasil; Caixa Econômica Federal; Laboratório Fleury; Natura; Siemens; Eletrobras; Rede Globo; e, Correios”.

Em 2001, entrou em vigor a Portaria 2.253 do MEC, autorizando o oferecimento em EAD pelas IES, em até 20% da carga horária de cursos presenciais de graduação. Com isso as IES, sem deixar de oferecer a disciplina em caráter presencial, criaram turmas à distância. Nas IES particulares, em 2002, a “criação das disciplinas *on-line* em matérias com alta concentração de alunos em dependência” e a “oferta de disciplinas do ciclo inicial, obrigatórias para todos os alunos de determinadas áreas, permitindo atender a um maior número de alunos sem a necessária multiplicação de salas físicas” (ibid.,39).

Uma prática freqüente nas IES é o oferecimento para os docentes e para os alunos, de cursos, ambientes de estudos e de capacitação tecnológica, bem como a disponibilização de uso a modernos e equipados laboratórios informáticos, onde estão disponíveis computadores

³⁹ Ver em UNIVIR, nas referências bibliográficas.

⁴⁰ Ver em ELEARNINGBRASIL, nas referências bibliográficas.

modernos, acesso à Internet, à Redes de comunicação, a bancos de dados, à bibliotecas digitais, etc.

Para a formação de professores (técnica e pedagogicamente) e também para a formação continuada de professores, através das TIC, o *e-learning* é utilizado tanto para reciclar e aprimorar conhecimentos, como para atualizar técnicas pedagógicas ou metodologias de ensino, conforme verificado nas ofertas de cursos de extensão universitária, nacionais e internacionais⁴¹.

A Internet, viabilizada por estes suportes digitais, conforme D'EÇA (2002), abre e alarga os horizontes de quem a utiliza e permite desenvolver a capacidade de resolução de problemas. A Internet, conforme a autora, incentiva a educação continuada, gera e desenvolve a comunicação em escala global, incrementa o volume de informação disponível para a consulta e atualização, alarga os horizontes do processo de ensino-aprendizagem e favorece a mudança do foco da aprendizagem, passando de absorção de informação para a construção de conhecimento.

Com a utilização das TIC, conforme ALMEIDA (2003, p.201) “(...) volta à tona a modalidade de educação à distância – EAD – para o atendimento das demandas emergentes e mutáveis das pessoas, quer sejam estudantes em busca de um novo aprendizado, profissionais do mercado preocupados com a necessidade de atualização ou pessoas em busca de novos aprendizados”.

A exploração comercial e o constante aparecimento de novas ferramentas e *softwares*, modernizando e atualizando os sistemas de *e-learning*, são conseqüências relacionadas às constantes descobertas e utilizações das TIC como, por exemplo, as diretrizes da empresa “Cisco Systems, Inc.”⁽⁴²⁾, que baseado no protocolo da Internet (IP) disponibiliza inúmeras soluções para o transporte de dados, voz e vídeo, através das redes das empresas, universidades e redes mundiais, garantindo que:

“As soluções de aprendizagem através da Internet permitem resultados mais rápidos a custos reduzidos, um maior acesso à aprendizagem, e a responsabilização clara de todos os participantes no processo. Na atual cultura de alta velocidade, as organizações que implementem a aprendizagem com a utilização da Web adotam a força de trabalho com a capacidade de transformar a mudança numa vantagem. A aprendizagem via Internet oferece responsabilidade, acessibilidade e oportunidade. Permite às pessoas e às

⁴¹ Exemplo internacional de abrangência: Projeto TRENDS (*Training Educators Through Networks and Distributed Systems*), iniciado em 1996 para a formação professores dos 2º e 3º ciclos do Ensino Básico e Secundário de Portugal, Espanha, Itália, Grécia, França e Reino Unido, que utiliza as TIC. Atualmente, este programa abrange 99 Escolas e 35 Centros de Formação de professores a distância, incluindo o Brasil.

⁴² Fundada em 1984, por pesquisadores da Universidade de *Stanford* (EUA), com o “fito de simplificar a interconexão dos computadores, aumentando conseqüentemente a eficácia dos mesmos”.

organizações manterem-se a par das mudanças na economia global que agora se sucedem em tempo de Internet”.⁴³

No ensino superior brasileiro, além do apoio aos cursos tradicionais, as TIC cada vez mais estão sendo utilizadas na construção de ambientes alternativos às aulas presenciais. Comprova-se esta tendência quando se observa o enorme crescimento de escolas com este modelo e com a criação das universidades virtuais, implantadas no final do século XX. Atualmente são raros os exemplos de IES, que não utilizam as TIC e não dispõe de uma grande variedade de *software* ou *softwares* educacionais para apoiá-las, sendo comum a criação de ambientes criados pelas multimídias (Internet, Intranet etc.) promovendo a educação e a própria promoção institucional.

O professor universitário, dentro deste contexto, precisa assumir novas posturas e direcionamento em suas didáticas, e conforme os esclarecimentos de KALINKE (2003, p.16), “a Internet é, dentre as inovações tecnológicas, uma das ferramentas educacionais com maior possibilidade de agregar valor e ressaltar a importância dos professores”, e que os professores necessitam “se apropriar da tecnologia” e direcionar e efetivar o seu uso em suas didáticas. Este mesmo autor ressalta ainda, “a efetiva incorporação da tecnologia pelos processos educacionais” encontra-se diretamente vinculada aos recursos e treinamentos disponibilizados para os docentes pelas IES. A compreensão da evolução pedagógica brasileira, com a utilização das TIC no ensino, ajudam a compreensão do nosso panorama.

3.3.1 Evolução dos Modelos Pedagógicos com a utilização das TIC.

Conforme as considerações de BORGES (2003, p.1),

“Na educação, a introdução das TIC nos ambientes escolares pode contribuir para o repensar e para a re-construção da prática educativa, modificando a concepção de educação, de professor, de aluno, de escola, de universidade, rompendo com o paradigma um-todos (centralizado no professor, como única fonte de informação e unidirecional), rumo ao paradigma todos-todos (prioriza a aprendizagem colaborativa, a interatividade, a produção do conhecimento e a comunicação multidirecional)”.

Apoiados nos estudos de CHASSOT (1997) e nos esclarecimentos oferecidos por CORREA, MAIA JUNIOR, PÖTTER e SCHULKA (2003, p.99-102), na **Teoria Conduativista**, definida por LIBÂNEO (1998), MOORE (1999) e MARTINS & SÁ (2001), observam-se plataformas de *e-learning* utilizando o ferramental das TIC, apenas para

⁴³ Disponível em: <<http://www.cisco.com/global/PT/empresas/sn/el/index.shtml>> Acesso em : 17 abr. 2004.

informar diretamente o aluno, gerando uma sobrecarga de materiais, sendo chamados de CBT's (Treinamentos Baseados em Computador), WBT's (Treinamento Baseado em Web), e os arquivos de texto informativos (como manuais, *links*, apresentações e folhetos). Neste posicionamento, os materiais são passados pelo professor para o aluno, visando o treinamento individual (e solitário) e aos conhecimentos explícitos. Segundo ROSENBERG (2001, 2002), na década de 1970, 1980 e início da década de 1990, foram desenvolvidos inúmeros CBT's visando uma solução de distribuição de ensino por *softwares* em discos e encontraram inúmeras dificuldades⁴⁴, principalmente técnicas.

No **Empirismo**, estudado por FREIRE (1985) e BECKER (1994), são encontrados os materiais telemáticos prontos e acabados, com formas de controle e prática reforçada. Estes materiais priorizam a competência, enfatizando-se uma programação (Instrução Programada) e uma avaliação para constatar se o aluno aprendeu e atingiu os objetivos propostos (pré - teste, no decorrer do processo e ao seu final).

No **Construtivismo**, definido por FOSNOT (1998), o *e-learning* permite que os professores produzam materiais, disponibilizem referências, discutam casos e formulem novos modelos e práticas educacionais. Os métodos para contribuição de experiência podem ser dos mais diversos, como por exemplo: e-mail, fórum, *Chat*, lembretes de informações, lista de tarefas, prioridades, agendas de compromisso e *links* para páginas em hiper-texto.

Na **Abordagem Cognitiva**, segundo GARDNER (1995), BEGOSSO (2000) e SOARES (2001), surgem a Inteligência Artificial (IA) e as Redes Neurais Artificiais (RNA). Na IA, existem regras abstratas e algoritmos para explicar atividades inteligentes, com uma abordagem *top-down*, ou seja, a partir de conceitos gerais busca a caracterização de elementos particulares, como no 'Sistema Eliza' e no 'GPS'. Já nas RNA, investigam-se aspectos naturais e adaptativos do sistema cognitivo e, aprendem a reconhecer padrões informacionais estabelecidos no meio ambiente. A sua abordagem é conhecida como *bottom-up* (a partir de elementos básicos busca o entendimento de conceitos gerais).

Dentro do **Paradigma Emergente**, o ensino através das TIC une e instrumentaliza todas as áreas da ciência, proporcionando uma formação com conhecimento mutável, sempre em transformação, onde o conhecimento pode ser apropriado, analisado e reformulado.

Passaremos agora, para as ferramentas mais empregadas no *e-learning* e amplamente utilizadas pelas IES brasileiras. Quando não oferecidos os programas de *e-learning*, são

⁴⁴ Entre os muitos problemas encontrados com o CBT, podemos citar a incompatibilidade das diferentes arquiteturas de computadores (Apple, UNIX, IBM) aliada a uma total falta de padrões de criação e desenvolvimento, as limitações das máquinas quanto a espaço em disco, a baixa velocidade e os gráficos pobres como também a rápida mutação tecnológica.

incentivados o uso e facilidades que estas ferramentas oferecem, para a comunicação e para o ensino presencial.

3.3.2 Classificação das Ferramentas Utilizadas para o *E-Learning*.

As ferramentas disponíveis na Internet hoje dia, e utilizadas em programas de *e-learning*, provêm de recursos disponíveis para comunicação⁴⁵, que pode acontecer do tipo privado (comunicação um para um), comunicação do tipo dispersão (um para muitos), e do tipo discussão em grupo (muitos para muitos). Estes tipos de comunicação ocorrem de forma **síncrona** ou **assíncrona**.

Segundo FERREIRA (1975), sincronia é “combinação de ações, fatos ou exercícios que ocorrem ao mesmo tempo”. Portanto, assíncrono é toda ação, fato ou exercício que não ocorre simultaneamente. O tipo de comunicação assíncrona é o tipo de comunicação em que o transmissor e o receptor não necessitam estar sincronizado ou trabalhando em tempo real e a comunicação ocorre com uma defasagem significativa de tempo.

A comunicação com uma defasagem significativa de tempo (assíncrona) ocorre em várias ferramentas da Internet, e as mais conhecidas são o Fórum de Discussão, a Lista de Discussão, o ICQ⁴⁶ e o *E-mail*. Outros esclarecimentos relacionados aos serviços básicos e a outros serviços de comunicação, podem ser apreciados em ABU-JAMRA (2005, p.23-28).

Entre as **principais ferramentas assíncronas** utilizadas tanto em programas de *e-learning*, como entre alunos e professores no ensino superior, conforme os estudos de CORREA, MAIA JUNIOR, PÖTTER e SCHULKA (op.cit, p.70-80), destacam-se:

- O **correio eletrônico** ou simplesmente “*e-mail*”(Eletronic Mail), pode significar: o nome do protocolo que permite a troca de mensagens armazenadas em computadores através de recursos de telecomunicação; cada uma das mensagens enviadas e/ou recebidas; e, o “endereço eletrônico” que identifica o usuário. É a ferramenta mais difundida pelo usuário da Internet e o serviço básico mais conhecido na comunicação em rede. Segundo OTSUKA (1996), o *e-mail* provê uma forma eletrônica de enviar e receber mensagens e arquivos (em *attachment*) assincronamente, com a vantagem de que cada usuário pode enviar ou receber suas mensagens de acordo com sua disponibilidade

⁴⁵Em ABU-JAMRA (2005), existem maiores detalhes a respeito das ferramentas da Internet voltadas para a comunicação e informação, as formas de conexões da *Web*, como Portais *Web*, *Web Ring* e *Web Service*, e as estruturas, tipos e conexões das redes de computadores.

⁴⁶ ICQ – *I Seek You*: uma variação do *chat* que exige um programa específico de conexão ao servidor.

de tempo. Permite, fora as trocas de mensagens puramente textuais, a transmissão de outros tipos de informação, como sons e imagens. Em sistemas de *e-learning*, a utilização do e-mail contribui no processo de gerenciamento, assegurando uma comunicação de eficiente entre instrutores, administrador e alunos; serve também de instrumento de interação entre os alunos e professores envolvidos no processo.

- **Listas de Discussão** é um serviço que permite o intercambio de mensagens entre vários usuários, e funciona como uma extensão do correio eletrônico. As listas de discussão são comumente usadas como meio de comunicação entre membros de um projeto ou entre pessoas interessadas em discutir temas específicos, podendo ser abertas ou fechadas quanto à participação de novos membros. As listas são, freqüentemente, divididas em moderadas e não-moderadas. São consideradas moderadas aquelas que são controladas por um administrador, e não-moderadas aquelas em que todas as mensagens são repassadas automaticamente e sem um controle. O uso pedagógico das listas de discussão está atrelado ao fato de serem ou não moderado. Assim, podem-se criar diversas listas educacionais de diferentes assuntos e áreas de conhecimento. A aplicabilidade das listas no campo educacional é muito grande, pois permitem ao estudante e ao professor consultá-las e verificar se necessitam das informações.
- Os *NewsGroups* são parecidos com as listas de correio, mas abrangem uma enorme variedade de temas (vinhos, jóias, carros, política, esportes, etc.). A diferença básica entre uma lista de discussão e o *NewsGroup* é que na lista a mensagem é enviada para o usuário, na sua caixa-postal, já no caso do *NewsGroup* o usuário tem que se conectar a um servidor de *NewsGroup* e ler a mensagem, com programas próprios, diferentes do correio eletrônico para o acesso. Sua importância para a educação é fundamental tanto para os professores quanto para os alunos no estudo e na pesquisa. Os *newsgroups* são divididos em “categoria” e “conteúdo”. Para acompanhar um *newsgroup* é preciso acessar um servidor que hospede o grupo de notícias do assunto em particular, com um *software* que permita a interação com servidores de *news*, para que se faça o *download* das mensagens armazenadas.
- O **Fórum** é um espaço dedicado à discussão de assuntos e temas entre visitantes e tem como característica, o armazenamento de mensagens ali deixadas, disponibilizando-as para leitura, sempre que alguém assim o deseje. O fórum é muito utilizado como um meio de ajuda, onde os visitantes podem tirar dúvidas, deixar reclamações ou simplesmente suas mensagens. Pode ser acessado em tempo e espaço diferenciados e cada aluno o faz no seu ritmo. A diferença entre os fóruns e as listas de discussão é que

nos fóruns, as mensagens não são automaticamente enviadas para cada membro, elas ficam armazenadas e os usuários devem acessar algum espaço ou *site* para acompanhar o desenrolar dos diálogos e discussões.

Outras ferramentas assíncronas, também utilizadas no setor educacional que merecem menção, são:

- As animações ou *softwares* que possibilitam a comunicação da Internet com animações. São oriundos dos CBT's, nos WBT as animações mais freqüentes são as apresentações construídas e apresentadas na mesma forma em que são apresentados os tradicionais *slides*, ou seja, apresentações montadas em uma ordem seqüencial e pré-determinada.
- As Ferramentas de Áudio e Vídeo são meios em que as comunicações (assíncronas) ocorrem através das apresentações e das atividades interativas, mas requerem outras ferramentas ou *hardwares* apropriados, como: o CD-ROM (*Compact Disk - Read Only Memory*), com dados acessados pela máquina que utiliza apenas a memória de leitura enquanto as aplicações vão sendo efetuadas; o DVD-ROM (*Digital Video Disk- Read Only Memory*), com maior capacidade de armazenamento e com suporte de imagens de alta resolução, muito utilizado para os materiais de *e-learning*; e, o VÍDEO-ON-DEMAND, ferramenta utilizada para a transferência de arquivos de vídeo e áudio, do servidor para a máquina do usuário, que depende, entre outros itens, da largura de banda disponível para transferência.

Os serviços de comunicação possibilitados pela *Internet*, como a Execução Remota (Telnet) que permite ao usuário estabelecer uma comunicação direta e em “tempo real” com o computador acessado remotamente, e a Transferência de Arquivos (FTP) possibilita a transferência e compartilhamento de arquivos remotos na rede. Ambas encontram-se descritas em ABU-JAMRA (2005, p.25) e são utilizadas em programas de *e-learning*.

Entre as mais utilizadas e **principais ferramentas síncronas** dos programas atuais de *e-learning*, destacam-se:

- O **Chat** é uma palavra, ou termo informal em inglês, que significa conversa ou bate papo. Os *chats* são ideais para a discussão de assuntos nos quais a interação síncrona é fundamental, exigindo a adequação e um planejamento prévio do horário de utilização, entre os participantes. O ambiente do *chat* envolve um servidor na Internet, para os participantes se conectarem, e um *software* cliente, que roda na estação de trabalho. Nas implementações mais atuais, o próprio navegador funciona como *software* cliente. No *Chat*, a comunicação pode ser coletiva ou individual. A comunicação é coletiva quando

os usuários enviam e recebem mensagens de todos os usuários conectados ao canal. Já na comunicação individual, é possível um usuário escolher um integrante específico do canal para comunicar-se direta e exclusivamente com ele. É possível também se comunicar individualmente com mais de um usuário simultaneamente, mantendo conversas paralelas.

- O **IRC** (*Internet Relay Chat*) é um dos espaços mais tradicionais da Internet e pode ser traduzido como “conversa por revezamento na Internet”. Os *chats* do IRC são organizados em torno de “canais”, que delineiam o assunto. Os participantes contam com diversos canais disponíveis, a respeito de diferentes assuntos, e quem participa pode criar novos canais. Cada participante adota um *nick* (apelido) que o identifica na sessão específica em que se encontra. As melhorias e acréscimo das velocidades de comunicação e o decréscimo dos custos de acesso, que tornaram comuns as modalidades de *chat* com vídeo, nas quais os participantes interagem visualmente, através de câmeras de vídeo instaladas nos computadores que estão utilizando. A maior vantagem dessa ferramenta é a permissão de uma discussão interativa e dinâmica, muito similar às discussões realizadas no ensino presencial. Como desvantagem, contrariando uma das principais vantagens do uso da Internet, que é a flexibilidade de horário, todos os participantes devem estar conectados ao mesmo tempo, significando um pré agendamento.
- Conforme SANTOS (2004), “Outras ferramentas de comunicação e cooperação síncronas são as videoconferências e editores cooperativos”. Na **videoconferência**, uma discussão em grupo ou entre pessoa-a-pessoa, acontece com os participantes em locais diferentes e distantes, mas podem ver e ouvir uns aos outros como se estivessem reunidos em um único local. Os sistemas interpessoais de videoconferência possibilitam a comunicação em tempo real entre grupos de pessoas, independente de suas localizações geográficas, em áudio e vídeo simultaneamente. A maioria das videoconferências envolve o uso de uma sala especial em cada localidade geográfica, dotada de uma vídeo-câmera especial, facilidades para apresentação de documentos, interconexão especial através do telefone com grande largura de banda, etc. envolvendo um investimento bastante elevado. Com os avanços da tecnologia, surgiu um novo tipo de videoconferência, a conferência *desktop*, que pode ser realizada através da inclusão de *software* e *hardware* em computadores padrão.
- Os **editores cooperativos** são normalmente síncronos e apoiados nos serviços de compartilhamento de documentos. É um serviço que permite a um grupo de usuários,

geograficamente distantes, realizarem ações como inclusões, exclusões ou alterações, em um trabalho ou texto, construindo-o de forma cooperativa. Todas as inclusões são visualizadas por todos os participantes, permitindo acompanhar suas evoluções. Como exemplo de editor cooperativo, pode ser citado o software EquiText⁴⁷. As autoras ALBINO e RAMOS (2004, p.8) afirmam que os editores de texto cooperativos,

“(...) são excelentes meios de cultura para os processos de construção da aprendizagem, pois oferecem todos os fatores essenciais para que tal construção aconteça: propiciam a discussão, a troca de informações e idéias, a formulação e resolução conjunta de problemas, a quebra e reconstrução de estruturas, a motivação para a participação, o despertar do respeito entre os parceiros, do sentimento de responsabilidade conjunta por algo, no caso um texto”.

Existe uma grande variedade de ferramentas que permitem integrar as ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas com outros serviços, melhorando a sua acessibilidade e funcionalidade, tais como:

- *Softwares* e serviços para a construção de uma Comunidade: Combinam com ferramentas de comunicação síncrona com a assíncrona com páginas na Internet e outros serviços.
- *Softwares* e serviços para o trabalho de Projeto, desenhados para facilitar a troca de informação e documentação.
- *Softwares* e serviços para a Administração, Comunicação e Colaboração: Ferramentas importantes particularmente para o *e-learning*, pois permitem construir uma “sala de Aula” na WWW.
- *Softwares* para serviços da Internet para Coordenação: Ferramentas que permitem a gestão de tarefas e tempo.
- Ferramentas de gerenciamento de cursos *Web*: permitem o acompanhamento integral do percurso do aprendiz ao longo do curso, validando sua identidade através de mecanismos de segurança, monitorando sua frequência e avaliando seu desempenho. Os ‘Sinalizadores de Presença’⁴⁸ são ótimos exemplos de ferramentas de gerenciamento.

É importante ressaltar que qualquer *software* quando mal empregado, pode construir um inadequado ambiente de aprendizagem, reproduzindo tecnologicamente as mesmas falhas que

⁴⁷ O *Software* EquiText foi criado pelo PGIE da UFRGS e disponível na WEB em <http://equitext.pgie.ufrgs.br>

⁴⁸ Os Sinalizadores de Presença (ou sistemas de *messaging*) anunciam a presença *on-line* a quem esteja conectado, possui *chat* com múltiplos parceiros, *e-mail*, envio de arquivos, páginas da *web*, mensagens e recados em texto e voz, espaço para página *web* pessoal, além de páginas amarelas e busca de parceiros por interesses comuns e afinidades.

a sua utilização procura sanar. O seu emprego correto é um auxiliar na construção de ambientes virtuais de aprendizagem.

“As tecnologias educacionais não criam ambientes que prescindem do professor, este sempre terá um papel fundamental no processo e as tecnologias devem oferecer a ele a possibilidade permanente de reformulação dos cursos e do monitoramento da aprendizagem do educando. O *software* é um auxiliar na criação do ambiente de aprendizagem. Da mesma forma como o professor, na sala de aula do curso presencial, pode utilizar a lousa, o slide ou retro projetor e construir um inadequado ambiente de aprendizagem, o *software* também pode ser mal empregado”. NIQUINI e VILLA (2003).

As inúmeras pesquisas relacionadas aos *softwares* educativos priorizam o estudo da aprendizagem que efetivamente conduzam os aluno incorporar e construir conhecimento e habilidades. As características mais procuradas nos *softwares*, auxiliares do processo ensino-aprendizagem são: a facilitação técnica, a interatividade, a comunicação, a capacidade didática e o gerenciamento.

- A facilitação técnica é proporcionada quando o usuário (aluno ou professor) esta totalmente familiarizado com o ambiente em que está trabalhando e pode desenvolver sua aprendizagem, extraindo o máximo das potencialidades deste ambiente. Muitas vezes são necessários cursos para o conhecimento do *software*.
- A capacidade interativa é a característica que envolve o sujeito no processo ativo e participante, podendo de uma certa forma, modificar algo que estava pré-estabelecido. Alguns elementos podem favorecer e até mesmo ajudar esta interatividade como: o conteúdo da disciplina, a motivação e os aspectos externos do *software* (cores, textos, flexibilidade, recursos multimídia, capacidade de feedback, de diálogo).
- A comunicação possibilitada pela Internet e criação dos ambientes de aprendizagem, conforme os autores supracitados, “auxiliam na criação dos conteúdos e definição da forma dos cursos” e “auxiliam na cooperação e comunicação entre os atores do processo educacional (coordenadores, professores, alunos etc.)”.
- A capacidade didática do *software* é a possibilidade de poder oferecer situações que provoquem o envolvimento do sujeito na aprendizagem. Quanto maior a quantidade de situações didáticas disponíveis, mais opções os professores e gerenciadores do software terão para conduzir os alunos ao aprendizado e a construção de conhecimentos consistentes.
- O gerenciamento é uma característica importante tanto para os professores como para os administradores dos *softwares*. Os vários tipos de controle existentes possibilitam e fornecem um excelente material aos professores para a avaliação dos alunos e aos

administradores dos *softwares*, fornecem dados para o ajuste e aperfeiçoamento dos mesmos.

Os tipos de ferramentas informáticas à disposição dos professores e dos alunos são variados e normalmente classificam-se de acordo com o tipo de *software* que foram concebidos, podendo ser: um *software* educativo, concebido para a educação, ou um *software* utilitário, que apesar de não ter sido concebido especialmente para a educação, apresenta grandes potenciais educacionais. Um quadro resumo dos softwares mais conhecidos e a suas diferentes utilizações, por programa e por ferramenta informática podem ser apreciados em ABU-JAMRA (2005, p.14).

3.3.3 Ambientes de Aprendizados Baseados na Web.

O serviço WWW surgiu em 1989 e popularizou definitivamente a Internet no campo comercial, de entretenimento, saúde e educação. Seu grande atrativo é a sua interface gráfica aliada à possibilidade de deslocamento quase instantâneo entre as páginas que contém as informações. De acordo com LEMKE (1993), a *Web* oferece “vários meios multisensoriais semelhantes à vida, pelos quais as pessoas aprendem”. A WWW é capaz de proporcionar:

- Interações sociais, como conversação e discussão por meio de e-mail, lista de discussão, IRC, ICQ e ambientes virtuais.
- Desenvolvimento da capacidade de observação, ouvindo, lendo, vendo vídeos, manipulando objetos, etc.
- Interatividade, proporcionada por aplicações e apresentações desenvolvidas em linguagens de programação, tais como *Java*, *JavaScript*, *Activex*, ou ainda programas de autoria: *Director*, *Agentsheets*, *Iconauthor*, *Authorware*, etc.
- Ensino, através das iniciativas e projetos em *e-learning*.
- Surgimento e divulgação de diversos *softwares* integrados para construção e manutenção de ambientes de aprendizado ou trabalho em grupo na Internet⁴⁹.
- A estruturação de ambientes integrados, agregando várias das tecnologias disponíveis gratuitamente na Internet reunidas em um *site* convenientemente construído ou, por intermédio de empresas particulares que disponibilizam estes ambientes integrados de

⁴⁹ Maiores detalhes das características e recursos técnicos destes softwares, disponível em: <http://www.futureu.com/cmscomp/cms_comp.html> Acesso em: 26 ago. 2004.

forma gratuita, em troca apenas de algumas inserções publicitárias em mensagens e *banners*⁵⁰, estrategicamente posicionados.

As **comunidades virtuais** são ambientes baseados na WWW, formados por usuários que se agrupam motivados por assuntos de interesses comuns. O possível inventor do termo foi RHEINGOLD (1993), que define “comunidade virtual” como “um agregado social que surge na Internet, quando um conjunto de pessoas leva adiante discussões públicas longas o suficiente, e com suficiente emoção, para estabelecerem redes de relacionamentos no ciberespaço”.

As ferramentas disponibilizadas pela Internet, voltadas para a comunicação, também possibilitam a cooperação, a interação⁵¹, o aprendizado e a formação de comunidades de usuários. Muitas teorias foram e são formuladas, nos campos da Sociologia, da Psicologia e da Antropologia que estudam os motivos que levam as pessoas a se organizarem em comunidades, sejam elas virtuais ou não. Segundo MARC SMITH (in. RHEINGOLD, 1993), existem três tipos de “bens coletivos” que são perseguidos pelos indivíduos e que reconhecidamente só são conseguidos através da constituição de comunidades, ou de sua adesão a elas. São eles: os relacionamentos sociais, o conhecimento e a comunhão de interesses.

Uma comunidade virtual, gerada por sistemas de *e-learning*, transpõe distâncias e pode ser definida como uma comunidade de pessoas que compartilham interesses comuns, idéias e relacionamentos, através da Internet ou de outras redes colaborativas. Segundo Pierre Lévy,

“uma comunidade virtual pode, por exemplo, organizar-se sobre uma base de afinidade por intermédio de sistemas de comunicação telemáticos. Seus membros estão reunidos pelos mesmos núcleos de interesse, pelos mesmos problemas: a geografia, contingente, não é mais nem um ponto de partida, nem uma coerção. Apesar de ‘não-presente’, essa comunidade está repleta de paixões e de projetos, de conflitos e de amizades. Ela vive em lugar de referência estável: em toda parte onde se encontrem seus membros móveis... ou em parte alguma. A virtualização reinventa uma cultura nômade, não por uma volta ao paleolítico nem às antigas civilizações de pastores, mas fazendo surgir um meio de interações sociais onde as relações se reconfiguram com um mínimo de inércia.”(LÉVY, 1996, p.20).

Ambientes virtuais de aprendizagem oferecem aos educadores e educandos um lugar que propicia a onde a troca de informações, pesquisa, construção de projetos e o desenvolvimento do saber em geral, desafiando os limites históricos de tempo e espaço. Os

⁵⁰ Os *banners* são imagens gráficas usualmente espalhadas em *sites* que refletem a identidade de uma empresa, e quase sempre possuem um ponteiro ou *link* para a empresa em si. A publicidade na *web* é em grande parte estruturada em cima de *banners*.

⁵¹ Interação entendida como troca de informações entre os participantes do processo de ensino/aprendizagem.

cursos elaborados e disponibilizados em multimídia (texto, som, imagem), como também, a possibilidade de poderem se comunicar permanentemente, adicionando ao processo de aprendizagem, ganhos de qualidade em termos de interatividade, possibilitando o constante *feedback* das questões colocadas por educandos e educadores e a realização permanente de trabalhos cooperativos. Exemplificando: a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), possui seu ambiente virtual de aprendizagem (Eureka⁵²) gerenciado pelo seu Laboratório de Mídias Interativas (LAMI). A partir de julho de 2002, foi criado o Projeto MATICE.⁵³ (Metodologias de Aprendizagem via Tecnologias de Informação e Comunicação Educacionais), que leva em consideração aspectos pedagógicos e funcionais tendo em vista não só o trabalho do professor, como também a aprendizagem do aluno.

De acordo com HARASIN (1989, p. 51-52), “As atividades de aprendizado colaborativo pressupõem estruturas de tarefas cooperativas, baseadas na participação ativa e na interação dos participantes para o atingimento de um objetivo comum”. Estas estruturas podem ser grupos de pessoas discutindo assuntos específicos ou genéricos; guiados ou não por mediadores.

A noção de aprendizagem colaborativa, baseado nos estudos de VARELLA (2002), CARVALHO e SCHEER (2002), VALASKI e ALCÂNTARA (2003) e de TOCOLINI e PEREIRA (2003), é de que a aquisição de conhecimentos (habilidades ou atitudes) não é um processo inerentemente ou individual, mas resulta de uma interação grupal, afirmando que esta aprendizagem baseia-se em:

- Cada participante tem conhecimentos e experiências individuais para oferecer e compartilhar com os outros membros do grupo.
- Quando trabalham juntos como um time, um membro ajuda o outro a aprender.
- Para construir uma equipe, cada membro do grupo deve desempenhar um papel para realizar a missão do grupo.
- O intercâmbio de papéis desempenhados no grupo adiciona valor ao trabalho da equipe porque o aluno pode assumir um ou outro papel com o qual esteja mais familiarizado numa dada situação.

⁵² O sistema Eureka foi desenvolvido pelo Laboratório de Mídias Interativas (LAMI) da PUCPR, através de um acordo tecnológico, em outubro de 1998, com a Siemens Telecomunicações e da Lei 8.248 de Incentivo à Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia. Em 2001, com o término do convênio, ocorreu um processo de institucionalização da ferramenta pela PUCPR. Atualmente o Eureka está vinculado ao CEAD (Coordenação de Ensino à Distância) na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, continuando, assim, o processo de pesquisa e desenvolvimento sobre este ambiente.

⁵³ O sistema MATICE é um sistema de aprendizagem em que os alunos procuram desenvolver sua aprendizagem sem a necessidade da presença física do professor, absorvendo o conteúdo do programa de aprendizagem de

De acordo com os estudos de BOGO (2003), “Os ambientes de *e-learning*, não transportam simplesmente o ambiente físico de uma sala de aula para um ambiente virtual”, a interação entre os alunos de um curso virtual ocorre com a “criação de comunidades virtuais entre os usuários do ambiente”, onde as “comunidades virtuais são locais onde pessoas com interesses comuns se encontram, entram em contato, trocam idéias e informações umas com as outras, através de uma rede *on-line* como a Internet”.

Na visão de HAGEL e ARMISTRONG (1998, p. 57), as comunidades virtuais podem ser divididas em três tipos:

- As comunidades de interesses pessoais: agregando participantes interessados em temas comuns, que podem estar ligados à profissão, à formação ou a interesses pessoais compartilhados.
- As comunidades demográficas e geográficas: agregando pessoas que compartilham interesses comuns, mas relacionados com alguma circunstância que as une, como: a região onde vivem, a situação familiar, grupos de amigos de uma determinada instituição, etc.
- Comunidade de negócios entre empresas (*business to business*): focada aos ambientes de negócios e agregam pessoas unidas por estes interesses.

As Comunidades Virtuais no ensino possuem características que favorecem a participação e o aprendizado e são comumente classificadas em duas categorias: as que são intrínsecas aos meios e, as características diferenciadoras ou intra-ambientais (que determinam que alguns espaços sejam propícios e floresçam como ambientes de aprendizado).

Entre as características intrínsecas encontram-se os rompimentos de limitações espaço-temporais, o acesso a um grande contingente de participantes, o custo reduzido e declinante, o aprendizado através da troca e colaboração e, a grande democratização instituída nesses espaços. Nas características intra-ambientais destacam-se as listas de discussão, fóruns e os *newsgroups* como os melhores meios para amparar uma comunidade virtual, permitindo a participação de forma assíncrona e não necessitando de *softwares* ou equipamento sofisticados.

Outros aspectos inovadores são cada vez mais estudados, mas neste trabalho serão somente citados, como os “Ambientes de Imersão Virtual” ou espaços de interação

“virtualmente” suportados, criados através de um servidor que executa um programa específico e fornece suporte às conexões e ações dos usuários. A interação acontece por representações gráficas (chamadas de *avatares*), ou através de frases em linhas de caracteres, como nos *chats*. Nos *chats* o contexto é criado no momento da conversação diferindo totalmente dos Ambientes de Imersão, suportado por uma construção abstrata do espaço virtual, construída previamente ou no momento da interação, pelos criadores do ambiente ou pelos usuários.

No início da Internet já existiam ambientes de imersão baseados em texto (os *MUDs* e *MOOs*⁵⁴), que rapidamente evoluíram no sentido de apresentar interfaces gráficas e ampla gama de escolha de *avatares*. Para VESNA (2000) “O conceito de *avatare* é provavelmente um desenvolvimento do mito antigo de que, através do poder criador de Maya, um deus poderia assumir qualquer forma”. Este termo é empregado no sentido de que cada *avatar* é criado com o gosto e características de quem o ativa.

A realidade virtual (RV) é a simulação de um ambiente real ou imaginário, visualizado em três dimensões, podendo até mesmo oferecer *feedback* tátil, sonoro e olfativo, aproximando-se cada vez mais da experiência da realidade concreta. O desenvolvimento de interfaces de RV para a criação de ambientes de imersão é um dos campos de grande crescimento atualmente, e para o qual convergem estudos em informática, psicologia, robótica, ergonomia cognitiva e inteligência artificial.

De acordo com PONTE e OLIVEIRA (2003), e em PONTE (2000), **as comunidades virtuais relacionadas ao ensino da Matemática**, possuem muitos centros de interesse conforme os grupos que os discutem, que podem ser relacionados a:

- Matemática, nos grupos que se dedicam à discussão de problemas, de investigações matemáticas, de modelos, de teorias, etc;
- Ao ensino da Matemática, nos grupos que discutem os objetivos curriculares, nos modos de organização dos trabalhos dos alunos, nas tarefas, nas dificuldades do trabalho do professor, etc;
- Formação e desenvolvimento profissional dos professores, com as trocas de experiências e discussões de cunho teórico;
- Aspectos de natureza institucional e políticos relacionados com o ensino e a aprendizagem da Matemática como, por exemplo, quem pode ensinar Matemática, como organizar os currículos, como avaliar os alunos, etc.

3.4 TIC e Educação Superior Matemática.

Para o professorado, são varias as vantagens que o desenvolvimento tecnológico oferece, e entre elas, a vantagem de proporcionar meios de desenvolver dinamicamente técnicas eficientes de ensino, substituindo rapidamente as técnicas obsoletas. Outra vantagem é a possibilidade de desenvolver e implementar programas, computacionais e didáticos, para facilitar a assimilação de conceitos, eliminando o papel estático que a massificação outorgou ao aluno, possibilitando a interação, fator essencial no processo de ensino-aprendizagem.

Dentre as matérias curriculares na área científica que mais se beneficiaram com a utilização das TIC, e do arsenal de ferramentas por elas disponibilizadas, estão as varias modalidades de aplicação para a Matemática. É prioritária a necessidade de capacitação em TIC, aos professores e aos alunos de Matemática, conforme ressaltado por PONTE, OLIVEIRA & VARANDAS (2004), onde os resultados das pesquisas realizadas em uma disciplina⁵⁵ de um curso de formação inicial de professores de matemática, foi observado que,

“Os professores de matemática precisam saber usar na sua prática as ferramentas das tecnologias de informação e comunicação (TIC), incluindo *software* educacional próprio para a sua disciplina e *software* de uso geral (NCTM, 1994). Estas tecnologias permitem perspectivar o ensino da matemática de modo profundamente inovador, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação e relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica. Além disso, permitem que o professor dê maior atenção ao desenvolvimento de capacidades de ordem superior, valorizando as possibilidades de realização, na sala de aula, de actividades e projectos de exploração, investigação e modelação (Ponte, 1995). Deste modo, as TIC podem favorecer o desenvolvimento nos alunos de importantes competências, bem como de atitudes mais positivas em relação à matemática e estimular uma visão mais completa sobre a natureza desta ciência”.

Estas pesquisas forneceram conclusões importantes e, para essa dissertação foram seleccionadas algumas, consideradas importantes para os alunos da Licenciatura e do Bacharelado em Matemática:

...“Os formandos dos cursos de formação inicial de professores precisam conhecer as possibilidades das TIC e aprender a usá-las com confiança”...

... “Aprender acerca das TIC e do seu uso na educação matemática deve ajudar os formandos a desenvolver o seu conhecimento profissional em relação a este domínio e também em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática, uma vez que ambos os aspectos estão inter-relacionados (Berger, 1999)”.

⁵⁴ Muds (*Multi User Dungeons/Domains*), e Moos (*Multi Object Oriented*), Maiores detalhes em TURKLE (1995).

⁵⁵ A pesquisa gira em torno da disciplina: Interdisciplinaridade Ciências - Matemática, e deu atenção à exploração de *software* educativo e às potencialidades da Internet como meio de pesquisa e de produção de *Web sites*, sobre temas de matemática.

... “Não basta, no entanto, aos futuros professores, tomar contacto com a matemática, as teorias educacionais e com as perspectivas da didáctica”...“implica que o seu desenvolvimento requer formas de trabalho imaginativas e diversificadas e a experiência, pelos formandos, de situações tanto quanto possível próximas das situações de prática”

... “Parte importante do conhecimento profissional dos professores diz respeito ao uso das TIC como ferramentas cada vez mais presentes na actividade dos professores de matemática constituindo, (i) um meio educacional auxiliar para apoiar a aprendizagem dos alunos, (ii) um instrumento de produtividade pessoal, para preparar materiais para as aulas, para realizar tarefas administrativas e para procurar informação e materiais, e (iii) um meio interactivo para interagir e colaborar com outros professores e parceiros educacionais. Os professores precisam de saber como usar os novos equipamentos e *software* e também qual é o seu potencial, os seus pontos fortes e os seus pontos fracos”.

As pesquisas brasileiras apontam para os mesmos resultados, como por exemplo, as pesquisas de FARIA, SILVEIRA e SILVA (2004) que concluem que “Na educação teorizamos e incentivamos a mudança, mas reproduzimos, na prática, os modelos tradicionais, com verniz moderno”, e que “(...) apesar da velocidade tecnológica estar presente no mundo globalizado, a maioria dos professores pesquisados caracteriza-se como tradicional, ainda enraizado aos valores conservadores do conhecimento”. Justificam estas conclusões com alguns fatores levantados em seus estudos, que influenciam as resistências às inovações tecnológicas dos professores, como “a carga horária que não contempla horários destinados a sua própria atualização”,..., “o conhecimento limitado de informática”,...e, “as realidades educacionais do país, que prioriza o ensino presencial como insubstituível, predominando as práticas pedagógicas tradicionais”. Nesses estudos, os autores sugerem algumas soluções saneadoras, como os programas de capacitação tecnológica e disponibilização de tecnologia para uso constante dos professores, que atualmente são oferecidos e disponibilizados pela maioria das IES.

3.4.1 Utilização da TIC na Área Matemática no Ensino Superior.

No ensino da matemática, conforme as ponderações e estudos de GEAN (1997, p. 17), “O uso adequado de computadores no ensino, com o gerenciamento adequado de informações, pode ser responsável por algumas conseqüências importantes, como o desenvolvimento de habilidades para resolver problemas”, e que “ambientes de ensino onde estão disponíveis capacidades gráficas são de particular interesse para o ensino de matemática”.

A utilização de tecnologias que possuam capacidades gráficas, especificamente o uso de calculadoras gráficas para o aprendizado de matemática, apesar de conceitos fortemente

ligados à tecnologia computacional, pois se apóiam nas teorias de TIKHOMIROV⁵⁶ e de LÉVY⁵⁷, são a base dos estudos de BORBA (1999) e em BORBA e PENTEADO (2001), conforme citação em KALINKE (2003, p.35):

“(...) quanto ao uso destas calculadoras é baseada nos aspectos de preço de aquisição e manutenção, portabilidade, ausência da necessidade de local adequado e instalações elétricas próprias, já que elas se encaixam em salas de aula convencionais, e de que elas podem ser vistas como computadores munidos de alguns aplicativos, e de que elas ainda não têm capacidades de comunicação, via Internet, fax ou modem”.

GEAN (op.cit.) afirma que “A informática desponta como uma possibilidade importante para a educação e especificamente para o ensino e a aprendizagem da matemática. (...) Os sistemas computacionais, atualmente permitem um alto grau de interatividade e apóiam os processos de aprendizagem de várias formas” (p,11). A informática utilizada para o ensino e aprendizagem da matemática oferece “(...) um conjunto mais rico de materiais para o aprendizado e, com isto, contribuir significativamente para a exploração e pesquisa dos estudantes” e, como ferramental “(...) inclui o desenvolvimento e implementação de algoritmos numéricos e a realização de atividades que possibilitem o desenvolvimento de habilidades fundamentais para a construção dos conceitos matemáticos” (p.12). Para atingir estes objetivos, existem os sistemas de *softwares* e as linguagens de programação, sendo que “ambos podem ser utilizados de uma ou outra forma, dependendo do enfoque que se pretende; apresentação e fixação de conceitos ou construção de conceitos matemáticos”.

3.4.2 Software Educativo para a Matemática.

Os estudos de GEAN (ibid., p.12) confirmam que atualmente existem vários *softwares* de apoio ao ensino e ao aprendizado da matemática no ensino superior, e ressalta:

“O ensino da matemática com uso da informática como ferramenta, inclui o desenvolvimento e implementação de algoritmos numéricos e a realização de atividades que possibilitem o desenvolvimento de habilidades fundamentais para a construção dos conceitos matemáticos. A fim de atingir estes objetivos, podemos utilizar sistemas de *software* e linguagem de programação. Ambos podem ser utilizados de uma ou outra forma, dependendo do enfoque que se pretende; apresentação e fixação de conceitos ou construção de conceitos matemáticos. Estes podem acrescentar ao ensino pelo menos nos aspectos de realização de demonstrações interativas; de visualização gráfica; de execução ágil de grande volume de cálculos e de personalização do aprendizado ao aprendiz”.

⁵⁶ OLEG TIKHOMIROV (1981), pesquisador russo que na década de 1970 apresentou e discutiu três teorias a respeito da utilização do computador e a cognição, chamadas de: substituição, suplementação e reorganização.

⁵⁷ PIERRE LÉVY (1993, 1996, 1998), pesquisador francês que na década de 1980 e 1990, investigou a incorporação da informática pela sociedade, e na educação. Pesquisa, entre outras, tecnologias da inteligência, inteligência coletiva e inteligências artificiais.

Para superar as dificuldades de visualização gráfica e para agilizar e visualizar, os volumes de cálculos e a abstração dos conceitos matemáticos, que surgiram os manipuladores simbólicos. O manipulador simbólico permite visualizar os conceitos matemáticos e conforme as conclusões de ARRATIA em ARRATIA, JÁÑEZ, MARTÍN e PÉREZ (2001), “Aunque a primera vista un manipulador simbólico puede interpretarse como una calculadora muy potente, en realidad se trata de un laboratorio matemático completo con posibilidades de edición y presentación visual que permiten darle la apariencia de un escrito matemático clásico”.

Os manipuladores simbólicos não se limitam ao cálculo numérico, podendo ser utilizados para a representação gráfica de qualquer tipo de forma geométrica, ajudando ao aluno associar sua equação à sua representação visual. Quando adequadamente empregado pelo professor universitário, a utilização de suas ferramentas, torna a forma de suas matérias mais dinâmicas, atrativas, participativas e significativas que nas classes convencionais. A manipulação simbólica transcende o ensino para se constituir em uma ferramenta imprescindível para muitos investigadores. A sua origem ocorreu na área da investigação, ramo que tem despertado muitos trabalhos e esforços científicos.

Entre os *softwares* que trabalham com manipuladores simbólicos, os mais conhecidos e utilizados são o “MAPLE” e suas versões, o “MATHEMATICA”, o “DERIVE” e o MATLAB. Existem, entretanto, outros *softwares* desenvolvidos para cálculos matemáticos que utilizam os manipuladores simbólicos, numéricos ou gráficos, como são o caso do Reduce, MuPad, Macsyma, Scilab, MathCAD, Rotate, Graphing Calculator e o NuCalc, entre os mais utilizados.

Os *softwares* matemáticos, amplamente utilizados por professores e alunos das IES estudadas por GEAN⁵⁸ são: REDUCE, MAPLE, MATHEMATICA, MACSYMA e o DERIVE (usado habitualmente pelos bacharelados):

- O MAPLE V é a versão do sistema MAPLE mais utilizada pelas IES. Produzido pela Waterloo Maple Inc.⁵⁹, fornece um ambiente matemático adequado à manipulação simbólica, ao cálculo numérico com precisão arbitrária e a gráficos em duas ou três dimensões. A linguagem de programação é bastante flexível, disponibilizando ligações para vários anexos (*Share Library*) produzidos por inúmeros autores independentes.

⁵⁸ De sua pesquisa tipo documental, com análise de conteúdo programático, das principais instituições de Ensino Superior que possuem os cursos considerados básicos (essenciais) para o ensino da Matemática (Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica, Álgebra Linear e Cálculo Numérico): USP, PUC-SP, UNB, UNICAMP, UFPr, PUC-PR, UFSC, UFRJ, PUC-RS.

⁵⁹ Disponível em: <<http://www.maplesoft.com/Index.html>> Acesso em: 10 jan. 2005

Estes anexos, ou *software's* agregados cobrem as diversas áreas do conhecimento matemático, como: álgebra, análise, combinatória, equações diferenciais, geometria, teoria dos grupos, álgebra linear e teoria das matrizes, teoria dos números, análise numérica, probabilidades e estatística ou cálculo vetorial. O MAPLE pode se utilizado tanto pelos matemáticos que dependem da força dos algoritmos e de seus resultados, como por professores que utilizam pedagogicamente a parte gráfica, as simulações, etc. Para os demais usuários, o ambiente do MAPLE V é acessível e considerado amigável. Os problemas que podem ser resolvidos motivando o aluno à experimentação numérica, e as capacidades gráficas do programa permitem uma melhor compreensão do comportamento dos métodos estudados. Última versão: MAPLE 9 e o MAPLENET.

- O MAPLE 9 na área matemática, não se limita a resolver problemas ou apresentar soluções, podendo ser usado pelos professores para a criação de procedimentos matemáticos próprios, graças à programação e a linguagem intuitiva que nele é apresentado, sem contar com os 3.500 níveis funcionais existentes e suas sub-rotinas, entre elas a NAG (*Numerical Algorithms Group*) e a GMP (*Multi Precision Library*). As estruturas matemáticas podem ser visualizadas dinamicamente em duas ou três dimensões. A programação gráfica deste sistema conta com o moderno Sistema de Visualização Avançada (*Advanced Visualization Systems* ou AVS) OpenViz™ que fornece interatividade gráfica.
- O MAPLENET é uma infra-estrutura que se dirige às exigências tecnológicas das instituições acadêmicas que desejam aplicar um “*courseware*” (*e-learning*) matemático. A infra-estrutura deste sistema dirige-se a todas as necessidades relacionadas (além das computações matemáticas gerais) de todos os participantes de cursos de *e-learning*. Para o MapleNet, foi criado os chamados Maplets™ (toolkit Java™), para rapidamente criarem exercícios matemáticos interativos. Entre suas aplicações, entre outras, esta voltado para os cursos de: Álgebra abstrata, Cálculo I, Cálculo II, Cálculo das variações, Teoria do Caos, Combinatórias, Análise complexa, Criptografia, Equações diferenciais, Geometria diferencial, Matemática da engenharia, Teoria do jogo, Geometria, Teoria de Gráfico, Teoria do grupo, Teoria do Nó, Álgebra linear, Lógica, Teoria do Número, Análise Numérica, Pesquisa de Operações, PDEs, Análise real, Tensores, Topologia e Cálculo do Vetor. Virtualmente todas as principais universidades e institutos de pesquisas do mundo adotaram a

tecnologia MAPLE. Entre seus clientes comerciais, estão a Toyota, a Microsystems, a Hewlett Packard, a Boeing, a Raytheon, a Motorola, a Robert Bosch, a Lucent, a Daimler-Chrysler e a Ford entre outras.

- O MATHEMATICA, do fabricante Wolfram Research⁶⁰ especializado em desenvolvimento de *softwares* de computação técnica. A primeira versão foi lançada em 23/07/1988 e atualmente, este sistema computacional encontra-se integrado ao mundo, com a confiabilidade de mais de um milhão de usuários na área da indústria, governamental e na educação. As tarefas que este programa é capaz de desempenhar dividem-se, essencialmente, em 4 categorias: manipulação simbólica, cálculo numérico, gráfico e programação. O “Mathematica” é um sistema genérico para computação técnica e sua capacidade numérica é completamente integrada, simbólica e gráfica, permitindo que ele seja utilizado como ferramenta interativa de cálculo e como uma linguagem de programação. A possibilidade de sua utilização como plataforma para experimentação, modelagem e protótipo de algorítmicos, junto com sua capacidade de interagir com outros programas, faz dele uma ferramenta básica para pesquisadores e educadores de ciências, matemática, engenharia e demais assuntos relacionados em todo o mundo.
- O MATLAB é produzido pela empresa MathWorks. Inc.⁶¹, e fornece uma ferramenta para manipulação simbólica, cálculo numérico, criação e visualização de gráficos e uma linguagem de programação de alto nível. O nome MATLAB deriva de “MATrix LABoratory” (laboratório de matrizes) e sua linguagem computacional é dirigida para o cálculo numérico, cujas variáveis são naturalmente matrizes: um escalar é uma matriz “1x1”, um vetor fila ou coluna de n componentes é uma matriz “1 x n” ou “n x 1”, além das matrizes propriamente ditas, “m x n”, ou mesmo matrizes tri-dimensionais, “l x m x n”. O MATLAB apresenta excelentes recursos gráficos em duas e três dimensões, e o recurso de adicionar linhas, eixos, setas e textos, bem como alterar propriedades dos elementos existentes ou criados, aproximar e afastar parte do gráfico, girar os elementos tri-dimensionais, etc. A última versão é denominada: MATLAB 6.
- O DERIVE é produzido pela empresa SoftWarehouse Inc.⁶² e combina as facilidades da manipulação simbólica com as potencialidades de cálculos numérico em ambientes gráficos. O programa é tão simples de utilizar quanto uma máquina da calcular: basta

⁶⁰ Disponível em: <<http://www.wolfram.com>> Acesso em: 10 jan. 2005.

⁶¹ Disponível em: <<http://www.mathworks.com/>> Acesso em: 10 jan. 2005.

⁶² Disponível em: <<http://www.derive.com/>> Acesso em: 10 jan. 2005.

escrever uma expressão matemática incluindo operadores e funções correntes. O grande atrativo da utilização do *software* DERIVE, são os modestos pré-requisitos: conhecimentos básicos de equações diferenciais lineares, de sistemas e noções elementares de Álgebra Linear (matrizes, valores próprios, polinómio característico, multiplicidade, etc). Necessita também que o usuário possua um conhecimento mínimo de escrita e edição de expressões, utilização de matrizes, funções, etc. O DERIVE permite simplificar expressões, efetuar aproximações numéricas, manipulações simbólicas e criar gráficos de forma simples. A última versão: DERIVE 5 (Julho 2000).

- O MACSYMA é produzido por MacSyma, Inc.⁶³ e permite manipulação simbólica, cálculo numérico e a criação de gráficos a duas ou três dimensões. Inclui um sistema de ajuda considerado como o mais avançado existente em programas deste tipo. Últimas versões: Macsyma 2.4 para plataformas Windows e Macsyma 422 para plataformas Unix.
- O REDUCE é produzido por Andreas Strotmann⁶⁴ como um programa interativo construído para efetuar manipulações algébricas de interesse para matemáticos, cientistas e engenheiros. Permite efetuar todo o tipo cálculo, mesmo simbólico, com que se defrontam todos os utilizadores de ferramentas matemáticas. O objetivo deste programa é permitir a manipulação, simbólica ou numérica, de expressões cujo tratamento à mão é demasiado penosa. Última versão: Reduce 3.7 (Abril 1999).
- O MuPAD foi desenvolvido pelo MuPAD Research Group⁶⁵ (Germany) e oferece um sistema algébrico para cálculo simbólico e numérico. Os utilizadores podem desenvolver as suas próprias rotinas e ligar módulos escritos em C/C++ para aumentar a flexibilidade e rapidez de execução. Existem versões para plataformas baseadas em Windows, Linux, MacIntosh, Solares e SunOS. Última versão: MuPAD 1.4.2.
- O SCILAB é um programa *freeware* (*software* gratuito) produzido pelo Scilab Group (INRIA-Rocquencourt Meta2 Project, Cergrene ENPC). Scilab é um programa para cálculo numérico e inclui a manipulação de estruturas de dados elaboradas, uma linguagem de programação, funções matemáticas correntes previamente definidas, gráficos a duas ou três dimensões com possibilidade de animação. Última versão: Scilab 2.5 (Dezembro 1999).

⁶³ Disponível em: <<http://www.macsyma.com/>> Acesso em: 10 jan. 2005.

⁶⁴ Disponível em: <<http://www.uni-koeln.de/REDUCE/>> Acesso em: 10 jan. 2005.

⁶⁵ Disponível em: <<http://mupad.de/cig-bin/project/mupad/smupad/>> Acesso em: 10 jan. 2005.

- O MathCAD é produzido pela MathSoft, Inc. e oferece uma grande capacidade de cálculo numérico e analítico e, a criação de gráficos, integrando a possibilidade de publicar os seus resultados na internet através da utilização do Internet Explorer da Microsoft®. O MathCAD apenas existe para computadores Windows 95 ou superior. Última versão: MathCAD 2001.
- O ROTATE, desenvolvido por Marijke van Gans. Rotate⁶⁶ permite a visualização em tempo real de gráfico tri-dimensional que pode posteriormente ser rodado utilizando apenas o *mouse*. Este programa é para a versão Windows 95 ou superior, e a última versão, o Rotate 2.20 beta (Março de 1999).
- O Graphing Calculator e o NuCalc, são desenvolvidos pela Pacific Tech⁶⁷. O programa oferece a facilidade de utilização de uma máquina de calcular gráfica aproveitando as capacidades e potência de um computador. A versão Graphing Calculator destina-se a máquinas MacOs, e o NuCalc para ambiente Windows 95 ou superior. Últimas versões: Graphing Calculator 3.0 (para MacOs), NuCalc 2.0 (para Windows).

Os estudos de TIC relacionados ao item 3.1 deste capítulo compreenderam o seu aparecimento e primeiras iniciativas de utilização na educação superior brasileira e na educação superior de matemática, complementando o resgate e o desenvolvimento das tecnologias, no contexto histórico brasileiro, cumprindo o primeiro objetivo específico.

Os demais itens fundamentaram os aspectos pedagógicos e tecnológicos quanto a utilização das TIC na relação ensino-aprendizagem da Matemática, a análise das interações das TIC com o estudo da matemática e as interações das TIC com as modalidades de ensino presencial e a distância.

Os esclarecimentos pesquisados e relacionados às estruturas das redes de comunicação e ao ensino através do *e-learning*, amparam uma melhor compreensão sobre a utilização das TIC no ensino superior de Matemática. Este estudo engloba: os sistemas de *softwares* e *softwares educativos* disponibilizados pelas IES, para as didáticas usadas pelos professores e para os alunos visando tanto a recuperação como o estudo e fixação de conceitos e conhecimentos matemáticos; a utilização das TIC no setor de estudos superiores matemáticos; a compreensão dos ambientes criados para estes estudos e a utilização dos *softwares* mais usados nessa área.

⁶⁶ Disponível em: <<http://raru.adelaide.edu.au/rotater/>> Acesso em: 10 jan. 2005.

⁶⁷ Disponível em: <<http://www.nucalc.com/>> Acesso em: 10 jan. 2005.

Uma vez completados os estudos teóricos e históricos brasileiros (do ensino superior, do ensino superior matemático, da EAD e do *e-learning*, da tecnologia e das TIC), para o entendimento do desenvolvimento do ensino superior da Matemática no contexto nacional e as suas relações e tendências com as TIC, conforme reza o objetivo geral, o próximo capítulo conta com a seleção e pesquisa exploratória das principais IES brasileiras, que procuram a qualidade de ensino para a área de Matemática, onde são examinados as infra-estruturas de TIC existentes e os principais projetos e cursos disponibilizados via TIC por estas IES, principalmente para os alunos dos Cursos de Graduação em Matemática.

CAPÍTULO 4 - SUPORTES DAS IES RELACIONADOS À APRENDIZAGEM MATEMÁTICA VIABILIZADOS PELAS “TIC”.

As teorias e estudos expostos nos capítulos anteriores analisam e resgatam o desenvolvimento do ensino da Matemática no contexto nacional e as suas relações e tendências com as TIC. Este capítulo complementa o material necessário para esta dissertação, com o levantamento das infra-estruturas de TIC, utilizadas no ensino da Matemática nas principais IES brasileiras que procuram a qualidade no ensino superior em Matemática.

Para estes estudos e levantamentos, primeiramente foi efetuada uma seleção no cadastro das IES avaliadas no Provão em 2003, pelo INEP, onde as IES que não possuem Curso de Graduação em Matemática foram excluídas. Nas IES que possuem o Curso de Graduação em Matemática foi efetuada uma nova seleção, obedecendo com critérios aqui estabelecidos e eliminatórios, para o estabelecimento do conjunto de IES, aqui consideradas, que procuram a qualidade no ensino superior em Matemática.

Depois de efetuada essa seleção, em cada IES foi investigada as infra-estruturas de TIC existentes e operantes na instituição e para o setor de matemática, e os principais projetos e cursos disponibilizados pelas TIC para os alunos dos Cursos de Graduação em Matemática.

4.1 Metodologia.

Para estabelecer o grupo de IES para as investigações e estudos dessa dissertação, foi utilizado como universo, as IES participantes das avaliações do INEP, especificamente as avaliadas no Provão de 2003. Como o ponto de interesse são os estudos superiores matemáticos e principalmente os Cursos de Graduação em Matemática, as IES que não ofereçam esta graduação foram eliminadas. Nas demais, optou-se por uma seleção eliminatória não probabilística, portanto intencional, com critérios que foram pré-estabelecidos e relacionados ao Curso de Graduação em Matemática, visando selecionar IES que primam pela qualidade do ensino superior em Matemática.

Os critérios para essa seleção eliminatória baseiam-se, inicialmente, nos critérios avaliativos estabelecidos pelo INEP. De acordo com o relatório do INEP sobre o Provão

2003, a distribuição de conceitos⁶⁸ a partir dos resultados do “Provão” é um mecanismo insuficiente para avaliar a qualidade de um curso, pois, “o conceito A, historicamente, significa excelência. Em uma escala de zero a 100, significa estar mais próximo possível do 100, mas a metodologia que utiliza conceitos relativos resulta na atribuição de A para cursos cuja média obtida no Exame está muito distante de 100”.

Para garantir a confiabilidade na seleção foram adotadas outras condições eliminatórias, objetivando reforçar e fortalecer a idéia de “qualidade do ensino superior em Matemática” e assim definir um conjunto de IES para estudo.

Ao conjunto de IES resultante, foram aplicadas pesquisas exploratórias⁶⁹ relacionadas às suas estruturas de TIC atualmente, existentes e operantes, e aos projetos e cursos, disponibilizados pelas TIC, direcionados aos alunos dos Cursos de Graduação em Matemática, para resgate ou aprimoramento de conhecimentos matemáticos.

4.2 Seleção das Instituições de Ensino Superior.

Compõe os critérios eliminatórios, três condições que devem ser totalmente satisfeitas, para que uma IES seja incluída nessa pesquisa, e ser considerada uma IES que procura a qualidade do ensino superior em Matemática:

Serem IES que sempre receberam conceito “A” nas avaliações do Curso de Matemática, realizado através do “Exame Nacional de Cursos” (Provão); e, que tenham participado de todas as avaliações do “Provão” a partir do ano de 1998 ou participado em mais de quatro avaliações.

Serem IES que ofereçam nos cursos de Pós-Graduação em Matemática, tanto o Mestrado como o Doutorado.

Serem IES que em sua estrutura, possuam um “Instituto de Matemática” ou um “Departamento de Matemática” responsável pelo ensino superior em matemática, na instituição.

Esclarecimento do Critério I: Ser uma IES que sempre recebeu conceito “A” nas avaliações do Curso de Matemática, realizado através do “Exame Nacional de Cursos” (Provão) é a primeira característica eliminatória. Qualquer avaliação diferente da “A”, em

⁶⁸ O critério de distribuição dos conceitos no “Provão”, leva em conta a média geral de cada área. A partir dela e da dispersão das médias dos cursos é calculado o chamado desvio-padrão, que permite a construção de uma escala de valores para a conceituação, que vai de “A” a “E”.

⁶⁹ Conforme orientações encontradas em BELLO (2004).

avaliações anteriores a de 2003, eliminam a IES. Já que o próprio MEC reconhece que a atribuição destes conceitos são falhos, apesar de instituídos para relatar a qualidade do ensino superior, para garantir a confiabilidade na seleção foi adotada a característica complementar neste Critério I, de serem IES que tenham participado de todas as avaliações do “Provão” a partir do ano de 1998 ou participado em mais de quatro avaliações do Provão.

Assim sendo, foram excluídas as IES avaliadas no “Provão” (no curso de Matemática) em até quatro avaliações (inclusive). O objetivo é selecionar somente as instituições que prontamente atenderam as determinações e os processos de avaliações do MEC a partir de sua instituição, em especial a avaliação do “Provão”, mas levando-se em conta que esta avaliação para o curso de Matemática, somente começou a ocorrer em 1998.

Esclarecimento do Critério II: Nas IES resultantes da primeira seleção (Condição I), o segundo critério, ou característica eliminatória, é o não oferecimento pela IES, dos cursos de Pós-Graduação em Matemática, tanto o Mestrado como o Doutorado. O não oferecimento ou o oferecimento de somente uma modalidade de Pós-Graduação em Matemática, o Mestrado, por exemplo, mas não oferecimento do Doutorado, é considerada condição para sua exclusão.

Conforme referenciado no Capítulo 2 desta dissertação a CAPES estabelece as condições para que a IES receba o devido credenciamento e reconhecimento dos cursos de Pós-Graduação: Mestrado e Doutorado.

Esclarecimento do Critério III: Ao conjunto de IES remanescentes, após as eliminações ocorridas com as aplicações dos critérios I e II, é aplicado o critério de exclusão das IES que não possuam “Instituto de Matemática” ou “Departamento de Matemática”, responsável pelo ensino superior em matemática, na instituição.

Possuir um “Instituto de Matemática” ou “Departamento de Matemática” conforme os objetivos de criação deste órgão ou deste departamento pelas reestruturações ocorridas nas IES, significa que o Instituto ou o Departamento é o órgão responsável pela qualidade de ensino da matemática no ciclo básico das diferentes carreiras oferecidas pela Instituição, bem como pela atualização constante de seu quadro funcional. Como instituto, é responsável ainda por: ministrar o ensino profissional, para a formação de licenciados e bacharéis em matemática; bem como ministrar o ensino pós-graduado de matemática e de disciplinas de matemática em outros cursos de pós-graduação da Universidade; promover o aperfeiçoamento de docentes de matemática em todos os níveis de ensino; e finalmente, promover a pesquisa e os resultados das pesquisas.

Resultado da seleção: De todas as IES que foram avaliadas na área de Matemática em 2003, somente 9 (nove) instituições satisfazem totalmente todos os critérios de seleção e nelas serão aplicadas uma pesquisa exploratória:

- PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO (PUC-RIO) (a única IES Privada).
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB).
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG).
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE).
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ).
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS).
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP): *Campus Capital* e *Campus São Carlos*.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP).
- UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO (UNESP).

O último “Provão” (de 2003) foi aplicado em 5.900 IES e seus resultados divulgados pelo INEP⁷⁰, com as mesmas formas e diretrizes em que foi instituído. Foram avaliadas 26 áreas de conhecimento, compreendendo 6,5 mil cursos do “Sistema Federal de Educação” (IES Federais e Privadas), onde participaram mais de 470 mil formandos.

Os resultados do “Provão” servem para os direcionamentos do MEC, mas são utilizados como propaganda pelas IES, como já referenciado. Em inúmeras publicações e artigos da mídia, são evidenciados somente os melhores ou, quando muito, uma relação (ou *ranking*) dos melhores, resultados em cada área de conhecimento. A publicação dos *rankings* pela mídia, fornece à população, uma visão ampla e esclarecimentos relacionados aos cursos e às IES, em uma forma prática de listas, discriminando as notas médias obtidas pelos alunos dos respectivos cursos avaliados relacionados às instituições a que pertencem. Como exemplo, pode ser citado a publicação da “Revista Veja⁷¹” dos *rankings* dos melhores resultados do “Provão”.

Em relação à área de Matemática, WEINBERG (2004, p.92) observa que a média das dez melhores IES na área (ou curso) de Matemática, foi de 46,7 e que existe “uma diferença

⁷⁰ Resultados do ENC-Provão (1996 - 2003) Disponível em: <<http://www.resultadosenc.inep.gov.br/>> Acesso em: 07 abr. 2004.

⁷¹ Revista Veja. **As Notas no Provão dos 260 Melhores Cursos Superiores de cada uma das 26 áreas de conhecimentos.** Mônica Weinberg. N.1.847, a. 37, São Paulo: Editora Abril. 31 de março de 2004, p.84-94.

acentuada entre a primeira colocada, a PUC, e as demais universidades da lista. Em nenhum outro *ranking* uma faculdade se destacou tanto”. O *ranking* publicado dos dez melhores conceitos obtidos pelas IES, conforme o artigo acima referenciado, encontra-se no quadro a seguir:

QUADRO 2 : Ranking dos 10 melhores resultados no Curso de Matemática em 2003.

MATEMÁTICA – Média das dez melhores no ranking: 46,7		
1 °	PUC (RIO DE JANEIRO)	75,8
2 °	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	49,8
3 °	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO	48,9
4 °	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	45,4
5 °	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS	42,9
6 °	UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	42,4
7 °	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA	42,2
8 °	UNESP (RIO CLARO)	40,5
9 °	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (SÃO PAULO)	39,7
10 °	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL	39,7

FONTE: WEINBERG (2004, p.84).

Comparando a relação das IES selecionados conforme os critérios *a priori* estabelecidos, com o *ranking* apresentado no quadro acima, observa-se uma grande semelhança relacionada à composição das IES, sendo que somente a UNICAMP não se encontra presente no ranking das 10 melhores avaliadas. A Universidade Federal de São Carlos, não participa das IES selecionadas neste trabalho, pois recebeu conceito “B” no “Provão” de 1998, 2001 e 2002; e, a Universidade Federal de Juiz de Fora, não participa porque não possui programas de Pós-Graduação em Matemática.

Nas 9 IES selecionadas conforme os requisitos deste trabalho, foi levantado um breve histórico de sua criação, do seu Instituto ou departamento de matemática, e um breve estudo das iniciativas ou do departamento de EAD, quando existir. A seguir, um levantamento das estruturas de TIC destas instituições, e, finalmente um levantamento dos principais projetos voltados para a Matemática, com a utilização das TIC.

4.2.1 Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

A Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro⁷² (PUC-Rio), foi fundada em 1941 e consagrou-se no “Provão” de 2003, em primeiro lugar no ranking de Matemática, com média de 75,8 destacando-se dos demais colocados. É uma instituição de direito privado, sem fins lucrativos, que prima pela produção e transmissão do saber. Atualmente possui 23 Unidades Constitutivas ou Departamentos, e entre eles, o Departamento de Matemática⁷³ (MAT), que responde ao Centro Técnico Científico (CTC).

O MAT da PUC-Rio, criado em 1966, coordena os cursos de Graduação e Pós-Graduação em Matemática. Suas características mais importantes são a interdisciplinaridade e a convivência entre matemáticos puros e aplicados desde a sua fundação, refletindo nos programas e linhas de pesquisa.

O curso de Bacharelado em Matemática é oferecido com ênfase em Matemática Pura ou Matemática Aplicada, e o curso de Licenciatura em Matemática, procura unir a formação matemática e a formação em educação. No setor de pós-graduação, o Departamento de Matemática oferece os diplomas de Mestre e Doutor, para Matemática Pura e Matemática Aplicada.

A Coordenação Central de Educação a Distância (CCEAD) da PUC-Rio é subordinada à Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos e tem como missão coordenar, apoiar e promover as atividades de EAD. A CCEAD utiliza modelos pedagógicos adequados às necessidades de cada público e em diferentes tecnologias: Internet, videoconferência, material impresso e CD-ROM. Podemos apreciar a estrutura da CCEAD, no ANEXO 5.

A) Vínculos com TIC:

O Rio Datacentro⁷⁴ (RDC) é uma Unidade de Apoio, subordinada à Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos, e provê à Universidade produtos e serviços baseados em TIC, como:

- Administração e manutenção dos laboratórios de microcomputação para uso público;
- Prestação de serviços e manutenção das estações de trabalho ligadas à rede PUC-Rio;
- Serviços de instalação de infra-estrutura, instalação de sistemas computacionais e treinamento em programas de automação de escritório à comunidade universitária;
- Operação, administração e manutenção da rede de dados, tipo Ethernet, da Universidade e de seus enlaces externos via Rede-Rio;

⁷² Disponível em: <<http://www.puc-rio.br/>> Acesso em: 12 set. 2004.

⁷³ Disponível em: <<http://www.mat.puc-rio.br/>> Acesso em: 12 set. 2004.

- Operação, administração e suporte dos servidores corporativos e dos serviços neles hospedados;
- Supervisão da política de segurança de dados da Universidade;
- Desenvolvimento e manutenção do *site* da PUC-Rio na *Web* e o desenvolvimento de projetos patrocinados;
- Desenvolvimento, operação e manutenção do sistema corporativo de administração acadêmica em suas versões cliente-servidor (SAU) e *Web* (SAU *Online*).
- A versão *SAU Online* oferece informações e sistemas divididos em:
 - **a)** Para alunos: Serviços de consultas para os alunos; cadastro; serviço de ajuda; sistema de acompanhamento de Teses e Dissertações; normas de matrículas; instruções para matrículas; sistema de ‘Busca de Ementas’; calendário escolar; sistema de publicação semanal (Puc Urgente); Acesso aos laboratórios do RDC; Horários e Salas de Aulas; Divulgação de Currículo de alunos e de ex-alunos; Acesso aos serviços de Internet e *download* do Projeto Político Pedagógico da PUC-Rio.
 - **b)** Para Professores e funcionários, os mesmos serviços e sistemas oferecidos aos alunos, e ainda os serviços do: Sistema de Avaliação de Professores (Entradas e Resultados); Reserva eletrônica de sala no RDC e, o Mural de Divulgação de Afastamento Temporário de Pessoal.
 - **c)** Para toda a comunidade acadêmica, oferece acesso aos serviços de Internet; inúmeros *Download*; Serviços de *Email* (*Webmail*); Hospedagem de Páginas de Professores e de Projetos Acadêmicos; e, o Espaço Aberto RDC, um ambiente externo com mesas, bancos e tomadas para conexão de notebooks à rede de alimentação elétrica e à Internet.
- O RDC da PUC-RIO opera e controla as seguintes estruturas de TIC:
 - **a)** Acesso ao uso da Wi-Fi PUC (*Wireless Fidelity* – redes sem fio), facultado a todos os alunos, professores e funcionários, que possuam instalado suas máquinas (*notebooks*, *palmtops*, etc) um certificado digital pessoal, obtido através da página do SAU *Online*. A Wi-Fi PUC é integrada à rede de dados da Universidade (Rede-PUC), por intermédio de 6 (seis) Pontos de Acesso (*Access Points*), conectados ao *backbone* da Rede-PUC.

⁷⁴ Disponível em: <<http://sphere.rdc.puc-rio.br/rdc/divisoaes/index.html>> Acesso em: 12 set. 2004.

- **b)** Laboratórios do RDC: Aparentados com microcomputadores *Pentium* e com recursos para digitalização e impressão de imagens. O Laboratório conta serviço de ‘Supervisores’ que garantem a correta utilização. Cada usuário tem direito a 10 Mb de área de armazenamento privativa em disco.
- **c)** Sistemas de Bibliotecas: O Sistema de Bibliotecas (SB) da PUC-Rio utiliza o Sistema PERGAMUM. Interligado a este sistema, encontra-se o Sistema PERIPUC, destinado à informatização de atividades relacionadas ao controle de coleções de periódicos.
- **d)** Serviços Aberto ao Público do RDC: Com os *Download de Software* (para automação de escritórios e para Internet) e Projetos patrocinados. Nos *Download de Software* encontra-se: as Versões do *browser* Netscape; os Programas para Conexão; os Emuladores de Terminais; as Busca em Banco de Dados; as Transferências de Arquivos; Editores Gráficos; o Visualizador VRML⁷⁵; os *Softwares* de comunicação para Vídeo Conferência; o Correio Eletrônico; o Chat e o Leitor de *Newsgroups*.

Entre os projetos mais significativos encontrados e patrocinados por esta Universidade, em conjunto (ou não) com entidades externas, estão:

- Projetos para WWW: o RDC, desde 1995, tem participado no desenvolvimento de projetos para a WWW, e desenvolveu e mantém a *Home Page* da Universidade.
- CD-ROM “Aprendendo Aprendizagem”: Projeto que oferece, além de textos, outras vias que permitissem agregar som e imagem, cor e movimento ao estudo dos alunos da disciplina de Teorias da Aprendizagem, do Curso de Especialização em Currículo e Prática Educativa - tutoria à distância.
- Home Page do CEAP (Centro de Articulação de Populações Marginalizadas): Desenvolvido pelo Laboratório de Multimídia do Rio Datacentro em parceria com o Departamento de Serviço Social.
- Pilh@: um programa de rádio pensado para o formato web.
- Oficina de projetos de Ensino a Distância em parceria com o Senai – Nordeste, através do Departamento de Educação e Escritório de Desenvolvimento do Decanato do CTC.

B) Principais projetos TIC – Matemática:

⁷⁵ O VRML (Virtual Reality Modeling Language) é uma linguagem que permite que se apresentem objetos e mundos tridimensionais através da World Wide Web. Disponível em: <<http://brasil3d.tripod.com/rpavrml.html#oque>> Acesso em: 10 jun. 2005.

O principal projeto empregando as TIC do setor de matemática, é o Projeto Matmídia⁷⁶, lançado em 1987 sob o nome de Matgraf, dedicado a pesquisas em modelagem geométrica e visualização científica, com aplicações em educação e na indústria do petróleo. Este projeto é constituído por três partes:

- Matmídia-Computação: dedica-se à pesquisas em modelagem geométrica e processamento de imagens nas quais são usadas técnicas de matemática e de computação gráfica.
- Matmídia-Indústria: em sua fase atual trata de Geologia, Matemática e Computação, como o ‘Projeto PetBool’ (um acrônimo para Petrobrás e Booleano, a técnica utilizada), um ambiente de modelagem geológica adaptado às reais necessidades do geólogo de petróleo.
- Matmídia-Educação: que trata do desenvolvimento de ferramentas de computação gráfica, simulação e multimídia para o ensino de cursos básicos de matemática da universidade.

O Projeto Matmídia-Educação implementa módulos associados aos tópicos das ementas de cálculo da maioria das universidades brasileiras. Estes módulos são chamados de *softwares* baseados em conteúdos (*Content Based Software*). No núcleo do projeto está o fato que se deve focalizar o uso das TIC no entendimento de conceitos, deixando a programação para uma etapa posterior ao ciclo básico. Neste projeto, desenvolvem-se ferramentas interativas que fazem o aluno explorar conceitos matemáticos, fazer simulações numéricas e visualizá-los com o auxílio da computação gráfica (dentro dos padrões de desenvolvimento de *software* (C++, *OpenGL*) em ambiente Windows e abre a perspectiva de uso por todo o espectro de ensino básico de cálculo das universidades brasileiras.

4.2.2 Universidade de Brasília (UnB).

A Universidade de Brasília⁷⁷ (UnB) foi instituída pela lei 3.998, de 15/12/1961, e no último “Provão”, obteve no Curso de Matemática, média de 42,4. O seu Instituto de Ciências Exatas (IE), conta com três departamentos: o Departamento de Ciência da Computação, o Departamento de Estatística e o Departamento de Matemática⁷⁸ (MAT).

⁷⁶ Disponível em: <<http://www.matmidia.mat.puc-rio.br/>> Acesso em: 12 set. 2004.

⁷⁷ Disponível em: <<http://www.unb.br/>> Acesso em: 12 set. 2004.

⁷⁸ Disponível em: <<http://www.mat.unb.br/index.php>> Acesso em: 12 set. 2004.

O MAT/UnB coordena o curso de graduação em Matemática da UnB e, o Programa de Pós-graduação em Matemática do MAT/UnB, ofertado tanto à nível de Mestrado e de Doutorado, com as áreas de concentração em Álgebra, Análise, Geometria e Matemática Aplicada.

O Centro de Educação a Distância (CEAD) da Universidade de Brasília, viabiliza um ensino-aprendizagem participativo e colaborativo, em cujo eixo encontra-se o aluno, com cursos *on-line* ou com materiais impressos, como podem ser apreciados no ANEXO 6.

A) Vínculos com TIC.

Implantado em 2000, o Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) é atualmente a unidade de pesquisa, desenvolvimento e planejamento em TIC da UnB. Dedicar-se à busca de soluções para problemas concretos da administração pública direta e indireta, atuando sob a forma de prestação de serviços. Seu objetivo está voltado em dominar as técnicas avançadas de redes de comunicação e outras tecnologias da informação (TI), promovendo ações de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e de transferência de tecnologia, a fim de propor e atender aos projetos internos e externos à comunidade acadêmica.

Utilizam em seus estudos e projetos, o Laboratório de Redes de Comunicação (LabRedes) do Departamento de Engenharia Elétrica da UnB, compondo a equipe multidisciplinar que desenvolvem e implementam projetos e serviços de alto padrão tecnológico.

Os recursos de TIC que o NTI possuem atualmente são: Rede local para as estações gráficas IBM Intellistation M Pro Pentium II 400 Mhz; Servidor de grande porte multiprocessado *IBM Risc 6000 SP 2*; Servidores IBM Netfinity 3500 Pentium II 333 Mhz; Estações *IBM PC 300GL Celeron 300 Mhz*, operando em Rede FullDuplex (20 megabits/s); Conexão com a Internet via fibra óptica de alta velocidade (2MB); e, a Rádio NTI (parceria entre o NTI/UnB e o LabRedes) que divulga música através da internet para toda a comunidade universitária da UnB. Entre os projetos e estudos em desenvolvimento no NTI, encontra-se:

- ‘Projetos de Redes de Dados’, com ênfase a redes de alta velocidade; criação de modelos de comunicação mais eficientes; sistemas de navegação mais ágeis e ambientes de recuperação de dados mais dinâmicos.
- ‘Sistemas de Segurança’: metodologias de segurança na transmissão e armazenamento de dados; desenvolvimento e implantação de documentação de aplicações voltadas para

a Internet; sistemas de *Intranet*; sistemas de *Extranet*; tratamento de informações e com a composição de conteúdos em páginas *web* (*websites*).

- Serviços oferecidos nas áreas de: animação, direção de arte e programação visual, desenvolvendo identidades corporativas, material gráfico, produtos promocionais e de divulgação institucional (*folders*, cartazes, catálogos, livros e revistas). Serviços de Consultoria, Assessoria, Planejamento Estratégico e Gestão de Projetos, especificamente nas áreas relacionadas as TIC. Entre os principais sistemas desenvolvidos e implementados pelo NTI, estão: o *Website* do CNPq; o *Website* do Conselho Nacional dos Secretários de Educação (CONSED); o *CD-ROM* da Câmara dos Deputados; e os *Folders* e os Logotipos de Unidades do CNPq.
- O Centro de Produção Cultural e Educativa (CPCE), criado em 1986, com o objetivo de promover a educação e a cultura através de multimeios. Atualmente, conta com um acervo (banco de imagens, catálogo de vídeos) superior a 700 títulos entre documentários, ficções, VTs comerciais, vídeos institucionais e trabalhos experimentais. Este centro realiza e incentiva o desenvolvimento de estudos nos campos da comunicação e educação, a fim de participar do processo de discussão acadêmica sobre os limites e as possibilidades das multimídias. São quatro os principais focos de atuação do CPCE: a formação de profissionais e sua permanente atualização, a pesquisa em tecnologias da informação e da comunicação, a disseminação do conhecimento para diferentes setores da sociedade nas diversas regiões do país e a captação de recursos que garantam a sustentabilidade do Centro.
- A Biblioteca Virtual possui catálogo *on line*, banco de teses da UnB, Arquivos Carlos Lacerda e bases de dados. As 'Bases de Dados *on line*' está dividida em acesso livre e acesso restrito (via RedUnb), ambas textuais ou referenciais e temáticas. Possuem também uma 'Bases de dados locais em CD-ROM'.

B) Principais Projetos TIC – Matemática:

Os programas que são oferecidos e coordenados pelo Departamento de Matemática são:

- Pelo CEAD, as disciplinas e cursos *on-line*, ofertados para a Graduação e para a Pós-Graduação, utilizando um ambiente virtual de ensino-aprendizagem que permite a oferta de conteúdos e atividades *on-line* aos alunos, bem como a comunicação síncrona e assíncrona entre todos os participantes das disciplinas.

- Disciplinas da Pós-Graduação: Aprendizagem Colaborativa em Rede; Métodos e Técnicas de Pesquisa e Métodos Quantitativos em Saúde. Disciplinas de Graduação: Cálculo 1; Cálculo 2; Circuitos Digitais; Elementos Finitos p/ Eng. Mecânica; Engenharia de Software; Estatística Aplicada; Estatística Exploratória; Estatística não Paramétrica; Estudos em Inteligência Artificial; Física 3 (ver ANEXO 6).
- O ‘Programa Especial de Treinamento’ (PET), para alunos da graduação, procura uma formação acadêmica diversificada e valoriza a interdisciplinaridade, como instrumento de compreensão e de transformação. O PET do MAT objetiva a promoção de uma formação sólida, estimula os bolsistas a prosseguirem estudos nos cursos de pós-graduação, estudos de métodos gerais e específicos de investigação em Matemática, participação e organização de seminários, encontros, colóquios etc. Produz pequenos textos “expositórios” dedicados à graduação (ou “livrinhos” como são chamados carinhosamente) onde se tenta apresentar tópicos das mais diversas áreas da matemática de um modo acessível.
- O ‘Grupo de Trabalho sobre WWW’ para estudantes de graduação e pós-graduação, nas áreas de Comunicação e Matemática, onde estudam a Publicidade nas publicações WWW, a linguagem nas páginas da Internet, a construção de páginas, entre outros.
- O ‘Projeto de Produção Material Didático’, edita material de ensino e extensão para a Graduação em Matemática, disponibilizando-o *on-line*. Procura também obter e divulgar *know-how* de produção, edição e distribuição de textos Látex, com foco em distribuição para impressão em *off-set* (i.e. Impressão em gráficas) e distribuição de material didático *on-line* (i.e. Internet.).
- ‘Estudo do *Software CABRI-géomètre*’: Determinação de macro-construções para o uso deste programa em três dimensões e o estudo a partir da Geometria Projetiva para elaborar macro-construções para o programa *CABRI-géomètre* que possibilitem construções em geometria espacial.

4.2.3 Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

A Universidade Federal de Minas Gerais⁷⁹ (UFMG), adotou esta nomenclatura em 1965, mas sua trajetória histórica remonta ao ano de 1927. No “Provão” de 2003, em Matemática, obteve a média de 45,4.

⁷⁹ Disponível em: <<http://www.ufmg.br/>> Acesso em: 13 set. 2004.

O Instituto de Ciências Exatas (ICEx) possui 5 departamentos (entre eles o Departamento de Matemática) com seus respectivos colegiados de graduação e pós-graduação, e é responsável por 69 laboratórios, 11 seções administrativas, 3 bibliotecas, 1 laboratório de recursos computacionais e pelo Observatório Astronômico.

O Departamento de Matemática⁸⁰ (MAT/UFMG) é responsável pelos Cursos de Graduação (Licenciatura, Bacharelado e Matemática Computacional), Mestrado e Doutorado em Matemática. Este departamento atua na formação de professores, na formação continuada e na produção e divulgação do conhecimento matemático.

Entre as instalações do MAT/UFMG, encontra-se uma biblioteca, uma rede de microcomputadores com estações de trabalho (com acesso à computação de grande porte) e o Laboratório de Ensino de Matemática, que analisa, produz e divulga material de apoio didático, além de prestar assessoria a professores dos ensinos médio e fundamental.

Para a EAD, existe a Assessoria de Educação a Distância⁸¹, e envolve todos os meios de comunicação (Correio, TV, Rádio, CD-ROM, Internet, etc), oferecendo os cursos de:

- Formação de docentes na Modalidade de Ensino à Distância, objetivando aprofundar o debate e gerar um referencial crítico sobre o uso das TIC e desenvolver de novos processos de formação e intervenção, proporcionando outras possibilidades para realidade educacional.
- Curso de Interlocução Mediada por Computador (CECIMIG), com cursos para professores de ciências e matemática do ensino fundamental e médio, objetivando a investigação, via INTERNET, do potencial da educação continuada e o desenvolvimento profissional, na rede pública do Estado de Minas Gerais, capacitando professores de Ciências e Matemática que atuam nas escolas estaduais de Ensino Fundamental e Médio.
- Curso de Tecnologia de Ensino a Distância, via Internet, para disseminar as técnicas de ensino à distância via Internet em professores de terceiro grau. Oferece via Internet: Curso de Linguagem C, AUTO CAD Básico R14, Resistência dos Materiais, BH 2 (distribuição de material didático); videoconferências no ensino; ambientes de colaboração (*workgroups*) no ensino; e multimídia e animação.

A) Vínculos com TIC.

⁸⁰ Disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/>> Acesso em: 13 set. 2004.

⁸¹ Disponível em: <<http://www.ufmg.br/ead/index.htm>> Acesso em: 13 set. 2004.

A Diretoria de Tecnologia de Informação⁸² (ATI) é o órgão da UFMG responsável por traçar as políticas estratégicas na área de Tecnologia da Informação, e possui 2 (dois) órgãos executivos: o CECOM e o LCC/CENAPAD.

O CECOM⁸³ (Centro de Computação), criado em 1971, gerencia a Rede UFMG, que começou a ser implantada no final de 1992, que interliga as unidades remotas com qualidade nas conexões. O CECOM prove sistemas e serviços informatizados à universidade, sendo responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos sistemas corporativos da UFMG, desenvolvidos em plataforma de banco de dados e disponíveis para acesso on-line e via Web. Este órgão possui 5 (cinco) divisões⁸⁴ e o relacionamento dos usuários de seus produtos e serviços é feito através de redes locais, por gerenciadores de bancos de dados, pela DAS (Sistemas Corporativos e de Aplicação Localizada) e pela DRC (Redes de Comunicação de Dados e Voz), que executam os principais projetos técnicos.

O LCC-CENAPAD⁸⁵ é um laboratório vinculado à Diretoria de Tecnologia da Informação da UFMG, que também atende outras instituições acadêmicas, órgãos governamentais, empresas e pessoas físicas, em processamento de alto desempenho, tecnologia de informação e colaboração, bioinformática, workflow, criptografia e segurança de dados, arquitetura de informação, ensino à distância, hospedagem de servidores, cursos e em treinamentos. A UFMG opera uma das sedes de serviços do SINAPAD, o CENAPAD-MG.

O SINAPAD⁸⁶ (Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho) tem por missão contribuir para a competitividade dos bens e serviços produzidos no País, por meio do emprego de processamento de alto desempenho nas empresas, no governo, nas universidades, nos institutos e centros de pesquisa. É organizado como um sistema cooperativo e geograficamente distribuído, com cobertura nacional, composto por uma coordenação geral e as seguintes unidades de serviço: Centro Nacional de Super Computação (CESUP) operado na UFRGS; o CENAPAD-SP operado na UNICAMP; o CENAPAD-MG operado na UFMG; o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC); o CENAPAD-Ambiental operado no INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), uma unidade de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); e, no Núcleo de Atendimento de Computação de Alto

⁸² Disponível em: <<http://www.ufmg.br/ati/>> Acesso em: 13 set. 2004.

⁸³ Disponível em: <<http://www.cecom.ufmg.br/>> Acesso em: 13 set. 2004.

⁸⁴ Divisões do CECOM da UFMG: Divisão de Apoio Administrativo (DAA), Divisão de Atendimento e Consultoria (DAC), Divisão de Aplicativos e Sistemas (DAS), Divisão de Controle do Processamento (DCP) e a Divisão de Redes de Comunicação (DRC).

⁸⁵ Disponível em: <<http://www.lcc.ufmg.br/>> Acesso em: 13 set. 2004.

⁸⁶ Disponível em: <<http://www.lncc.br/sinapad/>> Acesso em: 14 set. 2004.

Desempenho (NACAD), a COPPE/UFRJ (Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da UFRJ). As unidades do SINAPAD podem ser utilizadas de qualquer parte do Brasil através dos serviços de comunicação de dados da Rede Nacional de Pesquisa (RNP) e de provedores de acesso à Internet.

Os principais sistemas apoiados nas estruturas de TIC que a UFMG possui atualmente são:

- Uma rede Intranet Administrativa que visa o compartilhamento de documentos e serviços de interesse da comunidade UFMG.
- O Sistema de Bibliotecas da UFMG, coordenado tecnicamente pela Biblioteca Universitária (BU) e composto por 28 bibliotecas setoriais nas diversas áreas. O acesso on-line efetua-se através do Sistema Pergamum - Portal da Pesquisa. A Biblioteca Virtual da UFMG tem sua base de dados fornecida e gerenciada pela empresa DotLib⁸⁷, que permite o acesso a milhares de bases de dados, livros e periódicos de diversas áreas do conhecimento.
- Sistema Projeto Grude: um programa institucional da UFMG para a área de tecnologia de informação e colaboração, que oferece uma gama crescente de ferramentas para toda a comunidade universitária: Correio Eletrônico, Agenda Corporativa, Comunicação Instantânea, Vídeo-Conferência, Sites Pessoais e Institucionais, Intranets, EAD, e outros.

B) Principais Projetos TIC – Matemática:

Além dos softwares oferecidos pelo sistema CENAPAD-MG⁸⁸, através de tutoriais⁸⁹, são oferecidos aos alunos, ferramentas para uma melhor formação nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral I, Geometria Analítica e Álgebra Linear, com:

- Páginas Interativas: *applets* em Java e em HTML.
- Arquivo fonte, para *download*, do Maple V, e para iniciantes, instruções ou *Learning to Use Maple V* (Release 4) ou, (Release 5 Version).

⁸⁷ A DotLib (<http://www.dotlib.com.br/dotlib>) é uma empresa especializada em prover acesso a bases de dados e publicações eletrônicas. Fundada em 1991, conta com 4 escritórios brasileiros (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Santa Catarina), e um escritório internacional (Flórida, E.U.A.). Clientes: Petrobras, EMBRAPA, CAPES, USP, UNESP, UNICAMP, UFRJ e a PUC-Rio.

⁸⁸ Onde estão disponíveis os *softwares*: BLACS, CERNLIB, CLAPACKESL, MATHEMATICA, FFTW, LAPACK, MASS, MATLAB, NAG, OX, OCTAVE, OSL, OSLP, OSL_V3, PESSL, QTL CART, R, SCALAPACK E WAVELAB.

⁸⁹ Disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/dmat/education/tutorials>> Acesso em: 14 set. 2004.

- *Notebook* do Mathematica, com *download* do arquivo, para salvar, abrir e executar o Mathematica.
- Matemática Financeira Interativa.
- O *software* MATLAB, para cálculos com matrizes.
- O *software* Látex⁹⁰, um pacote feito para a preparação de textos impresso de alta qualidade, especialmente para textos matemáticos.

4.2.4 Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

A Universidade Federal de Pernambuco⁹¹ (UFPE) foi criada pelo Decreto-Lei no. 9.388, de 20 de junho de 1946, pela reunião de 6(seis) Escolas Superiores já existentes: Faculdade de Direito (fundada em 1827), Escola de Engenharia (criada em 1895), Escola de Farmácia (criada em 1903), Faculdade de Medicina (originada em 1915), Escola de Belas Artes de Pernambuco (fundada em 1932) e a Faculdade de Filosofia do Recife (criada em 1941). Em 2003, no “Provão” obteve média de 48,9 em Matemática.

Atualmente, a UFPE dispõem em sua estrutura funcional 10 centros acadêmicos que congregam 70 Departamentos, 63 Cursos de Graduação, 55 Cursos de Mestrado, 30 Cursos de Doutorado, 84 Cursos de Especialização e 01 Colégio de Ensino Fundamental e Médio (Colégio de Aplicação). Possui 1772 docentes (857 doutores, 585 mestres, 160 com especialização e 170 com graduação) com percentual de dedicação integral de 83,2%; 3.208 servidores técnico-administrativos e 47 professores visitantes.

O Departamento de Matemática⁹² (DMat), criado em 1968, é vinculado ao Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN) e se encontra entre os melhores do país, em termos de reconhecimento e de diversificação de áreas e produção científica significativa. O DMat é dividido em setores de:

- Ensino: encarregado da Graduação e dos cursos de Pós-Graduação em Matemática.
- Pesquisa: encarregado de Pesquisa, Eventos, Seminários, Minicursos e Colóquios de Pós-Graduandos.

⁹⁰ O L^AT_EX é um programa de domínio público, desenvolvido por Leslie Lamport a partir do programa T_EX criado por Donald Knuth.

⁹¹ Disponível em: <<http://www.ufpe.br>> Acesso em: 14 set. 2004.

⁹² Disponível em: <<http://www.dmat.ufpe.br/>> Acesso em: 14 set. 2004.

- Extensão: sendo um dos coordenadores de nível universitário da “Olimpíada Brasileira de Matemática” e realizador da “Olimpíada Pernambucana de Matemática Ruy Luís Gomes”. Este setor subdivide-se em: Laboratório de Ensino da Matemática (LEMAT) e no setor das ações de apoio, acompanhamento e registro das atividades extensionistas da Pró-Reitoria de Extensão (PROEXT).

A) Vínculos com TIC.

Compondo os “Órgãos Suplementares” encontra-se o Sistema de Bibliotecas, o Núcleo de TV e Rádios Universitárias e, o Núcleo de Tecnologia de Informação:

- O Sistema de Bibliotecas (SIB/UFPE) é composto pela Biblioteca Central, por 9 Bibliotecas Setoriais e uma Biblioteca Juvenil (do Colégio de Aplicação). O *SIBVirtual* é o sistema computacional atuante, que proporciona o acesso e recuperação da informação eletrônica em bases de dados nacionais e estrangeiras, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa e do ensino e da EAD na UFPE. Promove cursos e treinamentos de uso e acesso às bases de dados em CD-Rom e *online*, divulgando os principais produtos e serviços oferecidos pelo SIB, através de sua atualizada *home-page*.
- O Núcleo de TV e Rádios Universitárias, criado em 1968, onde a Radio AM, a Rádio FM e a TV Universitária fazem parte da Rede Pública de Televisão (RPTV) e atingem 98 milhões de telespectadores em todo Brasil. A TV Universitária contribui para a formação de profissionais da área, com o projeto RTV-Escola e o projeto Universidade Autônoma.
- O Núcleo de Tecnologia de Informação⁹³(NTI/UFPE), criado a partir de 1967, é classificado atualmente como um dos três mais bem equipados centros de computação do país, dentre as Universidades Federais. Tem, como finalidade básica, realizar a gestão de infra-estrutura de *software* e *hardware* da UFPE e, o planejamento e a execução da política de informática. Também é sua missão pesquisar, desenvolver, executar e participar de projetos em TIC e captar recursos através de projetos, consultoria e serviços.
- O parque computacional da UFPE, possuidor de um *mainframe* de grande porte e 30km de uma complexa rede de comunicação em fibra ótica (*Backbone*), interliga todos os centros e departamentos da universidade. Mais de 1.000 micros, terminais e estações de trabalhos estão conectados à Rede e disponíveis aos professores.

⁹³ Disponível em: <<http://www.nti.ufpe.br/>> Acesso em: 14 set. 2004.

- Gerenciam os sistemas: Acadêmico, Hospitalar e o Sistema de Biblioteca (SIBVirtual) e oferecem os serviços de: Video Conferência (fase final de implantação do TecnoStudio para videoconferência); Criação, Manutenção e Hospedagem de *Home Pages*; Administração de Recursos Computacionais; Praça da Informação (8 micros com conexão gratuita à Internet para qualquer pessoa utilizar) e venda de *softwares* (NTI Shop).
- A ‘UFPE Digital’ é a porta de acesso para os serviços computacionais da UFPE, construído em parceria com o Centro de Informática. À comunidade acadêmica da UFPE é oferecido o acesso aos serviços de informação, como o: SIG@UFPE (Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da UFPE) onde estão implantados os Módulos de Ensino, Organizacional, Pessoal e Espaço Físico; Webmail UFPE, o correio eletrônico exclusivo dos estudantes, professores e funcionários; Communis, Portal de Comunidades Virtuais da UFPE, para debate e formação de redes de trabalhos colaborativos; e, o Projeto Virtus ou “VirtusClass”, sistema que opera o conjunto salas de aulas virtuais⁹⁴ através do Laboratório de Hiperfídia da UFPE.

B) Principais Projetos TIC – Matemática:

No setor de Extensão do DMat encontram-se os grandes projetos, iniciativas e estudos para a matemática, com a utilização das TIC, em seus dois setores: LEMAT e PROEXT. Entre as principais atividades de extensão realizada no LEMAT, estão: os ‘Estudos dos Jogos’ e ‘Sala de jogos’ matemáticos (para estudos de estratégias na resolução de problemas com o auxílio de jogos); ‘Estudos de aplicações da Tábua do geoplano’, para o ensino de geometria (polígonos, segmento de retas, área, perímetro, Plano cartesiano, entre outros); e, a ‘Capacitação de Monitores’ para orientar o atendimento aos visitantes da Sala Interativa de Jogos Matemáticos.

No PROEXT, entre os diversos projetos apoiados pela Pró-Reitoria de Extensão, encontra-se o projeto UFPE para Todos, criado em 2000, onde destacamos os programas:

- Organização do Trabalho Pedagógico a Formação Continuada dos Professores, que objetiva organizar o trabalho pedagógico e atuar em escolas públicas da Região Metropolitana do Recife, executando um Plano de Formação Continuada de Professores.
- Programa Pré-Acadêmico: Professores do Terceiro Milênio, do DMat, objetivando a promoção e a melhoria do ensino de Ciências em todo o estado de Pernambuco, é

composto por cursos pré-acadêmico destinado a alunos oriundos da Rede Pública Municipal ou Estadual que visam ingressar em cursos de licenciaturas em uma instituições federais.

- Sala de Exposição Interativa do LEMAT: destinado a alunos e professores de Matemática da Rede Pública e Particular de Ensino (Ensino Fundamental, Médio e Superior), visando a melhoria da qualidade de ensino de Matemática.

4.2.5 Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)⁹⁵ obteve a média de 49,8 no “Provão” de 2003 e iniciou sua atuação institucional com o Decreto n.º 14.343, de 7 de setembro de 1920, com o nome de Universidade do Rio de Janeiro⁹⁶.

Atualmente, a UFRJ, conta com 148 cursos de graduação e 91 programas de Pós-graduação, oferecidos nas 29 unidades acadêmicas alocadas nos dois *campi*, oito hospitais universitários e centros universitários. Os “Centros Universitários” são divididos em 6 áreas de conhecimento, subdivididos em Institutos, Escolas, Faculdades e Órgãos Suplementares.

Na composição do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN) são encontrados, entre outros, o Instituto de Matemática⁹⁷ (IM-UFRJ) e o Núcleo de Computação Eletrônica (NCE).

O IM-UFRJ, criado em 1964, oferece 5 (cinco) cursos de graduação, com o Bacharelado e Licenciatura em Matemática; 4 (quatro) Programas de Pós-Graduação, entre eles o Mestrado e Doutorado em Matemática e o Mestrado em Matemática Aplicada; e, 1 (um) curso de Pós-Graduação “*lato-senso*” para professores de matemática do ensino médio e fundamental.

Este Instituto é responsável por ministrar as disciplinas básicas de matemática em toda a UFRJ, e pela formação continuada dos professores de matemática, onde se destaca o ‘Projeto

⁹⁴ Uma Sala de Aula Virtual é um *website* planejado para facilitar a troca de experiências entre estudantes e professores sobre determinados temas.

⁹⁵ Disponível em: <<http://www.ufrj.br>> Acesso em: 15 set. 2004.

⁹⁶ A UFRJ, instituição de ensino, pesquisa e extensão, com sede e foro na cidade do Rio de Janeiro foi criada pelo Decreto n.º 14.343, de 7 de setembro de 1920, com o nome de Universidade do Rio de Janeiro, reorganizada pela Lei n.º 452, de 5 de julho de 1937, sob o nome de Universidade do Brasil. Pelo Decreto-lei n.º 8.393, de 17 de dezembro de 1945, passou a denominar-se Universidade Federal do Rio de Janeiro e, pela Lei n.º 4.831, de 5 de novembro de 1965. Atualmente constituída de acordo com o Plano de Reestruturação aprovado pelo Decreto n.º 60.455-A, de 13 de março de 1967, é pessoa jurídica de direito público, estruturada na forma de autarquia de natureza especial, dotada de autonomia didático-científica, administrativa, disciplinar e de gestão financeira e patrimonial, conforme seu estatuto. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/estatuto/estatutoufrj.doc>> Acesso em: 15 set. 2004.

⁹⁷ Disponível em: <<http://www.im.ufrj.br/>> Acesso em: 15 set. 2004.

Fundão', existente a mais de vinte anos, que se preocupa com o problema da formação de professores, procurando integrar questões pedagógicas e de conteúdo, que afligem os professores que atuam no ensino básico e fundamental.

O Sistema de Educação a Distância⁹⁸ (Sead), criado em 1999, visa implantar e coordenar projetos de EAD; estabelecer políticas de integração e fomento e, estimular e viabilizar experiências concretas de cursos à distância. Oferta os cursos de: oficinas para profissionais; Pós-graduação a Distância: Especialização *Lato Sensu* em Língua Portuguesa (Linguística do Texto e, Docência do Ensino Superior) e na área de Educação (Atualização Pedagógica, Psicopedagogia e Supervisão Escolar). Possui ainda uma 'Escola Piloto *On-Line* de Eng. Química'; cursos de Cálculo (do IM); cursos de Trigonometria (do IM); e, o Curso Virtual de Resistência dos Materiais e Mecânica da Escola de Engenharia.

A) Vínculos com TIC.

O Núcleo de Computação Eletrônica⁹⁹ (NCE) é responsável pela criação da Intranet/UFRJ e desenvolve sistemas de informação que apóiam as atividades administrativas, acadêmicas e gerenciais, adequando, atualizando e criando soluções com as mais modernas linguagens e tecnologias. Entre os principais sistemas de TIC criados e oferecidos à comunidade acadêmica da UFRJ, encontram-se:

- O Sistema de Bibliotecas e Informação (SiBI/UFRJ) coordenando as bibliotecas da Universidade, desenvolvendo programas e projetos relacionados à capacitação de recursos humanos e à racionalização de recursos financeiro. Este sistema integra as bibliotecas da instituição e disponibiliza o acesso ao acervo da BASE MINERVA, ou Biblioteca Central Virtual. O acesso *on-line* efetua-se através do Sistema *Pergamum*.
- Espaço SIGMA: Ambiente virtual e interativo para as atividades de ensino, pesquisa e extensão realizada na UFRJ, construído sobre uma base de dados corporativa, onde são correntemente registradas estas atividades e evidenciadas suas múltiplas inter-relações.
- A Intranet¹⁰⁰ foi criada para concentrar e facilitar o acesso aos sistemas acadêmicos e administrativos restritos à comunidade da UFRJ, onde se encontra o Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA), desenvolvido inteiramente no formato *web*.

⁹⁸ Disponível em: <<http://www.sead.ufrj.br/>> Acesso em: 15 set. 2004.

⁹⁹ Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/>> Acesso em: 15 set. 2004.

¹⁰⁰ Acesso à Intranet, Disponível em: <<http://intranet.ufrj.br/>> Conectada à INTERNET através da RedeRio.

- A UFRJ opera uma das sedes de serviços do SINAPAD, no setor de Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia (COPPE), no Núcleo de Atendimento em Computação de Alto Desempenho¹⁰¹ (NACAD).

B) Principais Projetos TIC – Matemática:

Os principais projetos encontrados na área Matemática, apoiados pelas estruturas de TIC desta IES, estão:

- Projeto Novas Tecnologias no Ensino¹⁰², para o desenvolvimento de metodologias, técnicas e ferramentas para o uso das TIC no ensino da matemática, e para a formação de profissionais dentro de uma nova perspectiva científica, relacionando e integrando as áreas do conhecimento matemático às várias áreas do conhecimento. Este projeto prioriza a pesquisa de novas técnicas, métodos e ferramentas para o uso de recursos computacionais e tecnologias de informação na educação; a produção de textos e hipertextos apropriados para uso em cursos à distância; a utilização dos recursos computacionais para exploração e integração dos aspectos gráficos, geométricos, numéricos e analíticos; a valorização do pensamento matemático e não simplesmente desenvolvimento de habilidades mecânicas; o desenvolvimento, no aluno, da criatividade por meio da modelagem matemática de situações reais, sob um ponto de vista construtivista. A página deste projeto, oferece os cursos de: Introdução às Funções Reais, Aprendendo Cálculo com MAPLE e Hipertexto de Funções Reais.
- O projeto Matemática na UFRJ: Antecipando o Futuro foi criado em 2001 para os alunos do ensino médio. Atua em conjunto com os professores, utilizando as TIC em sala de aula como ferramenta no ensino presencial e à distância, para aprofundar o embasamento matemático no que tange aos conteúdos necessários a um bom desempenho nas disciplinas de Cálculo e para despertar e descobrir vocações para a carreira científica.

4.2.6 Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul¹⁰³ (UFRGS), no “Provão” de 2003, consagrou-se em décimo lugar no *ranking* de Matemática, com média de 39,7. Sua história

¹⁰¹ Disponível em: <<http://www.nacad.ufrj.br/>> Acesso em: 16 set. 2004.

¹⁰² Disponível em: <<http://www.dmm.im.ufrj.br/projeto/projeto.html>> Acesso em: 16 set. 2004.

¹⁰³ Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/universidadeviva/>> Acesso em: 18 set. 2004.

começa com a fundação da Escola de Farmácia e Química, em 1895, e com a fundação da Escola de Engenharia, no ano seguinte. Em 1934, foi criada a Universidade de Porto Alegre, integrando as diversas escolas de ensino superior existentes em Porto Alegre, e em 1950 passou a ser denominada Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A Pró-Reitoria Adjunta de Graduação (PROGRAD) é a instância responsável pela formulação e diagnóstico dos problemas e, pelas atividades desenvolvidas em nível de graduação. Os ÓRGÃOS SUPLEMENTARES estão diretamente ligados à Reitoria da UFRGS, e entre outros, fazem parte de sua composição, o Centro de Processamento de Dados (CPD), o Centro de Supercomputação (CESUP), as Unidades Universitárias e os Institutos Especializados, onde encontra-se o Instituto de Informática e o Instituto de Matemática.

O Instituto de Matemática¹⁰⁴ (IM-UFRGS) é a unidade responsável pelo ensino das disciplinas de matemática e estatística, aos cursos de graduação oferecidos pela UFRGS. Fundado em 1959, é composto por dois departamentos: o Departamento de Matemática Pura e Aplicada (DMPA), e o Departamento de Estatística (DEST).

Para a graduação matemática, oferece os cursos de: Licenciatura e Bacharelado, com ênfases em Matemática Pura, Matemática Aplicada ou Computacional. Na pós-graduação (PPGMAT), os programas de Pós-Graduação em Matemática e Programa de Pós-Graduação em Matemática Aplicada, ambos com Mestrado e Doutorado, e ainda o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPG-ENSIMAT), com Mestrado Profissionalizante para professores de Matemática.

A Secretaria de Educação a Distância (SEAD), criada em 2002 a partir de iniciativas implantadas em 1999, promove institucionalmente o desenvolvimento e a implementação de atividades de EAD, bem como o aperfeiçoamento pedagógico através da utilização das TIC ensino. Seus objetivos, iniciativas e cursos oferecidos nas unidades de ensino, encontram-se disponíveis no ADENDO 5.

A) Vínculos com TIC.

A Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico¹⁰⁵ (SEDETEC), gerencia as ações de desenvolvimento tecnológico e fornecer à sociedade, condições necessárias para a valorização e transferência do conhecimento científico e tecnológico, gerado pela instituição. É constituída por: Projetos Multi – institucionais; Rede de Incubadoras Tecnológicas da UFRGS (REINTEC) que organiza, integra e coordena as ações e os serviços comuns desenvolvidos

¹⁰⁴ Disponível em: <<http://www.mat.ufrgs.br/>> Acesso em: 18 set. 2004.

¹⁰⁵ Disponível em: <<http://www.sedetec.ufrgs.br/>> Acesso em: 18 set. 2004.

pelas diferentes incubadoras setoriais e apóia a criação de empreendimentos com base tecnológica; e o Escritório de Interação e transferência de Tecnologia (EITT), que promove contatos com diferentes segmentos da sociedade, buscando parcerias para o desenvolvimento de projetos tecnológicos conjuntos.

O Centro de Processamento de Dados (CPD) prove recursos de TIC e apoia as atividades acadêmicas e administrativas. Para as atividades acadêmicas a UFRGS possui:

- SISTEMA DE GRADUAÇÃO, para o ensino e controle da graduação.
- SISTEMA DE PÓS-GRADUAÇÃO, para o controle acadêmico de pós-graduações.
- SISTEMA DA PESQUISA, para dados sobre as pesquisas realizadas.
- SISTEMA DA EXTENSÃO, para o registro e controle das atividades de extensão.
- SISTEMA DE AUTOMAÇÃO de Bibliotecas da UFRGS¹⁰⁶ (SABi).
- A rede “Universidade viva”, principal rede da UFRGS, composta de várias sub-redes, formando uma complexa estrutura computacional. Cada departamento da UFRGS possui uma página na Internet. Possui servidores específicos, como o Servidor VORTEX (ou servidor de *WEBMAIL*); o Servidor de Antivírus; e, o Servidor de Recursos do Centro Nacional de Super Computação (CESUP¹⁰⁷), sendo a UFRGS sede de uma das unidades de serviço do SINAPAD.

B) Principais Projetos TIC – Matemática:

No IM-UFRGS, o “Setor de Recursos Computacionais” (SRC) é responsável pelos serviços de instalação, manutenção e conservação dos equipamentos de informática, e pela coordenação e fiscalização das atividades dos laboratórios de informática destinados ao ensino da graduação.

Possui o Laboratório Computacional de Pesquisas em Matemática (LCPM), criado para a pesquisa em Matemática computacional e, um excelente acervo bibliográfico de sua biblioteca, conectado à rede interna da UFRGS, com acesso *on-line* ao *Mathematical Reviews*. Entre os diversos serviços desta biblioteca, encontra-se em “Links interessantes”, a oferta de *softwares* e cursos que são considerados importantes para o ensino e aprendizagem de matemática, como:

- Página do Cálculo¹⁰⁸, com os Cursos de Extensão:

¹⁰⁶ Disponível em: <<http://www.sabi.ufrgs.br>> Acesso em: 18 set. 2004.

¹⁰⁷ Disponível em: <<http://www.cesup.ufrgs.br/>> Acesso em: 18 set. 2004.

¹⁰⁸ Disponível em: <<http://www.mat.ufrgs.br/~calculo/>> Acesso em: 19 set. 2004.

- Curso de Pré-Cálculo: oferecido aos calouros como uma oportunidade para preencher as lacunas dos conteúdos do Ensino Médio que são mais utilizados na disciplina de Cálculo.
- Tópicos Avançados de Cálculo, com os cursos de Tópicos de Análise e Tópicos de Álgebra Linear.
- Atividade terapêutica Cálculo I – A: para os alunos de cálculo com geometria analítica.
- Disciplinas regulares de Cálculo: com matérias como Cálculo I, Cálculo II, Cálculo e Geometria Analítica I e Cálculo e Geometria Analítica II.
- A página: Educação Matemática e Novas Tecnologias¹⁰⁹, construída para atender as necessidades da disciplina “Computador na Matemática Elementar II”, tratando da aprendizagem da matemática e novas tecnologias. É um ambiente que organiza o material que trata do potencial oferecido pelas novas tecnologias no âmbito da Educação Matemática e se mantém em permanente construção, com informações constantemente sendo agregadas, com projetos e trabalhos cooperativos desenvolvidos e apresentados pelos alunos. O grande objetivo deste ambiente é propiciar o intercâmbio e a cooperação entre educadores matemáticos universitários e escolares.
- História da Matemática e museus e de Matemática elementar;
- *Mathematikos*¹¹⁰: site com atividades, desafios e problemas elaborados por alunos do curso de licenciatura em matemática da UFRGS, nas áreas de: Aritmética Contagem, Geometria, Variáveis e Funções.
- “Atividades matemáticas”, dirigidas a professores e alunos de 2º grau com atividades, que podem ser exploradas pelos professores em suas salas de aulas; cursos sobre determinados tópicos, com a intenção de torná-los no futuro, cursos virtuais; e, uma sessão de “Problemas” para os alunos, com pequenos desafios que não pressupõem grandes conhecimentos matemáticos.
- “Matemática na WEB”, com os links para: Clube Virtual da Matemática; Matemática Essencial, com tópicos de Matemática para os Ensinos: Fundamental, Médio e Superior; *The Integrator*, com resoluções de integrais on-line; Matemática atual, que fornece informações sobre matemática, educação matemática, história da matemática; Matemática, para a pesquisa no site EscolaNet; e outros.

¹⁰⁹ Disponível em: <<http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/>> Acesso em: 19 set. 2004.

¹¹⁰ Disponível em: <<http://mathematikos.psico.ufrgs.br/>> Acesso em: 19 set. 2004.

- “Cursos na *WEB*”, com os cursos de matemática financeira; Curso de Matemática para professores de 1a à 4a. Séries e, Mini-cursos de matemática *on-line*.
- “Dúvidas e problemas de matemática e Universidades, departamentos & etc.”, ligando o usuário do sistema da UFRGS aos Departamentos de Matemática das principais Universidades do Brasil e de outros países.

4.2.7 Universidade de São Paulo (USP).

A Universidade de São Paulo¹¹¹ (USP), foi criada em 1934, e é resultante da fusão da mais antiga a Faculdade de Direito (1827) com a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. No último “Provão”, consagrou-se em nono lugar no ranking de Matemática, com média de 39,7. A USP é a maior instituição de ensino superior e de pesquisa do País e terceira, em tamanho, da América Latina. Está classificada entre as cem primeiras melhores organização similar do mundo.

Na composição de seus Institutos Especializados, estão 1 (uma) Academia, 3 (três) Centros (Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo, Centro de Biologia Marinha, Centro de Energia Nuclear na Agricultura), a Fundação Antônio Prudente, e 10 (dez) Institutos. As unidades de ensino da USP estão distribuídas ao longo de 6 (seis) *campi* universitários. O curso de Matemática da USP *campus* Capital, e do *campus* São Carlos, preenchem as qualificações desta seleção, portanto foram ambos investigados.

Para dar suporte às suas atividades, a USP possui uma infra-estrutura administrativa suntuosa e complexa. A infra-estrutura de ensino é composta pelas Entidades Administrativas¹¹², que oferecem: Ensino Infantil, Fundamental e Médio; Ensino Superior; Ensino de Pós-Graduação; Ensino Extra-curricular; Educação Permanente e EAD.

O setor de “Faculdades / Ensino” administra atualmente 36 (trinta e seis) Faculdades, Unidades de Ensino e Institutos, distribuídos entre a capital e o interior do estado de São Paulo. Entre eles estão o Instituto de Matemática e Estatística (IME-USP) na capital e o Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC), *campus* São Carlos, na cidade de mesmo nome.

¹¹¹ Disponível em: <<http://www.usp.br/>> Acesso em: 20 set. 2004.

¹¹² Composto as Entidades Administrativas estão: Bibliotecas; Centro de Idiomas; Creches/Berçário; Cursos Pré-Vestibulares; Escolas de Ensino Fundamental e Médio; Faculdades / Unidades de Ensino; Pró Reitoria de Graduação e a Pró-Reitoria de Pós-Graduação.

Estão na composição da estrutura do IME-USP, o Departamento de Matemática (MAT) e o Departamento de Matemática Aplicada (MAP). Na estrutura do ICMC, estão os departamentos, unidades de ensino e pesquisa e infra-estrutura, apresentados no ADENDO 6.

A) Vínculos com TIC.

A infra-estrutura tecnológica da USP esta a cargo dos Centros de Informática, que conta atualmente com seis unidades. O Centro de Computação Eletrônica da Universidade (CCE) na capital de São Paulo gerencia os demais centros. Na cidade de São Carlos, estão instalados: o Centro de Informática de São Carlos (CISC) e o Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC).

Ao CCE atribuem-se as principais funções de coordenação executiva de informática e comunicação de dados da USP, sendo o centro prestador de serviços de informática para toda a comunidade universitária. O CCE pertence ao consórcio RMAV - SP¹¹³ (Rede Metropolitana de Alta Velocidade), ampliando o leque de aplicações colocadas à disposição da comunidade científica. Resumidamente, as grandes áreas de atuação do CCE, neste momento são:

- Gerência a USPnet (rede computacional e principal componente de infra-estrutura para transmissão de dados da USP, conectando via Internet seus *campi*) que engloba a manutenção e os projetos das redes locais existentes nas Unidades;
- Gerência o Programa Pró-aluno (rede aluno) e os projetos a eles associados;
- Presta de serviços de informática a docentes, pesquisadores e alunos englobando correio eletrônico, acesso à “USPnet” por linha discada (gerenciando o sistema telefônico) e apoio ao uso de ferramentas e ambientes;
- Apóia pesquisadores que necessitam de recursos de computação de alto desempenho para desenvolvimento de seus trabalhos; e, oferece suporte aos computadores de uso geral e administrativo; e, presta de serviços de manutenção de microinformática.
- Gerencia e hospeda o sistema *UnibibliWeb*, que integra os acervos bibliotecários da USP, UNESP e UNICAMP.

Os demais Centros de Informática da USP oferecem serviços e produtos, e estão divididos nos setores de:

- Serviços/Informática, com: Acesso Remoto à USP-SP, Cadastramento de Listas de Discussão, Centro de Informática e Convivência para Deficientes, Correio Eletrônico/Cadastramento de endereço, Gerenciamento de Informática nos *campi* da

¹¹³ Disponível em: <<http://rmav-sp.larc.usp.br>> Acesso em: 20 set. 2004.

USP, Informações sobre Disciplinas Oferecidas nas Unidades de Ensino, Treinamento para uso de Base de Dados, Grupo de Usuários LINUX, Informações sobre Segurança em Redes, Manutenção de equipamentos de informática, software e serviços de rede, Recursos de Computação Científica para Pesquisadores, Recursos de Computação para Portadores de Deficiência, e Salas Pró-Aluno com Laboratórios de Informática e Salas de Multimídia.

- Serviços /Tecnologias, com: Aferição de Instrumentos Meteorológicos Convencionais, Apoio Técnico à Pesquisa, Disque-Tecnologia, Projeto Atual-tec (atualização Tecnológica) para Micros e Pequenas Empresas, Repasse de Dados Meteorológicos a Instituições Públicas e privadas, Serviços de Apoio a Patentes, Serviços Tecnológicos e Serviços de Vídeo.
- Apoio de gerenciamento ao Sistema Integrado de Bibliotecas da USP¹¹⁴ (SIBi), que utiliza inúmeros bancos de dados próprios, como o Banco de Dados Bibliográficos da USP (com o catálogo *on-line* ARGUS e o catálogo *on-line* Global DEDALUS), e terceirizados via convênios e parcerias, como o sistema *Pergamum* - Portal de Pesquisa.

B) Principais Projetos TIC – Matemática:

Entre os principais projetos e iniciativas, com a utilização das TIC, do MAT do IME, são:

- *Site* de Cálculo Diferencial e Integral ¹¹⁵(*e-calculo*), com a produção do curso de Cálculo Diferencial e Integral como apoio ao curso presencial, regularmente ministrado aos ingressantes nos cursos de Licenciatura Matemática do IME. No conteúdo disponibilizado, contém grande parte dos conteúdos que são tradicionalmente desenvolvidos no Ensino Médio, mas mostrados com enfoques universitários. Disponibiliza recursos, como: *links*; *Applets* (animações em linguagem Java) que possibilitam a interação do usuário, importantes para a construção dos significados de determinados conceitos; exercícios, problemas e resoluções detalhadas; narrativas históricas e biografias relacionadas às importantes descobertas matemáticas, para

¹¹⁴ O SIBi é constituído por um Conselho Supervisor, um Departamento Técnico e pelo conjunto de 39 Bibliotecas, instaladas nas Unidades Universitárias dos diversos *campi* da USP. Sua missão é promover o acesso à informação, por meio de programas cooperativos e de racionalização, com o estabelecimento de políticas, compartilhamento de recursos e normalização de procedimentos, no âmbito das bibliotecas da USP. O SiBi procura criar condições para o funcionamento sistêmico das Bibliotecas da USP, a fim de oferecer suporte ao desenvolvimento do ensino e da pesquisa.

¹¹⁵ Disponível em: <<http://www.cepa.if.usp.br/e-calculo/>> Acesso em: 20 set. 2004.

compor as origens dos conceitos matemáticos, mostrando o conhecimento humano como um resultado de uma construção coletiva.

- Páginas de Disciplinas na Internet, como Cálculo I, Cálculo Diferencial e Integral I, Álgebra I, Topologia, Historia da Matemática I, etc.
- Catálogo para graduação; Calendário da Graduação e Carga Didática.
- Pelo Centro de Aperfeiçoamento de Ensino da Matemática (CAEM), órgão de extensão do IME, é oferecido vários tipos de cursos, mini-cursos, oficinas, palestras e prestação de assessoria aos professores de Matemática dos níveis: Pré-Escola, Fundamental e Médio.

Entre os principais projetos e iniciativas, com a utilização das TIC, do ICMC-USP, foram encontradas:

- Desenvolvimento de Material Didático, onde os materiais são desenvolvidos para os usuários do ICMC em formatos de manuais, cursos *on-line*, anais de simpósios e relatórios técnicos.
- Grupo PET, com o Projeto PAE ou “Programa de Aperfeiçoamento de Ensino”, que objetiva o oferecimento ao aluno de Pós-Graduação, uma preparação pedagógica de apoio ao ensino de graduação. As Principais Linhas de Pesquisas que desenvolvem projetos de estudo e análise são: Análise Harmônica; Equações Diferenciais Ordinárias, Funcionais e Parciais; Física Matemática; Formas Quadráticas; Geometria Algébrica; Singularidades; Teoria da Aproximação; Topologia Algébrica; Topologia Diferencial e Topologia Geométrica.
- O Projeto SIAE-2002 (Sistema Integrado de Apoio ao Ensino) com o objetivo de incentivar os docentes da USP a produzir material didático e tornar esse material disponível em meios de fácil acesso como a *web* e CD-ROM. Este projeto, especificamente, objetiva a apresentação dos conteúdos de ensino da disciplina de Cálculo Numérico, para os cursos de ciências exatas.
- O Projeto “Experiências Matemáticas”, com programas e sistemas matemáticos de última geração, propõem aos estudantes dos cursos básicos de Cálculo, sessões dirigidas de laboratório denominadas de “experiências matemáticas”, onde o aluno pode rever com mais detalhes, os conceitos e problemas abordados nas aulas expositivas, e confrontar novas situações. A ênfase no laboratório está na exploração dos recursos gráficos da informática e do poder de cálculo dos computadores, para realizar tarefas de difícil execução nas aulas expositivas. O ponto fundamental e norteador deste projeto é

o uso do laboratório somente como uma atividade de apoio ao sistema tradicional e não como um substituto para o mesmo.

- No projeto “Aulas de Laboratório de Cálculo” encontram-se arquivos compactados, chamados “*Notebooks*”, referentes às aulas ministradas no Laboratório de Cálculo pelo professor da matéria. Possui aulas de: Introdução ao *Mathematica*; A Derivada; A Integral de Riemman; Coordenadas Polares; Séries de Taylor e Aproximações de Funções; e, Funções de Várias Variáveis: O Gradiente.

4.2.8 Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP).

A UNESP¹¹⁶, no “Provão” de 2003, consagrou-se em segundo lugar no *ranking* de Matemática, com média de 49,8. O Curso de Matemática do Campus de Rio Claro, desde 1998, recebe conceito “A” nesta avaliação e além de possuir um Instituto de Matemática, possui um departamento exclusivo para Métodos Matemáticos e outro para Matemática Aplicada.

A UNESP é a segunda maior universidade do País, mantida pelo governo do Estado de São Paulo, e possui 23 (vinte e três) *campi* (um na capital, um no litoral e os demais, espalhados pelas cidades do interior do estado). Oferece 166 opções de Cursos de Graduação, 102 Mestrados, 88 Doutorados e inúmeros Cursos de Pós-Graduação *lato-sensu*, com a Especialização e o Aperfeiçoamento Profissional. Na UNESP, *campus* Rio Claro, o programa de Pós-graduação em Ciências Matemáticas, criado em 1989, oferece duas áreas de concentração: Matemática e Matemática Aplicada e Computacional.

Um dos fatores que assegura a qualidade do ensino é a infra-estrutura da Universidade, que inclui 1.900 laboratórios, 30 bibliotecas, museus, hortos, etc. Para interligar os diversos componentes do seu complexo educacional, a UNESP se vale dos benefícios do “mundo” virtual, interligando seus computadores a UNESPNET, considerada uma das maiores redes informatizada educacional do País.

Para o melhor andamento de suas atividades, a UNESP conta com financiamento das principais agências de fomento à pesquisa do País, como a Fapesp, o CNPq e a Capes. A captação de recursos é garantida por convênios, que permitem intercâmbio de professores e alunos, desenvolvimento de projetos acadêmicos e prestação de serviços Os convênios são

¹¹⁶ Disponível em: <<http://www.unesp.br>> Acesso em: 20 set. 2004.

firmados com outras universidades nacionais ou estrangeiras, institutos, associações, fundações, prefeituras, secretarias, ministérios, órgãos federais e estaduais e empresas privadas, totalizando atualmente, cerca de 300 parcerias, muitas intermediadas pela Fundunesp (Fundação para o Desenvolvimento da UNESP).

O Programa de Ensino a Distância¹¹⁷ na UNESP utiliza o ambiente gerenciador de aprendizado WebCT¹¹⁸ e é conhecido como “VirtUnesp”. Os objetivos do VirtUnesp são atender a uma demanda de ensino que possibilite a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação. O WebCT pode ser caracterizado como uma ferramenta que facilita a criação de ambientes educacionais para Web, utilizado tanto para a criação de cursos totalmente *on-line* como, para a publicação de materiais que complementem cursos presenciais.

A) Vínculos com TIC.

A Assessoria de Informática (AI) é o órgão de caráter executivo, responsável pela coordenação dos projetos e atividades relacionadas ao desenvolvimento, manutenção e suporte de sistemas e equipamentos computacionais de toda a UNESP. É composta pelos grupos:

- Grupo de Tecnologia de Informação (GTI) é responsável pelo desenvolvimento de aplicações *Web* e pela arte gráfica que envolve a criação de *WebSites*, Logotipos e *Banners* e, responsável pelo suporte à toda comunidade quanto ao uso dos *softwares* utilizados para o desenvolvimento e criação de imagens e páginas HTML.
- Grupo de Suporte e Manutenção (GSM), responsáveis pelos Sistema de Manutenção, Aquisição de Equipamentos, Contratação de Serviços e Licenciamento de Software.
- Grupo de Redes de Computadores (GRC), responsáveis pelos Sistemas de Redes; Alertas de Segurança; Suporte pessoal de redes da Unesp; Estatísticas; etc.

Cada Unidade Universitária possui um Pólo Computacional responsável pela prestação de serviços relacionados com a informática para as áreas de Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração das Unidades. O Pólo Computacional fornece treinamento e serviços nas áreas de redes de computadores, desenvolvimento de sistemas, suporte aos usuários (docentes, pesquisadores e alunos) e suporte para os órgãos administrativos das Unidades Universitárias. Possui o sistema *Athena*, ferramenta de trabalho para a equipe da Rede de Bibliotecas da

¹¹⁷ Disponível em: <<http://proex-virtunesp.reitoria.unesp.br/>> Acesso em: 20 set. 2004.

Unesp. O banco de dados bibliográficos do *Athena* é constituído pelo acervo das 23 Bibliotecas que compõem a Rede UNESP e encontra-se em constante processo de formação. O acesso *on-line* efetua-se através do Sistema *Pergamum*, portal da pesquisa das Bibliotecas Virtuais.

B) Principais Projetos TIC – Matemática:

A UNESP - Campus de Rio Claro, é formada pelas Unidades: Centro Estudos Ambientais (CEA), pelo Instituto de Biociências e pelo Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), onde é encontrado o Departamento de Matemática¹¹⁹, responsável pelos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Matemática.

O aluno não opta, no momento da inscrição para o vestibular, por uma das duas modalidades (Licenciatura ou Bacharelado em Matemática). Concluídas as disciplinas exigidas em uma delas, o aluno recebe o certificado correspondente. A obtenção da segunda modalidade é possível com a complementação de disciplinas. O Licenciado pode atuar nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, e ingressar em Cursos de Pós-Graduação. O Bacharel tem a formação voltada para cursar uma Pós-Graduação em Matemática, ou desenvolver pesquisas em outras áreas de conhecimento relacionadas, visando encontrar novos métodos e aplicações das teorias matemáticas, como também atuar em empresas de informática, telecomunicações ou em indústrias eletrônicas.

O Departamento de Matemática possui grupos de pesquisas em: Topologia Algébrica, Diferencial e Geométrica; Análise / Equações Diferenciais; História da Matemática¹²⁰ (GPHM); e, o Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM¹²¹). O GPIMEM desenvolve suas atividades no Laboratório de Informática do Departamento de Matemática e investiga como os computadores, outros meios de comunicações e representações, “interagem” com conceitos matemáticos específicos; buscam compreender como o pensamento matemático “moldado por computadores” se desenvolve num processo educacional; e, estudam como o computador altera a “micro-cultura” da sala de aula.

¹¹⁸WebCT - ambiente gerenciador de aprendizado utilizado pela UNESP. Disponível em: <<http://proexvirtunesp.reitoria.unesp.br/>> Acesso em: 21 set. 2004.

¹¹⁹ Disponível em: <<http://ns.rc.unesp.br/igce/matematica/>> Acesso em: 20 set. 2004.

¹²⁰ Grupo que estuda o desenvolvimento teórico de assuntos ligados à pesquisa em História da Matemática e a relação entre História da matemática e Educação Matemática, com as linhas: História das Instituições; História das Disciplinas; História de Conteúdos; História da Matemática superior com o auxílio do professor universitário; História da Matemática no Brasil e em Portugal no século XVIII e, a História de personagens que contribuíram para a Educação Matemática, Disponível em: <<http://ns.rc.unesp.br/igce/matematica/gphm/>> Acesso em: 22 set. 2004.

Em um plano mais amplo, o GPIMEM se preocupa com o processo de introdução da Informática na escola, as dúvidas que alguns educadores têm manifestado sobre como melhor utilizar os recursos informáticos, os questionamentos dos tipos de mudanças que a Informática pode promover na escola, e como o uso desta mídia pode modificar o ensino e a aprendizagem. Mais recentemente tem investigado questões que envolvem o uso de vídeo, análise de softwares e de educação à distância incluindo o uso da internet. Para estes estudos, possuem e utilizam laboratórios de:

- Ensino de Matemática: para auxiliar alunos e professores no desenvolvimento de atividades ligadas à melhoria do sistema de ensino e aprendizagem nos níveis de 1º, 2º e 3º graus, com atividades extracurriculares, plantões e mini-cursos, nos quais os estudantes lecionam para alunos da rede pública de Ensino Fundamental e Médio da região de Rio Claro.
- Vídeo: equipado com telão, computadores e equipamento elétrico-eletrônicos para edição em fitas de vídeo, de forma semi-profissional.
- Laboratório Didático de Informática: com computadores e equipamento para a utilização dos alunos, na complementação do aprendizado das disciplinas do curso de Matemática, e demais cursos em que o Departamento de Matemática atua.
- A Rede Interlink¹²²: constituída por professores de Matemática de escolas da Rede Estadual de Ensino (REE), alunos do curso de Licenciatura em Matemática e pesquisadores em Educação Matemática da Unesp/Rio Claro, para produzir e compartilhar conhecimento sobre trabalho educativo em escolas públicas envolvendo Matemática e TIC.
- Grupo de Pesquisa do *Software Geometricks*¹²³: utilizado no estudo da Geometria, possibilitando a construção de objetos geométricos como pontos, retas, segmentos de retas, circunferências, ponto médio de segmentos, retas paralelas, perpendiculares, etc. O *Geometricks* traz recursos para a introdução do estudo da Geometria Fractal. O programa é todo em português e o CD traz um manual feito no Word 97 com instruções detalhadas dos recursos disponíveis.

¹²¹ Disponível em: <www.igce.unesp.br/igce/pgem/gpimem.html> Acesso em: 22 set. 2004.

¹²² Disponível em: <<http://ns.rc.unesp.br/igce/matematica/interlk/>> Acesso em: 22 set. 2004.

¹²³ O *Geometricks* foi desenvolvido pelo dinamarquês Viggo Sadolin e é representado no Brasil pelo Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba e pela Prof. Dra. Miriam Godoy Penteadó, ambos da UNESP. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/tricks/>> Acesso em: 20 set. 2004.

4.2.9 Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP¹²⁴), fundada em 5 de outubro de 1966, não aparece entre as dez melhores instituições, no *ranking* do “Provão” de 2003 mas, desde 1998, o Curso de Matemática tem recebido conceito “A”, como a maioria seus cursos.

A UNICAMP é uma autarquia autônoma em política educacional, mas subordinada ao governo do Estado de São Paulo, no que se refere a subsídios para a sua operação. Recebe ainda, recursos financeiros provenientes de instituições nacionais e internacionais de fomento. Sua estrutura física está distribuída em quatro (4) *campi*, onde oferece 56 Cursos de Graduação, 65 Cursos de Mestrado, 63 Cursos de Doutorado e 25 Centros e Núcleos de Pesquisas.

As Unidades de Ensino são divididas em 3 (três) grandes áreas de conhecimentos: Área de Ciências Biológicas e Profissões de Saúde, Área de Ciências Humanas e a Área de Ciências Exatas e Tecnológicas, onde se encontra o Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica¹²⁵ (IMECC), responsável por oito cursos de Graduação, cinco de Mestrado e três de Doutorado. O Instituto possui uma empresa prestadora de serviços especializados de consultoria matemática a empresas, a “Estat Júnior”, geradora de recursos suplementares. A estrutura acadêmica do IMECC é composta pelo Departamento de Matemática, Departamento de Estatística, Departamento de Matemática Aplicada e pelo Laboratório de Ensino de Matemática.

O Departamento de Matemática¹²⁶ (DM), criado em 1966, objetiva o desenvolvimento da Matemática através de atividades de pesquisa, formação de profissionais em matemática e prestação de serviços no ensino da Matemática. Ministra as disciplinas de Matemática para a maioria das unidades de ensino da Universidade e coordena os cursos de Graduação em Matemática, Pós Graduação (com Mestrado e Doutorado em Matemática e Mestrado e Doutorado em Matemática Aplicada), e Extensa, com a especialização para professores de primeiro e segundo graus.

A Equipe de EAD¹²⁷ foi instituída por meio da portaria GR 078/2000, no Centro de Computação da Unicamp (CCUEC), com o objetivo de apoiar e dar suporte às iniciativas de EAD na Universidade. Essa área é composta de uma equipe multidisciplinar com formação em Computação e Pedagogia e dispõe de equipamentos e software de alta tecnologia para dar

¹²⁴ Disponível em: <<http://www.unicamp.br/>> Acesso em: 24 set. 2004.

¹²⁵ Disponível em: <<http://www.ime.unicamp.br/>> Acesso em: 24 set. 2004.

¹²⁶ Disponível em: <<http://www.ime.unicamp.br/dm.htm>> Acesso em: 24 set. 2004.

¹²⁷ Disponível em: <<http://www.ead.unicamp.br/EAD/>> Acesso em: 24 set. 2004.

suporte às ações de EAD, como a divulgação na comunidade acadêmica sobre as atividades e dos serviços oferecidos pela Equipe EAD; Instalação, manutenção e atualização de ambientes de Ensino a Distância, hoje com o TelEduc¹²⁸.

Oferece também, um gerenciador de conteúdos com fácil utilização, que pode ser manipulado por pessoas com conhecimentos básicos em informática, denominado de GECON. Com ele é possível criar e manter um *site*, de qualquer máquina com acesso à internet, utilizando apenas o *Netscape*, *Internet Explorer* ou outro navegador *web*, e foi criado pela equipe de EAD da Unicamp, para atender a crescente demanda de hospedagem de *sites* educacionais da comunidade Unicamp.

A) Vínculos com TIC.

O órgão executivo e de representação máxima das unidades na área de informática é a Coordenadoria Geral de Informática¹²⁹ (CGI). O CCUEC foi criado em 1969 e possui a missão de contribuir para a definição e prover soluções adequadas de TIC para a excelência das atividades da instituição, através da contínua atualização de seus recursos, com iniciativas de inovação, aprendizado e disseminação de conhecimento. O CCUEC desenvolve Sistemas de Informação; administra, implementa e oferece suporte aos recursos computacionais da instituição; administra a rede Uninet; oferece consultoria de Softwares e treinamentos promovendo capacitação de alunos, docentes e funcionários.

O Comitê Técnico Consultivo (CTC) apóia o CGI e foi criado para "Coordenar e integrar as ações institucionais na área de tecnologia da informação e comunicação (TIC) avaliando e propondo soluções adequadas com foco nos objetivos estratégicos da Universidade". De forma geral, as grandes áreas de interesse, são: as tendências na área de TIC de potencial interesse para a Universidade; o mercado de TI (fornecedores e soluções); as pesquisas em tecnologias e padrões abertos; a constante análise das políticas e regulamentações da área; a gestão de TI (recursos de *software*, *hardware*, humanos e organizacionais); e, a aplicação das TIC na área educacional e na área administrativa, com estudo de ambientes de desenvolvimento de sistemas de informação. São prioritários os estudos para a área de TIC relativos à definição do "Plano Estratégico de TIC", à identificação das tendências tecnológicas e para o gerenciamento dos investimentos em TIC.

¹²⁸ O TelEduc é um ambiente de ensino a distância pelo qual se pode realizar cursos através da Internet, desenvolvido Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Nied) e pelo Instituto de Computação (IC) da Unicamp. O TelEduc é um software livre; que pode ser redistribuído e/ou modificado sob os termos da "GNU-*General Public License* - versão 2". Disponível em: <<http://teleduc.nied.unicamp.br>> Acesso em: 24 set. 2004.

¹²⁹ Disponível em: <<http://www.unicamp.br/cgi/>> Acesso em: 24 set. 2004.

O Sistema de Informações da Unicamp (INFOCAMP) foi concebido em fins de 1989, pelo Centro de Computação. Conta com os seguintes Sistemas de Informações:

- Acervus - Banco de Dados Bibliográficos do Sistema de Bibliotecas da Unicamp.
- Funcionários - Consulta de funcionários da Unicamp.
- Corporativos - Sistemas de Informações Corporativos.
- Sipex - Sistema de Informação de Ensino Pesquisa e Extensão, para a gestão de dados através da captação e disponibilização de informações relativas a pesquisadores, produção intelectual, pesquisas e atividades de extensão da universidade.
- Sistema *Pergamum* (Portal da Pesquisa), para bibliotecas virtuais.
- Concursos de Livre-Docência - sistema que dá suporte à realização dos concursos de Livre-docência na Universidade, totalmente automatizado, incluindo a solicitação, realização, acompanhamento e formalização dos resultados.
- A Gerência de Conectividade (GCNet) do Centro de Computação, responsável por administrar e elaborar projetos de rede para os órgãos da universidade, controlar as conexões externas através da rede ANSP (*Academic Network at São Paulo*) e, as conexões via rádio ou linhas dedicadas.
- A rede *Uninet*, com 6 *Nodes* que formam o *backbone UniNet*, utilizando tecnologia *FastEthernet*.
- A rede corporativa CorpNet, que contém as máquinas de uso geral da universidade.
- A rede que integra o CENAPAD-SP, ou ambiente de Processamento de Alto Desempenho (PAD).

A UNICAMP é sede de um dos cinco CENAPAD-SP (Centros Nacionais de Processamento de Alto Desempenho do Estado de São Paulo), que compõem o programa SINAPAD, uma rede de centros de PAD geograficamente distribuídas, aberta para uso de todos.

B) Principais Projetos TIC – Matemática:

Entre as iniciativas para a Matemática/TIC da UNICAMP, está a cargo do DM o gerenciamento do funcionamento dos laboratórios:

- O Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática na Universidade (LEMU).
- O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), criado em 1985, para a pesquisa e assessoria na área de Matemática. Tem por finalidade contribuir com o ensino de Matemática, compartilhando conhecimentos e tendências, e promovendo o

desenvolvimento profissional de professores. Oferece na Extensão oferece o “Curso de Especialização em Matemática para Professores do Ensino Fundamental e Médio” e “Curso de Especialização em Matemática para Professores da Educação Infantil e do Ensino Fundamental”. Na especialização é oferecido semestralmente, o “Curso de Aperfeiçoamento para Professores de Matemática” *on-line*, via satélite, interagindo com os professores do IMPA - RJ.

- O Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática Mediada por Computador (LAPEMMEC), voltado para o estudo e escolha de ambientes computacionais, relacionando-os com diversos aspectos tanto teóricos, como metodológicos (com e sem mediação) para a promoção de contextos propícios para a construção do conhecimento.

Relacionados aos estudos matemáticos, são utilizados ainda outros laboratórios, setores e projetos da UNICAMP, como:

- O Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diversidade (LEPED), que congrega esforços e competências de pessoas de diferentes áreas do conhecimento, para planejar e executar projetos, visando a transformação das escolas.
- O Laboratório Interdisciplinar de Tecnologias Educacionais (LITE) que promove a criatividade, pesquisa, desenvolvimento e difusão de material didático – pedagógico, baseados em TIC.
- O projeto Ensino Aberto¹³⁰ (EA), pela Pró-Reitoria de Graduação, desenvolvido em parceria pelo CCUEC e pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED). O EA oferece semestralmente, para todas as disciplinas de graduação, um sistema computacional de apoio às atividades desenvolvidas em aulas presenciais, através do ambiente TelEduc, propiciando aos professores e alunos, ferramentas de comunicação (correio eletrônico, fóruns de discussão, bate-papo, etc.), disponibilização de conteúdos e ferramentas para avaliação e gerenciamento da disciplina e de seus participantes. O sistema TelEduc provê aos usuários um amplo espectro de informações relativas às disciplinas como ementas, programas, alunos matriculados, professores responsáveis, etc.
- O ambiente CENAPAD-SP, onde estão disponíveis diversos *softwares* matemáticos, como: BLACS, CERNLIB, CLAPACKSSL, FFTW, LAPACK, MASS, MATHEMATICA, MATLAB, NAG, OX, OCTAVE, OSL, OSLP, OSL_V3, PESSL, QTL CART, R, SCALAPACK E WAVELAB.

¹³⁰ Disponível em: <<http://www.unicamp.br/EA>> Acesso em: 24 set. 2004.

- O NIED desde sua criação desenvolve pesquisas e produtos relacionados à área de Informática na Educação.
- O Projeto Mini Cursos Virtuais, criado em 2002, elabora e disponibiliza materiais didáticos de auto-aprendizagem, à toda comunidade da Internet de forma livre, gratuita e irrestrita. A metodologia de auto-aprendizagem permite ao aluno adotar seu próprio ritmo de estudo e não dispõe de uma interação entre o aluno e o criador do material.

Neste capítulo, após a seleção, das principais IES brasileiras, voltadas para o Ensino Superior em Matemática, resultante da seleção aplicada nos resultados do “Provão” de 2003 fornecidos pelo INEP, conforme os critérios aqui pré-estabelecidos, para serem consideradas referências brasileiras para o Ensino Superior em Matemática. Foi observado, confirmando o esperado, que as principais e melhores IES, que oferecem os diferentes Cursos Superiores em Matemática, possuem integração e utilizam constantemente os recursos disponíveis pelas TIC.

A pesquisa exploratória nas estruturas de TIC e nos programas relacionados a estudos matemáticos, ofertados por estas IES, confirmam que a preocupação no resgate de conhecimentos não adquiridos em outros níveis de ensino, estão presentes e são constantes. Os resultados também apontam a utilização das TIC para o aprimoramento, pesquisa e continuidade dos estudos de matemática, bem como para a divulgação e atualização.

Pode-se afirmar, portanto, que complexas e atualizadas estruturas de TIC são importantíssimas e imprescindíveis, em estudos superiores matemáticos de qualidade. Já o contrário, não pode ser afirmado, pois todas as IES pesquisadas, possuem estas estruturas.

Satisfazendo o último objetivo específico, e complementando também os objetivos específicos II e III, foram levantadas as infra-estruturas de TIC utilizadas no ensino da Matemática, nas IES selecionadas. Os demais resultados são apresentados no próximo capítulo, complementando este estudo, com as análises das estruturas e programas para a matemática, encontrados nas IES selecionadas.

CAPÍTULO 5 - ANÁLISE DOS SUPORTES DAS IES VIABILIZADOS PELAS TIC.

No capítulo anterior, após a seleção no universo das IES brasileiras, foram encontradas 9 (nove) IES que podem ser consideradas referências brasileiras para o Ensino Superior em Matemática por procurarem proporcionar uma formação acadêmica completa para o aluno inscrito nos cursos de Graduação em Matemática, tanto no resgate de conhecimentos e conceitos não adquiridos, como na fixação, visualização e compreensão dos mesmos. Essas IES também estão voltadas para o aprimoramento da pesquisa e para a licenciatura dos conhecimentos matemáticos.

Na pesquisa exploratória nas estruturas de TIC e nos programas oferecidos relacionados à matemática das IES selecionadas, aparecem aspectos e direcionamento que serão analisados neste capítulo.

Antes de conclusões mais específicas, ressaltamos novamente o fato do Brasil possuir recursos escassos direcionados para a educação, principalmente para o setor de Ensino Superior. Entretanto, este fato não foi considerado como uma barreira intransponível por estas IES, pois grandes e substanciais investimentos foram, e são efetuados em estruturas de TIC's, manutenção e formação/qualificação de pessoal especializado. Os investimentos necessários são oriundos de cuidadosos planejamentos e recursos provenientes de inúmeras fontes, como através dos convênios, associações e financiamentos com as principais agências de fomento à pesquisa do País (FAPESP, FINEP, CNPq e CAPES) e parcerias com empresas públicas ou privadas.

5.1 Análises e Conclusões.

Relacionadas aos investimentos e aos planejamentos de implantação das estruturas de TIC, nas IES selecionadas, são iniciativas comuns:

- A criação de um órgão ou setor administrativo responsável por estudos, planejamentos, programações e estruturações necessárias na IES, para a viabilização, implantação e administração das estruturas de TIC's. Este órgão é composto por uma equipe interdisciplinar e possui o comando centralizando, normalmente ligado à administração central (Reitor) da IES.

- As incorporações intensivas dos recursos das TIC's, principalmente no setor administrativo das IES, essenciais para o planejamento, agilidade e captação de recursos externos.
- A manutenção de compatibilidade científica e tecnológica com os principais centros de pesquisa do mundo, trabalhando em convênios cooperativos.
- A criação de redes acadêmicas de grande porte e exclusivas em cada IES, onde são disponibilizados equipamentos, programas, *software*, etc., para desenvolver e compartilhar conhecimentos, trabalhos, pesquisas, etc.
- Todas as IES que apresentam modernas e atualizadas estruturas de TIC e estão entre as melhores colocações em todas as avaliações instituídas pelo MEC. Seus estudos e trabalhos apresentam qualidade reconhecida internacionalmente.

No quadro abaixo, encontra-se resumido os órgãos responsáveis pelo planejamento, implantação, funcionamento e gerência das estruturas de TIC em cada IES selecionada, assim como o nome da rede acadêmica criada por cada instituição, onde são disponibilizados equipamentos, programas, *software*, etc., para desenvolver e compartilhar conhecimentos, trabalhos, pesquisas, etc.

QUADRO 3 : Órgãos Responsáveis pelas TIC nas IES e respectivas redes.

IES	RESPONSÁVEIS / TIC	REDES
PUC-Rio	RDC (Rio Datacentro)	Rede PUC-Rio
UNB	NTI (Núcleo de Tecnologia de Informação)	RedUnb
UFMG	ATI (Diretoria de Tecnologia de Informação) com o CECOM e o LCC/CENAPAD.	Rede UFMG
UFPE	NTI (Núcleo de Tecnologia de Informação)	Rede UFPE DIGITAL
UFRJ	CT (Centro de Tecnologia) CCMN (Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza)	RedeRio
UFRGS	SRC (Setor de Recursos Computacionais) CPD (Centro de Processamento de Dados)	Rede UNIVERSIDADE VIVA
USP	CCE (Centro de Computação Eletrônica) CCI (Comissão Central de Informática)	RedeUSPnet
UNESP	AI (Assessoria de Informática) Pólo Computacional nas Unidade de Ensino.	Rede UNESPNET
UNICAMP	CGI (Coordenadoria Geral de Informática).	Rede INFOCAMP

As principais estruturas de TIC's disponibilizadas pelas IES para o suporte ao ensino e ao aprendizado em geral e também para a Matemática foram:

- Os estudos e confirmações das contribuições altamente significativas dos estudos através das TIC's e suas utilizações, como um instrumento eficaz para ser aplicado na melhoria do ensino e para propagar e compartilhar o conhecimento.
- As iniciativas consideradas básicas e prioritárias nas IES, como a implantação de recursos de TIC's, a capacitação de pessoal para a otimização do uso das TIC's e, o seu constante desenvolvimento.
- A capacitação dos professores, além dos programas constantemente oferecidos para aprimoramentos técnicos, programas de atualizações em metodologias de ensinios viabilizados pelas TIC's, como por exemplo, em *e-learning*.
- Laboratórios para ensino e para aprendizagem, Bibliotecas Físicas e Virtuais, redes e sistemas próprios (Intranet) com acesso à rede mundial.
- A disponibilização para os alunos e professores, em todas as IES, de utilização de computadores, cursos básicos e avançados para otimizar a utilização, acesso e capacitação a *softwares*, acessória e esclarecimentos de eventuais dúvidas, acesso à Internet.

Exclusivamente voltados para a melhoria da qualidade de ensino em matemática, alguns programas e iniciativas viabilizados pelas TIC's sobressaem-se nas IES estudadas, onde ressaltamos:

- A existência de programas e projetos, com ampla divulgação e aplicação, para a recuperação e aprimoramento de conhecimentos matemáticos, confirmando as tendências mundiais para esta área de conhecimento.
- Estudos significativos em matemática, realizados através das TIC's.
- Todos os Institutos ou Departamentos de Matemática das IES, disponibilizam a utilização de *softwares* educacionais na área de Matemática.
- Estudos aprofundados em diferentes aspectos da área de conhecimentos matemáticos como em Educação Matemática, nas pesquisas, nos desenvolvimentos de teorias matemáticas, nas pesquisas históricas em matemática, no *e-learning* para matemática, etc.
- Via *e-learning*, o oferecimento de projetos e programas à comunidade, voltados para o ensino e para a pesquisa matemática. Oferecem também programas para a recuperação e fixação de conhecimentos matemáticos.

Os setores oferecem programas em *e-learning* nas IES e em *e-learning* para a matemática, quando existentes, são apresentados no quadro a seguir:

QUADRO 4: Projetos de TIC/Matemática nas IES.

IES	PROGRAMAS <i>E-LEARNING</i>	<i>E-LEARNING</i> NA MATEMÁTICA
PUC-Rio	PROJETO MATMÍDIA	MATMÍDIA-EDUCAÇÃO
UNB	PROGRAMA PET	PET-MAT / CEAD
UFMG	TECNOLOGÍAS P/EAD	NÃO OFERECE
UFPE	SIBVIRTUAL	NÃO OFERECE
UFRJ	CURSO VIRTUAL	CÁLCULO -TRIGONOMETRIA
UFRGS	SEAD: “PORTAL EAD”	PAGINA DE CÁLCULO
USP	USPNET / WEBCT	E-CÁLCULO/CAEM /GRUPO PET/ICMS
UNESP	VIRTUNEST	NÃO OFERECE
UNICAMP	MINI CURSOS VIRTUAIS	ENSINO ABERTO

- Oferta de diferenciados programas de pós-graduação onde a matemática é o centro de estudo além do tradicional Programa de Pós-Graduação em Matemática, como ocorre no Instituto de Matemática da UFRGS (IM-UFRGS), que oferta o Programa de Pós-Graduação em Matemática, o Programa de Pós-Graduação em Matemática Aplicada e o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, com mestrado profissionalizante para professores de matemática. Outros exemplos ocorrem na UFPE, que oferece o Programa de Pós-Graduação em Matemática e o Programa de Pós-Graduação em Matemática Computacional; e, no ICMC-USP onde são ofertados o Programa de Pós-Graduação em Matemática e o Programa de Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional.
- Complexas estruturas tecnológicas e unidades de serviços do sistema cooperativo nacional SINAPAD (Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho), na UFRGS (CESUP), na UNICAMP (CENAPAD-SP), na UFMG (CENAPAD-MG) e na UFRJ (NACAD). O SINAPAD possui a missão de apoiar as atividades de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de Ciência e Tecnologia do País, e atuam como centros de excelência em novas tendências computacionais, contribuindo com seus treinamentos, para a formação da comunidade científica e empresarial. Pelo sistema SINAPAD, estas IES disponibilizam os *softwares* matemáticos: MATHEMATICA e MATLAB, e ainda outros, como: BLACS, CERNLIB, CLAPACKSSL, FFTW, LAPACK, MASS, NAG, OX, OCTAVE, OSL, OSLP, OSL_V3, PESSL, QTLCART, R, SCALAPACK E WAVELAB.

- Pesquisas científicas e tecnológicas constituem importante frente de atuação das IES Estaduais de São Paulo (USP, UNESP e UNICAMP) e seus resultados são fundamentais para o desenvolvimento do Estado e para o resto do Brasil. A USP é a maior instituição de ensino superior e de pesquisa do País e possui atualmente em seu Departamento de Matemática, vinte grupos de pesquisas envolvendo pesquisadores do Brasil e do exterior, possui ainda, Laboratórios de Ensino em Matemática e Laboratórios de Pesquisas em Matemática. A UNESP possui grupos de pesquisas em conhecimentos de matemática pura, o ‘Grupo de Pesquisa em História da Matemática e/ou suas Relações com a Educação Matemática (GPHM)’; e, o ‘Grupo de Pesquisa em Informática, Outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM)’. A UNICAMP é reconhecida pelo significativo volume de produção científica e mantém áreas de compatibilidade científica e tecnológica com os principais centros de pesquisa do mundo, que perfazem mais de uma centena de convênios cooperativos. Estas universidades são notoriamente consideradas referenciais, em se tratando de ensino de matemática, e suas iniciativas neste setor merecem uma atenção especial, pois nela trabalham e pesquisam os maiores nomes relacionados à matemática no Brasil.
- A utilização de diversos meios de comunicações, modelos pedagógicos e diferentes tecnologias (Internet, videoconferência, material impresso e CD-ROM) para estudos matemáticos, adequados às necessidades de cada público, ocorre na PUC-RIO, na UnB, e na UFMG.
- Cursos, treinamentos de uso e acesso às bases de dados, em CD-Rom e *online*, assim como a divulgação dos principais produtos e serviços da instituição através de sua *home-page*, como acontece no *SIBVIRTUAL* da UFPE.
- A UNESP procura atender a uma demanda de ensino que possibilite a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação, como acontece na *VirtUnesp*, com o gerenciador de aprendizado *WebCT*.

Visando um ensino-aprendizagem participativo e colaborativo, em cujo eixo encontra-se o aluno de Matemática, as IES disponibilizam:

- Na USP existe a viabilização da condução de disciplinas e cursos *on-line*, para a graduação e pós-graduação em matemática. No Instituto de Matemática e Estatística

(IME-USP), destaca-se a criação do “*site e-cálculo*” que produz o curso de Cálculo Diferencial e Integral, como apoio ao curso presencial regularmente ministrado aos ingressantes nos cursos de Licenciatura Matemática. Via Web, o departamento de matemática, construiu e gerencia as páginas das disciplinas matemáticas na Internet, como Cálculo I, Cálculo Diferencial e Integral I, Álgebra I, Topologia, História da Matemática I, etc. O Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da USP com sede na cidade de São Carlos (ICM-USP), compartilha estudos em *softwares* matemáticos nas “Aulas de Introdução ao *software* MATHEMATICA” e no projeto “Experiências Matemáticas”. Outra iniciativa de destaque é o ‘Projeto SIAE-2002’ (Sistema Integrado de Apoio ao Ensino), que incentiva os docentes a produzir material didático e tornar esse material disponível na *Web* ou em CD ROM.

- Na UNICAMP, no ambiente TelEduc para EAD, foi implantado o ‘Projeto Ensino Aberto’ que oferece semestralmente para todas as disciplinas de graduação, um sistema computacional de apoio às atividades desenvolvidas em aulas presenciais. Ressaltamos ainda, os estudos realizados no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC), que contribui com o ensino de Matemática, compartilhando conhecimentos e tendências, promovendo o desenvolvimento profissional de professores; os estudos matemáticos do Laboratório Interdisciplinar de Tecnologias Educacionais (LITE) para o desenvolvimento e difusão de material didático-pedagógico, atualização e capacitação de uso em TIC’s, para os docentes; e, o ‘Projeto REENGE’ que incentiva a realização de diferentes experiências de ensino como implantação de módulos de aprendizagem virtual.
- Na UnB a disponibilização *on-line* de material de ensino e extensão para a graduação em Matemática, como o projeto de ‘Produção Material Didático’ e os estudos do *Software CABRI-géomètre*.
- Na UFMG é oferecido via *Web* os tutoriais para seus alunos, com ferramentas para uma melhor formação nas disciplinas de básicas de matemática superior, como as disciplinas: Cálculo Diferencial e Integral I, Geometria Analítica e Álgebra Linear.
- Na UNESP existe a possibilidade de compartilhar estudos em *softwares* matemáticos no ‘Grupo de Pesquisa do *Software Geometricks*’. Outra iniciativa digna de menção é a ‘Rede Interlink’, constituída por professores de Matemática das escolas da Rede Estadual de Ensino (REE), alunos do curso de Licenciatura em Matemática e pelos pesquisadores em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro, para produzir e

compartilhar conhecimento sobre trabalhos educativos em escolas públicas envolvendo Matemática e TIC.

- A UFRJ utiliza as TIC e suas ferramentas, nas iniciativas e projetos específicos para a matemática, como no “Projeto Novas Tecnologias no Ensino” onde são desenvolvidas metodologias, técnicas e ferramentas para o uso das TIC no ensino da matemática.
- A UFRGS, através do SEAD, promove institucionalmente o desenvolvimento e a implementação de atividades de educação a distância, bem como o aperfeiçoamento pedagógico através da utilização das TIC no ensino.

Em diversos setores de nossa sociedade, assim como no setor educacional, são consideradas medidas de valorização do quadro pessoal, iniciativas como cursos de capacitação tecnológica, disponibilização de computadores de última geração, acesso à rede de informação e, em muitos casos, financiamentos para aquisições de computadores pessoais.

A introdução e efetivação das TIC e sua incorporação ao cotidiano da vida escolar alteraram a linguagem o comportamento de alunos e professores. As escolas que procuram estudos significativos neste contexto informatizado e globalizado, em que a sociedade se encontra, devem facilitar a atualização de seus funcionários e professores.

Nas principais IES voltadas para estudos da Matemática, são constantes as utilizações das TIC, tanto para estudos e pesquisas de utilização, como estudos de sua interação com suas propostas pedagógicas, principalmente relacionadas à formação de professores em matemática.

Traçar novos caminhos relacionados ao ensino da matemática exige mais do que o domínio da tecnologia e requer primeiramente, uma visão ampla e o domínio da área de conhecimentos específicos da Matemática. Um maior cuidado e aprimoramento nas metodologias de ensino da matemática, para este novo mundo que está sendo construído, está sendo requerido, com metodologias que anexem totalmente as ferramentas disponibilizadas pelas TIC.

Na formação dos professores de Matemática, as TIC e seu ferramental, devem ser parte importante das suas metodologias e cada vez mais presente em suas práticas, tanto no auxílio de suas pesquisas e atualizações, como para as suas atividades didáticas, instruindo os alunos a utilizarem estas tecnologias.

Pelos dados e informações deste trabalho, existem algumas recomendações e cuidados que os alunos que pretendem fazer os Cursos de Graduação em Matemática devem tomar, no momento da escolha da IES que irá empreender estudos:

- O Graduado em Matemática - Bacharel ou Licenciado - precisa estar ciente de sua importante missão perante a sociedade em desenvolver formas de trabalhos criativos, diversificados e constantemente atualizados com o uso das TIC.
- Procurar empreender seus estudos em IES que possuam estruturas de TIC.
- Os alunos em qualquer estágio de sua formação, precisam conhecer as possibilidades das TIC e aprender a usá-las com confiança. Devem permanecer constantemente atualizado, pois estas tecnologias são dinâmicas.
- As TIC contribuem na consolidação do ensino e do aprendizado da Matemática.
- O futuro professor de Matemática deve aprender acerca das TIC e do seu uso, assim como aprender os recursos dos *softwares* disponíveis no mercado, ampliando seus recursos e metodologias de ensino, desenvolvendo e aprimorando seus conhecimentos.

Finalizando esta dissertação, o próximo capítulo é composto pelas considerações finais e recomendações para futuros trabalhos.

CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.

6.1 Considerações Finais:

A fundamentação teórica abrangeu a compreensão do atual sistema educacional brasileiro focando o nível de Ensino Superior em Matemática, com esclarecimentos a respeito das modalidades de ensino existentes e regularizadas pelo MEC, com um estudo mais aprofundado na modalidade de EAD e de *e-learning*. Os resgates históricos aqui apresentados objetivaram a pesquisa do desenvolvimento do ensino superior da Matemática no contexto nacional, a partir de sua implantação em solo brasileiro, e a sua evolução histórica até os dias atuais, conforme a concepção do objetivo principal desse trabalho.

Para a análise das interações das TIC com o estudo da Matemática e as interações das TIC com as modalidades de ensino presencial e a distância, foram empreendidos os estudos das modalidades de EAD e de *e-learning*.

As integrações e utilização das TIC com o ensino superior matemático são compreendidas a partir da fundamentação teórica e dos dados retirados das IES. Ainda na fundamentação teórica, cumprindo o primeiro objetivo específico, o resgate do aparecimento das TIC, as primeiras iniciativas de sua utilização na educação superior e na educação superior matemática brasileira, resgataram o desenvolvimento das tecnologias no contexto histórico brasileiro.

Os aspectos pedagógicos e tecnológicos da utilização das TIC na relação ensino-aprendizagem da Matemática, conforme o segundo objetivo específico, são encontrados nos itens: “Ensino através de *e-learning*” e “TIC e Educação Superior Matemática”. Estes itens complementam as “Estruturas das IES com o avanço das TIS”, fundamentando as infra-estruturas de TIC existentes nas IES, conforme determinado no terceiro objetivo específico, verificando as interações das TIC com o estudo da matemática nas modalidades presencial e a distância, conforme o último objetivo específico.

Os esclarecimentos pesquisados e relacionados às estruturas das redes de comunicações e ao ensino através do *e-learning*, amparam uma melhor compreensão sobre a utilização das TIC no ensino superior de Matemática.

O capítulo 4, satisfazendo o terceiro objetivo específico e complementando o objetivo principal dessa dissertação, contou com a seleção e a pesquisa exploratória, nas aqui

consideradas principais referências brasileiras em IES que procuram a qualidade de ensino para a área matemática, onde foram examinados as infra-estruturas de TIC existentes e os principais projetos e cursos disponibilizados via TIC, para os alunos dos Cursos de Graduação em Matemática.

Complementando o estudo desta dissertação, o capítulo 5 tratou das análises das estruturas e principais programas encontrados nas IES selecionadas, direcionados para o resgate e aprimoramento de conhecimento matemático e para a melhora das metodologias de ensino da matemática de nível superior.

6.2 Recomendações para Futuros Trabalhos.

Conforme os estudos foram empreendidos, surgiram diversos direcionamentos de futuros estudos e trabalhos, que podem ser realizados, partindo dos estudos aqui apresentados, como:

- Estudos aprofundados dos resultados dos projetos em *e-learning* para a matemática, em cada uma das 9 (nove) IES selecionadas neste trabalho, possibilita a geração de novas dissertações para cada estudo.
- A análise dos projetos em *e-learning* para o resgate de conhecimentos matemáticos necessários para uma formação superior em matemática entre as 9 (nove) IES que foram selecionadas neste trabalho.
- Avaliação aprofundada dos grandes “pacotes” de software voltados para a Matemática, focalizando a efetiva utilização.

CAPÍTULO 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABU-JAMRA, M.E.B. **Relatório Técnico I: Evolução Histórica da EAD Brasileira**. Curitiba: PUCPR-CTCH-PPGE, 2004. 39f. Relatório técnico.

_____. **Relatório Técnico II: Tecnologia na Educação: O Computador e a Internet**. Curitiba: PUCPR-CTCH-PPGE, 2005. 51f. Relatório técnico.

ALAVA, S. **Ciberespaço e Formações Abertas: Rumos a Novas Práticas Educacionais?** Séraphin Alava (Org.). Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

ALBINO, S. de F.; RAMOS, E. M. F. **A produção de textos tradicional x editor de textos cooperativo: implicações e reflexões**. 2004. Disponível em: < <http://www.inf.ufsc.br/~edla/publicacoes>> Acesso em: 10 mar. 2005.

ALVES, R. **A Alegria de Ensinar**. 2 ed. São Paulo: ARS Poética, 1994.

ALVES, L.; NOVA. C. **Educação a Distância: Uma nova concepção de aprendizado e interatividade**. Lynn Alves e Cristiane Nova (orgs.). São Paulo: Ed. Futura, 2003.

_____. A Comunicação Digital e as Novas Perspectivas para a Educação. In: ENCONTRO DA REDECOM, I, 2002, Salvador. Disponível em: <http://www.lynn.pro.br/pdf/art_redecom.pdf> Acesso em : 10 nov. 2004.

ANDRADE, P. F. **Projeto EDUCOM: realizações e produtos**. Pedro Ferreira de Andrade (org.). Brasília: MEC/OEA, 1993.

ANDRADE, P. F.; ALBUQUERQUE LIMA, M. C. M. **Projeto EDUCOM**. Brasília: MEC/OEA, 1993.

APPLE, M. W. **Conhecimento oficial: a educação democrática numa era conservadora**. Maria Isabel Idelweiss Bujes (Trad.). Petrópolis: Vozes, 1997.

ARAUJO, S. T.; MALTEZ, M. G. L. Educação a Distância: Retrospectiva Histórica. **Revista Nexus**, n. 7, ano IV (2004). Disponível em: <http://www.designtotal.com.br/historico_ead.php> Acesso em: 22 jul. 2004.

ARETIO, L. G. **Educación a distancia hoy**. Madrid: Fareso, 1998.

_____. **La Educación a Distancia y la UNED**. Madrid: Fareso, 1996.

ARRATIA, O.; JÁÑEZ, L.; MARTÍN, M.; PÉREZ, T. **Matemáticas y Nuevas Tecnologías: educación e investigación con manipulación simbólica**. Madrid: Universidad de Valladolid. 2001.

ARROYO, M. **Trabalho - Educação e teoria pedagógica. Educação e crise do trabalho: perspectivas de final de século**. Gaudêncio Frigoto (org.), Petrópolis: Vozes, 1998.

- BARROSO, P. H. **Boicote de alunos faz jornalismo da Cásper Líbero tirar "E" no Provão 2001.** 2002. Disponível em: http://www.facasper.com.br/jo/reportagens.php?tb_jo=&id_noticias=56> Acesso em: 18 mai 2003.
- BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.18, jan/jun. 1994.
- BEGOSSO, L. C. **Ciência Cognitiva - Erro Humano.** São Paulo: Usp - Out/2000. Disponível em: <http://www.gas.pcs.poli.usp.br/admin/arquivos/seminar-begosso1.ppt>> Acesso em: 11 mar. 2004.
- BEHRENS, M. A. **O Paradigma Emergente e a Prática Pedagógica.** Curitiba: Champagnat, 2000.
- BELLO, J.L.P. **Metodologia Científica.** 2004. Disponível em: <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/met01.htm>> Acesso em: 10 maio 2005.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.** Maria A. V. Bicudo (org.). São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- BITTENCOURT, D. F. **A construção de um modelo de curso "lato sensu" via internet.** Florianópolis: UFSC, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- BOGO, L.H. **Criação de comunidades virtuais a partir de agentes inteligentes: uma aplicação em e-learning.** Florianópolis: UFSC, 2003. Dissertação (Mestrado de Engenharia de Produção) - PPGE, UFSC, 2003. Disponível em: http://www.universia.com.br/html/materia/materia_edjf.html> Acesso em: 10 maio 2005.
- BOLZAN, R. **O conhecimento Tecnológico e o paradigma educacional.** Florianópolis: UFSC, 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) - PPGE, UFSC, 2003. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disert98/regina>> Acesso em: Abril de 2003.
- BONGIOVANNI, V. **Tópicos de Matemática Discreta.** Disponível em: http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/ementas_prof.html> Acesso em: 20 maio 2004.
- BORBA, M. C; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática.** Coleção: Tendências em Educação Matemática. São Paulo, SP: Autentica Editora, 2001.
- BORBA, M. C. **Calculadoras Gráficas e Educação Matemática.** Rio de Janeiro: Art Bureau, 1999.
- BORGES, M. K. Construindo um texto colaborativo na WEB. Painel Educadores I - O Desafio da Educação na Era da Conectividade. In: JORNADA CATARINENSE DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL, 6ª. 2003. Disponível em: <http://www.jornatec.com.br/download/6ajornatec/palestras/Martha.Borges.doc>> Acesso em: 17 jun. 2005.
- BRAGA, R. O E-learning e o Marketing nas Instituições de Ensino. **Revista Aprender**, São Paulo, ed. mai./jun. 2002.

- CAPES. **Crítérios gerais para mestrados acadêmicos e doutorados**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/>> Último acesso em: 10 ago. 2004
- CAPPI, A. Educação a Granel: As orelhas de asno à procura do dono. Avaliação do anteprojeto de lei sobre Reforma do Ensino Superior. **Jornal Opção**, Goiânia, 17 de jun. 2005. Disponível em: <<http://www.jornalopcao.com.br/>> Acesso em: 17 jun. 2005.
- CARDOSO, E. L. **As novas Tecnologias ao Serviço do Ensino da Formação**. 2003, Porto (PO). Disponível em: <<http://gsi.iscap.ipp.pt/eventos/enquadramento.htm>> Acesso em 18 out. 2004.
- CARDOSO NETO, C. **Site sobre Educação a Distância**. Casa da Ciência, Centro Cultural de Ciência e Tecnologia, UFRJ. Disponível em: <<http://www.cciencia.ufrj.br/educnet/index.htm>> Acesso em : 10 jan. 2004.
- CARMO, H. **Ensino Superior a Distância – Contexto Mundial**, Lisboa: Universidade Aberta. 1999.
- CARVALHO, R. G. de; SCHEER, S. **Mudanças promovidas pela aprendizagem colaborativa e tecnologia da informação em sala de aula na disciplina sistemas estruturais**. Curitiba, 2002, 112 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná.
- CHASSOT, A. **A Ciência Através dos Tempos**. São Paulo: Moderna, 1997.
- CHAVES, E. **Ensino à distância: conceitos básicos**. 1999. Disponível em: <<http://www.edutecnet.com.br/>>. Acesso em: 11 mai. 2001.
- CNPq. **Programa BRA/99/021**. Programa das Tecnologias da Informação e Comunicação para a Sociedade Brasileira. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/index.php>> Acesso em: 20 mai. 2004.
- CORREA, A. T.; MAIA JUNIOR, C. S.; PÖTTER, R. O.; SCHULKA, R. C. **Tendências Modernas para Ambientes de Aprendizado Mediados por Computador**. Pernambuco, 2003, 187 f. Monografia (Especialista em Teleinformática) - Programa de Pós-Graduação em Teleinformática e Redes Multiserviços, Universidade Federal de Pernambuco.
- COSTA, M. de A. **As Idéias Fundamentais da Matemática**, São Paulo: Editora Convívio/EDUSP, 1981.
- CUNHA, D. **WEB Services, SOAP e Aplicações WEB**. 2002. Disponível em: <http://devedge.netscape.com/viewsource/2002/soap-overview/index_pt_br.html> Acesso em: 16 mar. 2004.
- D'AMBROSIO, U. História da Matemática no Brasil: uma visão panorâmica até 1950. **Saber y Tiempo**, Madri, v. 2, n. 8, pp. 7-37, jul./dez. 1999.

- _____. **A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática.** In: **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas.** Maria A. V. Bicudo (org.). São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- _____. **ETNOMATEMÁTICA: um programa por Ubiratam D'Ambrósio.** **Educação Matemática em Revista**, a.1, n.1, 1993. Disponível em: <<http://www.rpi.edu/~eglash/isgem.dir/texts.dir/ubi.htm>> Acesso em: 5 abr. 2004.
- DA NOVA, F. **Gerações de EAD marcadas por diferentes tecnologias.** 2004. Disponível em: < <http://portal.webaula.com.br/noticia.aspx?sm=noticias&codnoticia=195>> Acesso em: 15 jul. 2004
- DANTE, L. R. **Matemática: Contexto & Aplicações.** v. 1. São Paulo: Ática. 2000.
- DAVIS, K.; NEWSTROM, J. W. **Comportamento humano no trabalho: uma abordagem organizacional.** v.2. São Paulo: Pioneira, 1996.
- D'EÇA, T.A. **O email na sala de aula.** Portugal: Porto Editora, 2002.
- _____. **Net Aprendizagem: A Internet na Educação.** Portugal: Porto Editora, 1998.
- DELGADO FILHO, A. B.; BACIC, M. J. Planejamento Estratégico em Universidades Públicas: Diferenças e Recomendações. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, IV, 2004. Florianópolis: NUPEAU/UFSC. Disponível em: <<http://www.inpeau.ufsc.br/coloquio/anais/completos>> Acesso em: 10 jan. 2005..
- DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir.** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez, 1998.
- DOTLIB. **DotLib.** Disponível em: <<http://www.dotlib.com.br/dotlib>> Acesso em: 23 mai. 2004.
- ELEARNINGBRASIL. **Portal E-Learning Brasil.** Disponível em: <www.elearningbrasil.com.br> Acesso em: 10 jan. 2005.
- FARIA, M. A. de; SILVEIRA E SILVA, R. C. da. **EAD: O Professor e a Inovação Tecnológica.** 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/011-TC-A2.htm>> Acesso em: 31 mai. 2005.
- FERREIRA, A. B. de H. **Novo DICIONÁRIO AURÉLIO.** ed. 1. Rio de Janeiro: Nova Fronteira S. A.. 1975.
- FLORIANI, J. V. **Professor e Pesquisador - Exemplificação apoiada na matemática.** Blumenau: Editora FURB, 2000.
- FRANT, J. B. **Tópicos de Cálculo Diferencial e Integral.** Disponível em: http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/ementas_prof.html Acesso em: 20 mai. 2004.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.

- _____. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985.
- FONSECA, M.C. F. Por que ensinar matemática? **Revista Presença Pedagógica**. mar./abr. 1995.
- FOSNOT, C. T. **Construtivismo, Teoria, Perspectiva e Prática Pedagógica**. Porto Alegre: Artemed. 1998.
- GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GEAN, C.C. **Proposta para a melhoria da qualidade do ensino da matemática no terceiro grau através de recursos tecnológicos**. Curitiba, 1997. 123 f. Dissertação (Programa de Mestrado em Tecnologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.
- HAGEL, J.; ARMSTRONG, A. **Vantagem competitiva na Internet : como criar uma nova cultura empresarial para atuar nas comunidades virtuais**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- HARASIN, L. On-Line Educacion: A New Domain. MINDWEAVE, 1989. Disponível em: <<http://www.icdl.open.ac.uk/mindweave/chap4.html>> Acesso em: 12 mar. 2003.
- HARGREAVES, A. **Profesorado, cultura y postmodernidad: Cambian los tiempos, cambia el profesorado**. Madrid: Morata, 1998.
- HELENE, O. **O que as Avaliações Permitem Avaliar**. 2005. Disponível em: <<http://www.usp.br/iea/ensinosuperior/debateotaviano.html>> Acesso em: 4 jun 2005.
- HOLMBERG, B. **Educación a distancia: situación y perspectivas**. Buenos Aires: Editorial Kapelusz, 1981.
- HOFF, M. S. A matemática na escola nos anos 80-90: críticas e tendências renovadoras. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 98, p.72-84, 1996.
- INEP. **Censo Educacional**. Disponível em: <http://www.inep.gov.br>
- _____. Perfil da Educação Brasileira. In: **Estatísticas do MEC**. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/estatisticas/perfil/>> Acesso em: 4 ago. 2003.
- KALINKE, M. A. **Internet na Educação**. Curitiba: Chain, 2003.
- KEEGAN, D. **Foundation of distance education**. Londres: Routledge, 1991.
- LANDIM, C. M. M. P. F. **Educação à distância: algumas considerações**. Rio de Janeiro: Landim, 1997.
- LEARY, D., Using AI in Knowledge Management: Knowledge Bases and Ontologies. **IEEE Intelligent Systems**, Mai./Jun. 1998.

- LEMKE, J.L. **Education, cyberspace and change: The arachnet eletronic journal on virtual culture.** v.1, n.1. 1993.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- _____. **Cibercultura.** 1998. Disponível em: <<http://www1.portoweb.com.br/pierrelevy/educaecyber.html>> Acesso em: 22 mar. 2002.
- _____. **O que é virtual.** São Paulo: Editora 34. 1996.
- _____. **As tecnologias da inteligência – O futuro do pensamento na era da informática.** São Paulo: Editora 34. 1996.
- LEWIN, K. Le financement de l'éducation en période de récession. PERSPECTIVES. Paris, n. 6, p. 237-254, 1986.
- LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora: Novas exigências educacionais e profissão docente.** São Paulo: Cortez, 1998.
- LITWIN, E. **Educação a distancia: temas para o debate de uma nova agenda educativa.** Edith Litwin (org.). Porto Alegre: Artmed, 2001.
- LOBO NETO, F. J. S. **Educação a distância: regulamentação.** Brasília: Plano, 2000.
- LOURENÇO FILHO, M. B. Inep. REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS PEDAGÓGICOS, v.95, jul./set. 1964.
- LOYOLLA, W.; PRATES, M. **Educação à Distância Mediada por Computador (EDMC) - Uma Proposta Pedagógica para a Pós-Graduação.** Pontifícia Universidade Católica de Campinas. 2000. Disponível em: <<http://www.puccamp.br/~prates/index.html>> Acesso em: 14 out. 2003.
- _____. Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC) – Uma Proposta Pedagógica. REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, v. V, n. 29, p. 3-18, 1998.
- _____. Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC): Diretrizes de Projeto para Pós-Graduação. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4,1998, Brasília. **Anais...** Brasília: MEC, 1998.
- MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna: Análise de uma impregnação mútua.** São Paulo: Cortez Autores Associados, 1990.
- MAIA, M. C. **O uso da tecnologia de informação para a Educação a Distância no Ensino Superior.** 2003. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, São Paulo.

- MAIA, M. de C.; MEIRELLES, F. de S. **ENSINO SUPERIOR NO BRASIL**. 2004. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/137-TC-D2.htm>> Acesso em: 12 set. 2004.
- MARTINS, O. B.; SÁ, R. A. Políticas e Fundamentos de Educação a Distância. In: **A Educação a Distância na Universidade Federal do Paraná: novos cenários e novos caminhos**. Curitiba: Editora da UFPR, 2001.
- MASON, R. Models of Online Courses. *ALM MAGAZINE*, V. 2, Issue 2. October 1998.
- MÁTAR NETO, J. A. **Metodologia Científica na Era da Informática**. São Paulo: Ed. Saraiva, 2002.
- MEC. **Ministério da Educação do Brasil**. Disponível em: <http://www.mec.gov.br>.
- MEC. **Documentação para credenciamento de IES**. Disponível em: <[http://www.mec.gov.br/sesu/ indice.shtm](http://www.mec.gov.br/sesu/indice.shtm)> Acesso em: 10 mai. 2005.
- MEC. **Opções de cursos superiores**. Disponível em: <http://www.educacaosuperior.inep.gov.br/tipos_de_curso.stm> Acesso em: 10 ago. 2004.
- MEC/INEP. **Sinopses Estatísticas da Educação Superior**. Disponível em: << <http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/default.asp>> Ultimo acesso em: 10 ago. 2004
- MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. **Cadernos de Posgrad**, n. 1. Santos: Unisantos, 2000.
- MIGUEL, A.; BRITO, A.J. A história da matemática na formação do professor de matemática. **Caderno Cedes**, n. 40. História da Educação Matemática. Campinas: Papirus, 1996.
- MOORE, M. G. Towards a theory of independent learning and teaching. **Journal of Higher Education**. n. 44. New York, p. 661-679, 1999.
- MOORE, M. G.; KEARKSLEY, G. **Distance Education - A System View**. Belmont, USA: Wadsworth Pub Co , 1998.
- MORAES, M. C. **O Paradigma Educacional Emergente**. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- MOREIRA, A. F. B. O campo do currículo no Brasil: os anos noventa. In: **Didática, currículo e saberes escolares**. Vera Maria Candau (org.), Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.
- NAVES, C. H. T. **Educação continuada e à distância de profissionais da ciência da informação no Brasil via Internet**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) Brasília, UnB, 1998. Disponível em <<http://www.intelecto.net/cn~ead>> Acesso em: 10 mar. 2003.

- NIQUINI D. P. **Informática na Educação**, Brasília: Editora Universa UCB, 1996.
- NIQUINI, D. P.B.; VILLA, F. U. **Telemática na Educação**. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.intelecto.net/ead/tele1.htm>> Acesso em: 05 mai. 2004.
- NORMAS PROFISSIONAIS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA. NCTM, IIE e APM. Lisboa, 1994.
- NÓVOA, A. (org.) **Vidas de Professores**. Lisboa: Porto Editora, 1992.
- NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. In: **Dossiê “Os Saberes dos Docentes e sua Formação”, Educação e Sociedade**, n. 74, Ano XXII, abr. Campinas: CEDES, 2001.
- NUÑES, T. A experiência Inglesa. In: **Professores: Formação e Profissão**. MENEZES, L. C. (Org.). Campinas: Autores Associados NUPES, 1996.
- NUÑEZ, J. P. G.; FERRO, M. P.; SÁNCHEZ, A. **Tecnologías de la Información. Informática**. Madri, 1998.
- OLIVEIRA, D. A. **Educação básica: gestão do trabalho e da pobreza**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- OLIVEIRA, R. P. **Política educacional: impasses e alternativas**. São Paulo: Cortez, 1995.
- OTSUKA, J. L. **Fatores Determinantes na Efetividade de Ferramentas de Comunicação Mediada por Computador no Ensino a Distância**. Trabalho Individual I nº 619 CPGCC-UFRGS. Curso de Pós Graduação em Ciência da Computação, 1996. [On-Line] Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/pesquisa/joice/joice_ti.html> Acesso em: 20 set. 2003.
- PALLOFF, R. M.; PRATT, K. **Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço**. Trad. Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- PAIS, L. C. **Didática da Matemática: Uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- PAMPLONA, D. A. Analisando o Ensino Brasileiro. **Jornal do Estado**, Curitiba, 13 set. 2003.
- PASSOS, R.; SANTOS, G.C. **Como elaborar um Relatório Técnico-Científico (RTC)**. Publicação eletrônica registrada no ISBN: 85-86091. 2005.
- PERAYA, D.. **Distance education and the WWW**. Faculté de psychologie et des sciences de l'education. Université de Genève. Disponível em:<<http://tecfa.unige.ch/edu-comp/eduws94/contrib/peraya.fm.html>> Acesso em: 22 jun. 2003.
- PIMENTA, S. G. & GHEDIN, E. (Orgs.) **O professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002
- PIMENTEL, M. G. **O professor em construção**. Campinas: Papirus, 1993.

PONTE, J. P. da. A investigação sobre o professor de matemática - problemas e perspectivas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1, 2000, Serra Negra: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2000.

_____. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios? **Revista Ibero-Americana de Educación**, n. 24, p.63-90, 2000.

PONTE, J. P. da; OLIVEIRA, H. **Comunidades virtuais no ensino, na aprendizagem e na formação**. Grupo de Investigação DIF da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 2003. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/01-Ponte-Oliveira\(SPCEConsol\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/01-Ponte-Oliveira(SPCEConsol).doc)> Acesso em: 20 jul. 2004.

PONTE, J. P. da; OLIVEIRA, H; VARANDAS, J. M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**. 2004. Disponível em: < <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt>> Acesso em: 10 out. 2004.

PRATES, M. & LOYOLLA. W. Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC): Projeto Pedagógico para Cursos de Pós-Graduação. **Revista de Educação**. Campinas, v. 3, n. 07, p. 44-51, 2000.

PRETI, O. Educação à distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada. In: **Educação à distância: inícios e indícios de um percurso**. Cuiabá: NEAD/IE – UFMT, 1996.

PRIGOGINE, I. Dos relógios às nuvens; In: **Novos paradigmas, culturas e subjetividade**. Dora Fried (org). Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

PRONINFE. **Programa Nacional de Informática na Educação**. Disponível em: <http://www.sec.ba.gov.br/educ_tecno/proinfe.htm> Acesso em: : 10 out. 2004.

RHEINGOLD, H. **The virtual community: homesteading on the electronic frontier**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1993.

_____. **The Virtual Community: Finding Connection in a Computerized World**. London: Minerva, 1994.

RIBEIRO NETO, J. A. **Introdução à Informática 98**. Campinas: People Brasil Educação Ltda. 1998.

RODRIGUES, F. **A educação e o marketing**. Disponível em <<http://www.comunicacaoempresarial.com.br/artigomarketingeducacionalflaviarodrigues.htm>> Acesso em: 12 fev. 2004.

ROSENBERG, M. J. **E-Learning - Strategies for delivering knowledgge in the digital age**. New York: McGraw-Hill, 2001.

_____. **E-Learning**. 1. ed. São Paulo: Makron Books. 2002.

- RUSSELL, T. L. **The No Significant Difference Phenomenon**. Alabama: IDEC, 1999.
- SANTALÓ, L. A. Matemática para não-matemáticos. In: **Didática da matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Cecília PARRA e Irma SAIZ. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Edições Afrontamento, 1999.
- _____. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Rio de Janeiro: Graal, 1989.
- SANTOS, N. **Teorias de Aprendizagem e Estudo de Temas da Matemática**. 2004. Disponível em: < http://www.ime.uerj.br/professores/neide/Desenv_SWEd.htm > Acesso em: 10 mar. 2005.
- _____. Estado da Arte em Espaços Virtuais de Ensino e Aprendizagem. REVISTA BRASILEIRA DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, n. 4, abr. 1999. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/sbcie/revista/nr4/070TU-santos.htm>> Acesso em: 14 set. 2004.
- SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Ensino Superior Público e Particular e o Território Brasileiro**. Brasília: ABMES, 2000.
- SAVIANI, D. A filosofia da educação e o problema da inovação em educação. In: **Inovação educacional no Brasil, problemas e perspectivas**. Walter E. Garcia (org.). Campinas: Autores Associados, 1995.
- _____. **A função docente e a produção do conhecimento**. Educação e Filosofia, 11 (21 e 22)-140, jan./jun. e jul./dez. 1997.
- SILVA, M. (Org.). **Educação Online: teorias, praticas, legislação e formação corporativa**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.
- SILVA, C. P. **A Matemática no Brasil. Uma história de seu desenvolvimento**. Curitiba: Editora da UFPR, 1992.
- SILVA, O. de A. Alguns erros de Mathematica na Syntese Subjectiva de Auguste Comte. **Revista da Escola Politécnica do Rio de Janeiro**, v. 2, n. 10, 1898; p.113-130.
- SOARES, M. **Letramento: Um Tema em Três Gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- SOLOWA, E. Reading and Writing in the 21st Century. EDUCOM REVIEW, v. 28, n.1, 1993.
- SOUZA, A. da F. Dossiê Ensino a distância. REVISTA GALILEU, São Paulo, n. 142, p.39-50, maio 2003.
- TASSINARI, C.A.; ALMEIDA. **Uma forma alternativa de suprir as deficiências de conhecimento dos calouros**. 2003. Disponível em: <<http://www.univap.br/iasee/anais/trabalhos/Tassinari>> Acesso em: 20 mar. 2004.

- TEDESCO, J. C. **O novo pacto educativo: educação, competitividade e cidadania na sociedade moderna.** São Paulo: Ática, 2001.
- TIKHOMIROV, O. K. The Psychological Consequences of Computerization. In: Wertsch, J. V. (Ed.). **The Concept of Activity in Soviet Psychology.** New York: M. E. Sharpe. p. 256-278, 1981.
- TOCOLINI, G. P.e S.; PEREIRA, H.J. **A Disseminação do Conhecimento e o Processo de Comunicação em IES: a Institucionalização de Ambiente de Aprendizagem Colaborativa via Web.** Curitiba, 2003. 166 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Tecnologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
- TORRES, C. A. A Universidade Aberta de Brasília. In: **Educação à Distância**, v. 3, n. 4 e 5, p. 33-34, dez/93-abr/94, Brasília: INED, 1994.
- TRINDADE, A. R. **Fundamentos da Educação a Distância: O panorama conceitual da Educação a distância.** São Paulo: Mimeo, 1997
- TURKLE, S. **Life on the Screen: Identity in the Age of Internet.** New York: Simon & Schuster, 1995.
- UNESCO. **Formação de recursos humanos para a gestão educativa na América Latina.** Cadernos UNESCO Brasil. Série Educação. UNESCO, 2000.
- UNESP. **Curso de Especialização em Matemática com ênfase aos recursos computacionais.** Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/deptos/dm/espec.htm>> Acesso em: 12 abr.2003.
- UNIVIR. **Universidade Virtual.** Disponível em: <www.univir.br> Acesso em: 10 jan. 2005.
- VALASKI, S.; ALCÂNTARA, P. R.; **A aprendizagem colaborativa com o uso de computadores : uma proposta para a prática pedagógica.** Curitiba, 2003. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Tecnologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
- VARELLA, P.G. et al. Aprendizagem colaborativa em ambientes virtuais de aprendizagem: a experiência inédita da PUCPR. **REVISTA DIÁLOGO EDUCACIONAL**, Curitiba, v.3, n.6, p.11-27, mai./ago.2002.
- VEIGA, I. P. A . (org.) **Caminhos da profissionalização do magistério.** Campinas: Ed. Papirus, 1998.
- VESNA, V. **Incorporated Avatars: Organisational Contradictions in Cyberspace.** 2000. Disponível em <<http://vv.arts.ucla.edu/publications/publications/html>> Acesso em: 10 jan. 2001.
- VIANNEY J.; TORRES P.; SILVA E. Informe sobre a Universidade Virtual no Brasil. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE UNIVERSIDADES VIRTUAIS NA AMÉRICA LATINA E CARIBE.** Quito, Equador, 2003, p.13 – 14.

WEINBERG, M. As Notas no Provão dos 260 Melhores Cursos Superiores. **Revista Veja**, São Paulo, n. 1.847, ano 37 n. 13, p.84-94, 31 mar. 2004.

WOLYNEC, E. **Inovação na Aprendizagem, quebrando antigos paradigmas**. 2003. Disponível em: <<http://www.techne.com.br/artigos>> Acesso em: 31 mai. 2005.

ANEXOS.

ANEXO 1
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

A Educação Superior, um dos níveis da educação formal brasileira, é ministrada em instituições de educação superior (IES) públicas e privadas, e tem por finalidade, conforme estabelece o art.43 da Lei de Diretrizes e Bases – LDB:

- estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- formar e diplomar pessoas nas diferentes áreas do conhecimento, tornando-as aptas para a inserção em setores profissionais e para participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, propiciando-lhes ainda formação contínua;
- incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento sobre o homem e o meio em que vive;
- promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber por meio do ensino, de publicações e de outras formas de comunicação;
- suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a conseqüente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;
- estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais;
- prestar serviços especializados à comunidade, estabelecendo com ela relações de reciprocidade;
- promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

ANEXO 2

LEGISLAÇÃO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR.

Leis:

- Lei Nº 10.861, de 14 de abril de 2004, institui o SINAES.
- Lei Nº 10.172 de 09 de janeiro de 2001, aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.
- Lei Nº 9.536 de 11 de dezembro de 1997, regulamenta o parágrafo único do art. 49 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (transferência ex-ofício).
- Lei Nº 9.131 de 24 de novembro de 1995, altera dispositivos da Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, e dá outras providências.
- Lei Nº 9.192 de 21 de dezembro de 1995, altera dispositivos da Lei nº 5.540, de 28 de novembro de 1968, que regulamentam o processo de escolha dos dirigentes universitários.

Decretos:

- Decreto Nº 4.566, de 1 de janeiro de 2003, dispõe sobre a vinculação de entidades da Administração Pública Federal indireta, e dá outras providências.
- Decreto Nº 3.908, de 4 de setembro de 2001.
- Decreto Nº 3.864, de 11 de julho de 2001, dá nova redação ao parágrafo 3º do art. 10 do Decreto Nº 3.860/2001.
- Decreto Nº 3.860, de 9 de julho de 2001, acresce dispositivo ao Decreto Nº 3.860/2001.
- Decreto Nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999, dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na área de educação básica, e dá outras providências.
- Retificação do Decreto Nº 3.276.

Portarias:

- Portaria MEC Nº 1217, de 12 de maio de 2004, que suspende por 180 dias a protocolização de solicitações para autorização de cursos de graduação e credenciamento de IES. (Nota de Esclarecimento).
- Portaria MEC Nº 20, de 08 de janeiro de 2004, a relação das entidades que indicarão os nomes a serem considerados para a recomposição das Câmaras que integram o Conselho Nacional de Educação.

- Portaria MEC N° 3492, de 21 de novembro de 2003, o MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, no uso de suas atribuições, e considerando o empenho deste Ministério em apoiar projetos das Instituições Federais de Ensino Superior que objetivem suprir, repor, recuperar ou manter bens de pequeno valor, imprescindíveis à continuidade de suas atividades.
- Portaria MEC N° 3284, de 07 de novembro de 2003, dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições.
- Portaria MEC N° 2.253, de 18 de outubro de 2001, oferta de disciplinas que, em seu todo ou em parte, utilizem método não presencial, na organização pedagógica e curricular de seus cursos superiores reconhecidos.
- Portaria MEC N.º 1.465/2001, de 12 de julho de 2001, critérios e procedimentos para o processo de credenciamento de instituições de educação superior do sistema federal de ensino.
- Portaria MEC N° 1.466/2001, de 12 de julho de 2001, critérios e procedimentos para a autorização de cursos fora de sede por universidades.
- Portaria MEC N° 1.787, de 26 de dezembro de 1994, dispõe sobre a autorização e o reconhecimento de cursos seqüenciais de ensino superior.
- Portaria MEC N° 971, de 22 de agosto de 1997, dispõe que as instituições deverão tornar pública, até 30 de outubro de cada ano, por meio de catálogo, as condições de oferta dos cursos, quando da divulgação dos critérios de seleção de novos alunos.
- Portaria MEC N° 946, 15 de agosto de 1997, Fixa valores de recolhimento, para ressarcimento de despesas com a análise de processos de autorização de cursos de graduação e credenciamento de instituições de ensino superior.
- Portaria MEC N° 612, de 12 de Abril de 1999, institui o Certificado de Proficiência em Língua Portuguesa para Estrangeiros - CELPE-Bras.

Resoluções:

- Resolução CES/CNE N° 1, de 21 de janeiro de 2004, favorável à convalidação dos atos acadêmicos, abrangendo calendário letivo, frequência e verificações de aprendizagem, bem como dos estudos realizados com aproveitamento pelos alunos do curso de Filosofia, licenciatura, até dezembro de 2002.
- Resolução CES/CNE N ° 22, de 5 de novembro de 2002.

- Resolução CES/CNE Nº 4, de 17 de dezembro de 2002, dispõe que as Leis e Decretos que tratam de assuntos relacionados à Residência Médica não podem ser conflitados pelas Resoluções por ela elaboradas; considerando o que foi decidido e aprovado em Sessão Plenária da Comissão Nacional de Residência Médica realizada em 08.12.2002.
- Resolução CES/CNE Nº 10 de 11 de março de 2002.

ANEXO 3

FORMAS DE ACESSO À EDUCAÇÃO SUPERIOR

Atualmente existem distintas formas de ingresso nas instituições de ensino superior. Algumas instituições efetuam a seleção de candidatos a partir de avaliação dos conteúdos estudados no ensino médio:

- **Vestibular** - é o processo seletivo tradicionalmente utilizado para ingresso no ensino superior brasileiro. Compreende provas que deverão cobrir os conteúdos das disciplinas cursadas no ensino médio (língua portuguesa e literatura brasileira, matemática, biologia, física, química, história e geografia), uma língua estrangeira moderna (inglês, francês, espanhol, alemão) e uma prova de redação. Os alunos são convocados através de edital e os exames podem ser realizados pela própria IES ou por instituição especializada em realização de concursos ou processos seletivos.
- **ENEM** - é o Exame Nacional do Ensino Médio, realizado pelo INEP, ao qual os alunos concluintes ou egressos do ensino médio poderão submeter-se voluntariamente. Cobre o conteúdo estudado em todo o ensino médio, através de questões objetivas que procuram integrar as várias disciplinas do currículo escolar e de uma redação, tentando identificar processos de reflexão e habilidades intelectuais adquiridos pelos alunos. Mais de 300 IES do País estão utilizando os resultados do ENEM como parte do processo seletivo de acesso ao ensino superior.
- **Avaliação Seriada no Ensino Médio** - é uma modalidade de acesso ao ensino superior que abre para o estudante do ensino médio o acesso à universidade de forma gradual e progressiva, compreendendo avaliações realizadas ao término de cada uma das três séries. O participante do programa não está impedido de concorrer também ao vestibular tradicional, ao concluir a terceira etapa do processo.
- **Teste/Prova/Avaliação de Conhecimentos** - é o processo seletivo utilizado por algumas IES para avaliar o conhecimento dos alunos que pretendem ingressar nos seus cursos de graduação. As questões, que podem ser objetivas ou subjetivas, e o conteúdo ficam a critério da própria instituição, em função do curso pretendido.
- **Avaliação de dados pessoais/profissionais** - processo seletivo para ingresso na educação superior que substitui a realização de provas e testes pelo exame dos dados pessoais (escolarização, cursos, histórico escolar) e ou profissionais (experiência/desempenho profissional).

Outras seleções baseiam-se em avaliação de dados pessoais/profissionais dos candidatos através de:

- Entrevista
- Exame curricular/do histórico escolar.

FONTE: Disponível em: < http://www.educacaosuperior.inep.gov.br/formas_acesso.stm>
Acesso em: 02 ago. 2004.

ANEXO 4

THE INTERNATIONAL MATHEMATICAL UNION (IMU).

IMU was originally formed in 1919. It existed until 1936 and was then reconstituted in 1951. IMU is an international non-governmental and non-profit making scientific organization, with the purpose of promoting international cooperation in mathematics. It belongs to the International Council of Scientific Unions (ICSU).

The objectives of the International Mathematical Union (IMU) are:

- to promote international cooperation in mathematics;
- to support and assist the International Congress of Mathematicians (ICM) and other international scientific meetings; and
- to encourage and support other international mathematical activities.

Member Countries Sorted by Groups.

A country adheres in one of five groups I-V. A country adhering in Group I, II, III, IV, or V has, respectively, 1, 2, 3, 4, or 5 votes in mail ballots and in the IMU General Assembly. Countries in Groups I, II, III, IV, and V make annual financial contributions to IMU in the proportions 1:2:4:7:10. The following countries are members of the International Mathematical Union.

The following countries were members of IMU as of January 1, 2003:

Group I: Armenia, Bulgaria, Cameroon, Croatia, Cuba, Georgia, Greece, Hong Kong, Iceland, Ivory Coast, Kazakhstan, Democratic Republic of Korea, Estonia, Latvia, Lithuania, New Zealand, Nigeria, Norway, Peru, Philippines, Portugal, Romania, Saudi Arabia, Serbia and Montenegro, Singapore, Slovenia, Tunisia, Turkey, Uruguay, Venezuela, Vietnam.

Group II: Argentina, Austria, Chile, Czech Republic, Denmark, Egypt, Finland, Iran, Ireland, Mexico, Republic of Korea, Slovakia, South Africa, Ukraine.

Group III: Australia, Belgium, Brazil, China, Hungary, India, Poland, Spain.

Group IV: Netherland, Sweden, Switzerland.

Group V: Canada, France, Germany, Israel, Italy, Japan, Russia, United Kingdom, United States of America.

FONTE: Disponível em: < <http://www.impa.br/~imu> > Acesso em: 08 dez. 2003.

ANEXO 5

A Coordenação Central de Educação a Distância (CCEAD) da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A Coordenação Central de Educação a Distância – CCEAD – da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro é subordinada à Vice-Reitoria para Assuntos Acadêmicos e tem como missão coordenar, apoiar e promover as atividades de Educação a Distância (EAD).

Ao longo de muitos anos, a PUC-Rio, com seus diversos departamentos, vem empreendendo esforços na realização de projetos de EAD, seja por meio do desenvolvimento de produtos; serviços; ambientes; cursos; pesquisas e trabalhos inovadores nessa área.

Entre nossos fundamentos, está o desenvolvimento de práticas voltadas para a criação, aperfeiçoamento e divulgação de conhecimentos. Estas, por sua vez, visam o aprimoramento do indivíduo, superando os aspectos temporais/geográficos e, conseqüentemente, da sociedade, seguindo sempre as recomendações do Ministério da Educação relativas ao estabelecimento de indicadores de qualidade para os cursos a distância.

Principais Objetivos da CCEAD:

Desenvolver programas de Educação a Distância desde a fase de planejamento, produção de materiais, gestão e implementação;

Cooperar com os Departamentos, no intuito de manter e desenvolver a excelência acadêmica, criando oportunidades para o crescimento de um trabalho a distância com as mesmas características de qualidade encontradas nas práticas presenciais;

Acompanhar e dar apoio tecnológico e pedagógico nos cursos a distância desde a fase de especificação de conteúdo, design didático, design de interface, programação e implementação, hospedagem do curso até a sua administração e supervisão no ambiente selecionado para trabalho;

Promover projetos de pesquisa sobre novas formas e instrumentos para a Educação a Distância;

Desenvolver convênios e parcerias com empresas e outras instituições de ensino para promover a Educação a Distância;

São muitas as exigências da CCEAD em relação à qualidade científica, didática, gráfica e textual dos cursos a distância. Por essa razão, investimos no trabalho em equipe e na interação de profissionais de diversas áreas. Através de um trabalho planejado, com cronograma compatível e a identificação preliminar de recursos humanos e tecnológicos

adequados, a CCEAD contribui para a excelência da aprendizagem nessa modalidade de educação.

Estrutura: O Laboratório de desenvolvimento da CCEAD é resultado de um trabalho de amadurecimento de vários anos, e conta com uma equipe com grande experiência educacional e tecnológica.

Criado em 05 de fevereiro de 1999 através da portaria de nº 02/99, a CCEAD é responsável pelo planejamento, desenvolvimento, gestão, implantação e manutenção dos projetos de Educação a Distância (EAD) da PUC-Rio, em colaboração com os diversos departamentos da Universidade. A CCEAD conta com recursos próprios em design didático e gráfico, elaboração e processamento de mídias, animações e programação.

Localização e Área Física: A CCEAD está localizada no 2o andar do Prédio Pe. Leonel Franca.

Ambiente Tecnológico:

4 Servidores e 19 Estações de trabalho;

Processamento 3D;

Digitalização e edição de vídeo e imagem;

Digitalização, edição e mixagem de áudio;

Polycam View Station 512;

Serviços de Videoconferência e Antena Digital.

Os Cursos¹³¹ da CCEAD:

Os cursos da CCEAD PUC-Rio permitem flexibilidade de horário em seu andamento, além de privilegiarem a construção de documentos personalizados e a modularidade da informação, visando sempre um trabalho cooperativo. Para tal, basta somente que o aluno tenha acesso a um computador com Internet e possua um endereço eletrônico.

Nossos cursos aliam um diferencial metodológico a um tecnológico, como podemos citar:

- Uso de recursos sonoros e visuais, figuras, diagramas, ícones das estruturas de informação e de comandos necessários à navegação pela web;

¹³¹ Disponível em: <<http://www.ccead.puc-rio.br/conteudo/guia.asp?titulo=2>> Acesso em: 02 ago. 2004. Acesso em: 20 set. 2004.

- Utilização de menus;
- Rapidez de acesso à informação;
- Facilidade em seguir referências,
- Prontidão de acesso;
- Possibilidade de atender aos diferentes estilos de aprendizagem etc.

A CCEAD conta com observadores que apóiam não apenas os coordenadores dos cursos, mas os professores e os orientadores, garantindo ao aluno um acompanhamento constante. De igual modo, este deverá cumprir as atividades planejadas com autonomia e responsabilidade, podendo contar com a ajuda dada através do supervisor de determinado curso no qual está matriculado. Além disso, ele terá um contato permanente como o professor, de acordo com a agenda do curso. Essa estrutura é condição essencial para o sucesso de todos os atores do processo de aprendizagem.

Os diplomas dos cursos a distância da PUC-Rio são expedidos pela própria Coordenação Central de Educação a Distância – CCEAD através da Vice-Reitoria Acadêmica.

Os cursos a distância são projetados para atingir os alunos dispersos geograficamente, oferecendo uma maior flexibilidade de horário e atendendo aos diversos ritmos de aprendizagem. É possível matricular-se em uma ou mais disciplinas e/ou módulos e ainda participar de uma comunidade virtual de aprendizagem.

ANEXO 6

Centro de Educação a Distância da Universidade de Brasília (CEAD).

Democratizar o acesso da sociedade ao conhecimento é o principal objetivo do **CEAD** - Centro de Educação a Distância da Universidade de Brasília.

Para tanto, em parceria ou por iniciativa própria, o CEAD desenvolve cursos a distância. Essas ações pedagógicas são apoiadas em uma estrutura ativa de acompanhamento do aluno, na qual também se utilizam diferentes meios como vídeo, CD, impresso e a plataforma UnB Virtual.

Tais condições permitem ao CEAD viabilizar um ensino-aprendizagem participativo e colaborativo, em cujo eixo está o aluno.

Disciplinas on-line¹³²

O CEAD apresenta aos professores da UnB a possibilidade de ofertar disciplinas da graduação e da pós-graduação à distância, utilizando um ambiente virtual de ensino-aprendizagem que permite a oferta de conteúdos e atividades on-line aos alunos, bem como a comunicação síncrona e assíncrona entre todos os participantes das disciplinas.

Todas essas disciplinas fazem parte das grades curriculares dos cursos oferecidos pela UnB, portanto, só podem participar delas os alunos regularmente matriculados em cursos da UnB.

Neste 1º semestre de 2003 as seguintes disciplinas estão sendo oferecidas com a utilização do ambiente virtual de ensino-aprendizagem do CEAD:

Disciplinas da Pós-Graduação:

Aprendizagem Colaborativa em Rede;

Estética Literária;

Métodos e Técnicas de Pesquisa;

Métodos Quantitativos em Saúde.

¹³² Disponível em: <<http://www.cead.unb.br/cursos.htm#c3>> Acesso em: 05 ago. 2003. Acesso em: 21 set. 2004.

Disciplinas da Graduação:

Avaliação em Administração da Educação;
 Banco de Dados;
 Banco de Dados Distribuídos;
 Cálculo 1;
 Cálculo 2;
 Circuitos Digitais;
 Elementos Finitos p/ Eng. Mecânica;
 Engenharia de Software;
 Estágio Supervisionado Bacharelado;
 Estatística Aplicada;
 Estatística Exploratória;
 Estatística não Paramétrica;
 Estudos em Inteligência Artificial;
 Física 3;
 Histologia Médica;
 Introdução a Ciência da Computação;
 Introdução a Inteligência Artificial;
 Introdução a Microinformática;
 Introdução a Teoria Literária;
 Leitura e Produção de Textos;
 Linguagem para Inteligência Artificial;
 Macroeconomia 2;
 Mecânica 1;
 Microbiologia Básica;
 Oficina de Produção de Textos;
 Organização de Arquivos;
 Paleontologia;
 Probabilidade e Estatística;
 Processo de Leitura e Escrita;
 Projeto de Mecanismo;
 Redação Oficial;
 Seminário de Língua Portuguesa;
 Seminário de Português;
 Sistemas de Informação Distribuídos;
 Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos;
 Sistemas Mecânicos;
 Teoria e Prática da Análise do Texto;
 Tópicos Avançados em Promoção da Saúde I;
 Tópicos em Engenharia;
 Tradutores;
 Transmissão de Dados.

ADENDOS.

ADENDO 1

ORIGEM E EVOLUÇÃO DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC).

Foi durante a década de 30, no Século XX, que surgiu a origem da formulação do atual **Ministério da Educação** (MEC). No dia 14 de novembro de 1930, Getúlio Vargas como chefe do Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil, assinou o **Decreto n.º 19.402**, para a criação da Secretaria de Estado denominada “Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública”, e logo a seguir, no mesmo ano, para definir alguns serviços deste “Ministério”, foi assinado o **Decreto n.º 19.444**. A partir deste, seguem os seguintes ajustes:

- No dia 22 de dezembro de 1930, foi assinado o **Decreto n.º 19.518**, passaram a ser subordinados ao Ministério dos Negócios e da Educação e Saúde Pública, as repartições pertencentes ao Ministério da Justiça e Negócios Interiores.
- O **Decreto n.º 19.560**, de 5 de janeiro de 1931, aprovou o regulamento que organizava a "Secretaria de Estado do Ministério da Educação e Saúde Pública", e neste mesmo ano, o governo provisório sancionou decretos, e Leis, organizando o ensino secundário e as universidades brasileiras. Estes decretos ficaram conhecidos como "**Reforma Francisco Campos**":
 - **Decreto 19.850**, de 11 de abril, cria o **Conselho Nacional de Educação** e os **Conselhos Estaduais de Educação** (que só vão começar a funcionar em 1934).
 - **Decreto 19.851**, de 11 de abril, institui o **Estatuto das Universidades Brasileiras** que dispõe sobre a organização do ensino superior no Brasil e adota o regime universitário.
 - **Decreto 19.852**, de 11 de abril, dispõe sobre a organização da Universidade do Rio de Janeiro.
 - **Decreto 19.890**, de 18 de abril, dispõe sobre a organização do ensino secundário.
 - **Decreto 20.158**, de 30 de julho, organiza o ensino comercial, regulamenta a profissão de contador e dá outras providências.
- Com a **Lei n.º 378**, de 13 de janeiro de 1937, a Secretaria passou a denominar-se “Ministério da Educação e Saúde” com atividades relativas à educação escolar, educação extra-escolar, saúde pública e assistência médico-social.

- Em 1942, por iniciativa do Ministro Gustavo Capanema, são reformados alguns ramos do ensino. Estas Reformas receberam o nome de Leis Orgânicas do Ensino, e são compostas pelas seguintes Decretos-lei, durante o Estado Novo:
- **Decreto-lei 4.048**, de 22 de janeiro, cria o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI.
 - **Decreto-lei 4.073**, de 30 de janeiro, regulamenta o ensino industrial.
 - **Decreto-lei 4.244**, de 9 de abril, regulamenta o ensino secundário.
 - **Decreto-lei 4.481**, de 16 de julho, dispõe sobre a obrigatoriedade dos estabelecimentos industriais empregarem um total de 8% correspondente ao número de operários e matriculá-los nas escolas do SENAI.
 - **Decreto-lei 4.436**, de 7 de novembro, amplia o âmbito do SENAI, atingindo também o setor de transportes, das comunicações e da pesca.
 - **Decreto-lei 4.984**, de 21 de novembro, compele que as empresas oficiais com mais de cem empregados a manter, por conta própria, uma escola de aprendizagem destinada à formação profissional de seus aprendizes.
 - **Decreto-lei 6.141**, de 28 de dezembro de 1943, regulamentando o ensino comercial (observação: o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC só é criado em 1946, após, portanto o Período do Estado Novo). Em 1944 começa a ser publicada a Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, órgão de divulgação do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos - **INEP**.
 - **Decreto-lei n.º 8.535**, de 2 de janeiro de 1946, teve as Divisões de Ensino Superior, Ensino Secundário, Ensino Comercial e Ensino Industrial do Departamento Nacional de Educação transformadas em Diretorias subordinadas diretamente ao Ministro da Educação e Saúde. Em 1946 o então Ministro Raul Leitão da Cunha regulamenta o Ensino Primário e o Ensino Normal, além de criar o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - **SENAC**, atendendo as mudanças exigidas pela sociedade após a Revolução de 1930.

Em 1948 foi encaminhado à Câmara Federal, o anteprojeto da Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (que gerou 13 anos de acirradas discussões e cuja Lei foi promulgada em 20 de dezembro de 1961, como **Lei 4.024**). Mas, foi somente em 1962 que foi

criado o Conselho Federal de Educação, cumprindo o artigo 9º da Lei de Diretrizes e Bases. Este substituiu o Conselho Nacional de Educação.

Em 1953, em decorrência da criação do Ministério da Saúde pela **Lei n.º 1.920**, de 25 de julho de 1953, passou a denominar-se Ministério da Educação e Cultura (MEC).

- **Decreto-lei n.º 200**, de 25 de fevereiro de 1967: O MEC passou a ter por definição as seguintes áreas de competências:
 - Educação, Ensino, exceto Ensino Militar, e Magistério;
 - Cultura, Letras e Artes;
 - Patrimônio Histórico e Arqueológico;
 - Patrimônio Científico, Cultural e Artístico; e,
 - Desportos.
- Pelo **Decreto n.º 60.731**, de 17 de maio de 1967, todos os estabelecimentos de ensino mantidos pelo Ministério da Agricultura passaram a integrar a estrutura básica do Ministério da Educação e Cultura.
- Pelo **Decreto n.º 66.967**, de 27 de julho de 1970, o MEC passou por uma nova organização administrativa.
- O **Decreto n.º 72.614**, de 15 de agosto de 1973, descreve a reforma estrutural.
- O **Decreto n.º 81.454**, de 17 de março de 1978, determina as mudanças da estrutura básica.
- O **Decreto n.º 85.843**, de 25 de março de 1981, objetiva a reorganização administrativa.
- O **Decreto n.º 91.144**, de 15 de março de 1985, criou o Ministério da Cultura (MinC) e transferiu para este, os assuntos da área cultural e por consequência passou a denominar-se “Ministério da Educação”, mas mantendo a sigla MEC.
- Pelo **Decreto n.º 99.244**, de 10 de maio de 1990, que tratou da reorganização e o funcionamento dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios, passou por uma mudança estrutural significativa.
- Pelo **Decreto n.º 99.678**, de 8 de novembro de 1990, foi aprovada a Estrutura Regimental do Ministério da Educação, criando unidades não previstas na estrutura anterior. Dessa forma, a área de competência do Ministério da Educação ficou assim estabelecida:
 - Política nacional de educação;

- Educação, Ensino civil, Pesquisa e Extensão universitárias;
 - Magistério; e,
 - Educação especial.
- Pela **Lei n.º 8.490**, de 19 de dezembro de 1992, o MEC passou a denominar-se Ministério da Educação e do Desporto, absorvendo as atividades da Secretaria dos Desportos, e ficando, assim, estabelecidas as seguintes áreas de competência:
- Política Nacional de Educação e Política Nacional do Desporto;
 - Educação Pré-escolar, Educação em Geral, compreendendo o Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Ensino Supletivo, Educação Tecnológica e Educação Especial;
 - Pesquisa Educacional;
 - Pesquisa e Extensão Universitária;
 - Magistério;
 - Coordenação de Programas de atenção integral a crianças e adolescentes; e,
 - Fomento e Supervisão do desenvolvimento dos Desportos no país.
- A **Medida Provisória n.º 813**, de 1.º de janeiro de 1995, passa a ter as seguintes competências:
- Política Nacional de Educação e Política Nacional do Desporto;
 - Educação Pré-escolar;
 - Educação em Geral, compreendendo o Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Ensino Supletivo, Educação Tecnológica, Educação Especial e Educação a Distância, exceto Ensino Militar;
 - Pesquisa Educacional;
 - Pesquisa e Extensão Universitária;
 - Magistério;
 - Coordenação de Programas de atenção integral a crianças e adolescentes.
- Em 1995, foi criado o Conselho Nacional de Educação, pela **Lei 9.131** de 24 de novembro, sendo composto por duas Câmaras autônomas, a Câmara de Educação Superior e a Câmara de Educação Básica. O conselho atualmente possui a seguinte estrutura:
- Divisão de Apoio Administrativo;
 - Secretaria Executiva do Conselho;

- Coordenação de Apoio ao Colegiado.

- Pelo **Decreto n.º 1.917**, de 27 de maio de 1996, aprovou uma nova Estrutura Regimental.
- A **Legislação Fundamental com Lei de Diretrizes e Bases da Educação** está instituída pela **Lei n.º 9.394**, de 20 de dezembro de 1996, assinada pelo então presidente Fernando Henrique Cardoso, promove a descentralização e a autonomia para as escolas e universidades, institui um processo regular de avaliação do ensino, e, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Em 14 de fevereiro de 1997, o MEC passou pelas seguintes transformações na sua Estrutura:
 - **Medida Provisória n.º 1.549-27**, teve extinta a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), tendo suas competências transferidas para o Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE); Coordenação de Apoio ao Colegiado.
 - **Medida Provisória n.º 1.568**, teve transformado o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) para autarquia;
 - **Decreto n.º 2.147**, teve aprovada sua Estrutura.
- Pela **Lei n.º 9.649**, de 27 de maio de 1998, teve suas competências ratificadas na conversão da **Medida Provisória n.º 813**, de 1º de janeiro de 1995.
- **Decreto n.º 2.890**, de 21 de dezembro de 1998, teve extinta as Delegacias Estaduais do Ministério, criadas as Representações nos Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro e estabelecida as seguintes competências:
 - Política Nacional de Educação e Política Nacional do Desporto;
 - Educação Pré-escolar;
 - Educação em Geral, compreendendo o Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Ensino Supletivo, Educação Tecnológica, Educação Especial e Educação a Distância, exceto Ensino Militar;
 - Pesquisa Educacional;
 - Pesquisa e Extensão Universitárias;
 - Magistério; e,
 - Coordenação de Programas de atenção integral a crianças e adolescentes.
- Pelo **Decreto n.º 3.501**, de 12 de junho de 2000, teve aprovada a sua Estrutura Regimental, e dessa forma, sua área de competência ficou assim estabelecida:
 - Política Nacional de Educação;

- Educação Infantil;
 - Educação em Geral, compreendendo o Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Ensino de Jovens e Adultos, Educação Profissional, Educação Especial e Educação a Distância, exceto Ensino Militar;
 - Avaliação, Informação e Pesquisa Educacional;
 - Pesquisa e Extensão Universitária; e,
 - Magistério.
- Com o **Decreto n.º 3.722**, de 14 de março de 2001, tem aprovada a sua Estrutura Regimental. Dessa forma, a área de competência do Ministério da Educação ficou assim estabelecida:
- Política Nacional de Educação;
 - Educação Infantil;
 - Educação em Geral, compreendendo o Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Ensino de Jovens e Adultos, Educação Profissional, Educação Especial e Educação a Distância, exceto Ensino Militar;
 - Avaliação, Informação e Pesquisa Educacional;
 - Pesquisa e Extensão Universitária;
 - Magistério;
 - Assistência Financeira a famílias carentes para a escolarização de seus filhos ou dependentes.
- A **Lei no. 10.172**, de 9 de janeiro de 2001, aprova o Plano Nacional de Educação.

ADENDO 2

EVOLUÇÃO POLÍTICA DO BRASIL E DA EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRA.

O primeiro marco da Educação Superior no mundo foi a criação das universidades, em Bologna no ano de 1088, e até os dias de hoje, a humanidade e em especial os educadores, têm investigado o ensinar e o aprender.

Durante mais de mil anos de história, o conhecimento e a transmissão do conhecimento esteve limitado às restrições de tempo e de espaço, obrigando a humanidade a construir edificações onde pudessem armazenar o seu conhecimento, promover a interação de pesquisadores, professores e alunos para as atividades de pesquisa para a conquista de novos conhecimentos e para as atividades do ensino, da transmissão do conhecimento às novas gerações.

No Brasil, do seu descobrimento em 1500, até a chegada da família real portuguesa, trasladando a capital do Império Português para o Rio de Janeiro, em 1808 (Século XIX), inexistia o nível de ensino superior. Conforme D'AMBROSIO (1999), “aqueles que tinham recurso ou se destacavam nas escolas jesuíticas iam fazer seus estudos em Portugal e acabavam cursando a Universidade de Coimbra. Os alunos melhores dotados das famílias de pouca posse encontravam nas ordens religiosas oportunidades de estudo”.

A chegada e a permanência da família real no Brasil, exigiu o estabelecimento de infraestrutura, sendo criado, no padrão europeu: a Imprensa Régia, o Jardim Botânico, o Museu Real, a Biblioteca Real, o Observatório Astronômico, o Banco do Brasil e inúmeras outras instituições necessárias para o funcionamento de uma metrópole colonial. Assim, em 1808 foram fundadas as primeiras escolas superiores brasileiras: as Escolas de Cirurgia do Rio de Janeiro e da Bahia, e em 1811, a Academia Real Militar, com os cursos de Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais (adotando os livros escritos por Euler, Bézout, Monge, Lacroix e outros destacados textos franceses).

No Brasil, a evolução do Ensino Superior no SÉCULO XIX entrelaça-se com as evoluções e iniciativas políticas. Apoiados em pesquisas eletrônicas¹³³ e nos estudos históricos de D'AMBROSIO (1999), os principais acontecimentos que marcaram o panorama evolutivo do ensino superior, compreendem:

SÉCULO XIX:

1808 – Vinda da Família Real para o Brasil e a criação das primeiras escolas superiores.

1811 – Fundação da Academia Real Militar com cursos superiores em: Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais.

1822 – Proclamada a independência do Brasil e D. Pedro I coroado Imperador do Brasil

1831 – D. Pedro I, abdica a favor de D. Pedro II. Período político: “Regência”.

1839 - A Academia Militar transformou-se em Escola Militar da qual nasceram a Escola de Aplicação de Exército (atual Academia Militar de Agulhas Negras) e a Escola Central (sem caráter militar), origem da Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro.

1842 – Início do reinado do Imperador D. Pedro II, marcado pelo progresso econômico e intelectual, criando e reformulando várias escolas e faculdades.

1889 - A Proclamação da República e a mudança para o sistema presidencialista. Na organização escolar percebe-se influência da filosofia positivista.

1891 - É promulgada a primeira Constituição da República, com o presidente eleito pela Assembléia Constituinte. Na área educacional, a Constituição estipula o ensino leigo nas escolas públicas, em oposição ao ensino religioso.

1892 - A área educacional a cargo do “Ministério da Justiça e Negócios Interiores”.

1893 – Revoltas em todo o país, e em São Paulo a criação do Instituto Adolfo Lutz e a Escola Politécnica.

1895 – Criação do Museu Paulista, da Escola de Engenharia do Mackenzie College, em São Paulo. É fundada a Academia Brasileira de Letras por Machado de Assis.

SÉCULO XX:

No início do deste século, ressaltamos a “Lei Orgânica de Rivadávia Correia” (1911), estabelecendo o ensino livre e retirando do Estado o poder de interferência no setor educacional; e a sua substituição pela “Lei do Ministro Carlos Maximiliano” (1915), reoficializando o ensino brasileiro.

⇒ DÉCADA DE 20:

A década de vinte provocou mudanças nas características políticas brasileiras. A primeira organização administrativa universitária no Brasil surgiu com o Presidente Epitácio Pessoa, por um decreto assinado em 7 de setembro de 1920, criando a Universidade do Rio de

¹³³ Disponível em: <<http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb11.htm#crono>> Acesso em: 21 set. 2004.

Janeiro, unindo: a Escola Politécnica do Rio de Janeiro, a Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro e a Faculdade de Direito do Rio de Janeiro. Em 1937, passaria a denominar-se Universidade do Brasil.

1922 - Ocorreu ainda o “Movimento dos 18 do Forte”, a “Semana de Arte Moderna” e a fundação do Partido Comunista.

1924 – Foi criada a Associação Brasileira de Educação (ABE); a “Reforma João Luiz Alves”, introduzindo a cadeira de Moral e Cívica para tentar combater os protestos estudantis contra o governo do presidente Arthur Bernardes; as revoltas políticas: Revolução Paulista, Revolta Tenentista (1924) e a Coluna Prestes (1924 a 1927).

⇒ DÉCADA DE 30:

A transformação política do Brasil, com a revolução de 1930, liderada por Getúlio Vargas, possibilitou a entrada do Brasil na modernidade política e cultural. Em 14 de novembro de 1930, Getúlio Vargas, como chefe do Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil, através do Decreto n.º 19.402, criou o Ministério da Educação e Saúde Pública, origem do atual Ministério da Educação (MEC), descrito no ADENDO 1.

O período de 1930 à 1936, ficou conhecido na história política e da educação brasileira, como o “Período da Segunda República”, em que a realidade brasileira passou a exigir uma mão-de-obra especializada e para tal era preciso investir na educação.

1931 - Criado o Estatuto das Universidades Brasileiras.

1934 - Passa a funcionar o Conselho Nacional de Educação (CNE) e os Conselhos Estaduais de Educação (CEEs). Por iniciativa do governador Armando Salles Oliveira foi criada a Universidade de São Paulo, a primeira a ser criada e organizada segundo as normas do Estatuto das Universidades Brasileiras, e foi fundada a Universidade de Porto Alegre.

1937 – 1945 - Período do Estado Novo.

As conquistas do movimento renovador, influenciando a Constituição de 1934, foram enfraquecidas com a Constituição de 1937 e, o período de 1937 à 1945, passou para a História do Brasil como o “Período do Estado Novo”, refletindo as tendências fascistas e com uma nova Constituição (de 10 de novembro de 1937). A orientação político-educacional para o mundo capitalista fica bem explícita em seu texto sugerindo a preparação de um maior contingente de mão-de-obra para as novas atividades abertas pelo mercado, enfatizando o ensino pré-vocacional e profissional e tirando do Estado o dever da educação. Mantém ainda a gratuidade e a obrigatoriedade do ensino primário. Também dispõe como obrigatório o ensino

de trabalhos manuais em todas as escolas normais, primárias e secundárias, enfatizando o ensino profissional para as classes mais desfavorecidas.

O atual INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP), possui suas origens na Lei n. 378, de 13 de janeiro de 1937, sendo chamado inicialmente de Instituto Nacional de Pedagogia. No ano seguinte, o órgão iniciou seus trabalhos de fato, com a publicação do Decreto-Lei nº 580, regulamentando a organização e a estrutura da instituição e modificando sua denominação para Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos sendo o primeiro órgão nacional a se estabelecer de forma duradoura como “fonte primária de documentação e investigação, com atividades de intercâmbio e assistência técnica”¹³⁴. Nos anos seguintes à sua criação, o Inep tornou-se uma referência para a questão educacional no País e no ano de 1944 lançaram pela primeira vez a Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (RBEP), onde todas as informações educacionais produzidas pela autarquia passaram a ser publicadas.

Complementando sua evolução, os fatos mais marcantes foram: Em 1972, o Inep foi transformado em órgão autônomo, passando a denominar-se Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Em 1976, a sede do Inep foi transferida para Brasília. Em 1985, o Inep passou por um novo desenho institucional. No início dos anos 90, o Inep atuou como um financiador de trabalhos acadêmicos voltados para a educação. A partir de 1995 houve o processo de reestruturação do órgão com a reorganização do setor responsável pelos levantamentos estatísticos, pretendia-se que as informações educacionais pudessem, de fato, orientar a formulação de políticas do Ministério da Educação.

O primeiro passo se deu com a incorporação do Serviço de Estatística da Educação e Cultura (Seec)¹³⁵, em 1996, à Secretaria de Avaliação e Informação Educacional (Sediae), do Ministério da Educação. Em 1997, a Sediae é integrada à estrutura do Inep, passando a existir, a partir desta data, um único órgão encarregado das avaliações, pesquisas e levantamentos estatísticos educacionais no âmbito do governo federal. Nesse mesmo ano, o Inep foi transformado em autarquia federal.

Nos últimos anos, o Instituto reorganizou o sistema de levantamentos estatísticos e teve como eixo central de atividades as avaliações em praticamente todos os níveis e modalidades educacionais do país. O Censo Escolar, um dos principais levantamentos realizados pelo Inep, abrange a Educação Básica, em seus diferentes níveis – Educação Infantil, Ensino

¹³⁴ Conforme LOURENÇO FILHO, M. B. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v 95, jul./set.1964.

¹³⁵ O Seec, criado em 1937, era um órgão do Poder Executivo, com longa tradição na realização de levantamentos estatísticos na educação brasileira.

Fundamental e Ensino Médio – e modalidades – Ensino Regular, Educação Especial e Educação de Jovens e Adultos.

1939 - É criado o Serviço Nacional de Radiodifusão Educativa, foi extinta a Universidade do Distrito Federal e incorporada à Universidade do Brasil.

⇒ DÉCADA DE 40:

O Período político da Nova República se estendeu a partir do fim de Estado Novo, em 1946 e terminou em 1963. Este período consubstanciou-se na adoção de uma nova Constituição de cunho liberal e democrático, que na área da Educação, determinava a obrigatoriedade de se cumprir o ensino primário. Ficou estabelecida para a União a competência de legislar sobre diretrizes e bases da educação nacional.

1946 - A nova Constituição determina a obrigatoriedade de se cumprir o ensino primário e dá competência à União para legislar sobre as diretrizes e bases da educação nacional. Volta a figurar na Constituição que "*a educação é direito de todos*". São fundadas a Universidade Federal de Pernambuco e a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

1947 - Foi criado o Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA.

O período de 1946 ao princípio do ano de 1964, foi o período onde atuaram educadores que deixaram seus nomes na história da educação brasileira por suas realizações e pesquisas, e pelos direcionamentos que a educação toma a partir dos educadores como Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo, Lourenço Filho, Carneiro Leão, Armando Hildebrand, Pachoal Leme, Paulo Freire, Lauro de Oliveira Lima, Durmeval Trigueiro, entre outros.

⇒ DÉCADA DE 50:

1951 – Ano em que foi criado o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), consolidando institucionalizando a pesquisa no Brasil. Fundada a Universidade Católica de Pernambuco.

1952 - Fundada a Universidade Mackenzie, em São Paulo.

1954 - Fundada a Universidade Federal do Paraná e do Ceará.

1955 - Criado o Instituto Superior de Estudos Brasileiros (ISEB), com o objetivo de criar uma "*cultura brasileira*". Anísio Teixeira funda os Centros de Pesquisas Educacionais de São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, Belo Horizonte, Salvador e Porto Alegre. Foram fundadas a Pontifícia Universidade Católica de Campinas e a Universidade Federal da Paraíba.

1957 - Fundada a Universidade Federal do Pará.

1958 - Fundada a Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

⇒ DÉCADA DE 60:

1960 a 1962 – Período de fundações de inúmeras Universidades Federais (Fluminense, Goiás, Juiz de Fora, Santa Catarina, Santa Maria, Alagoas e Espírito Santo); das Pontifícias Universidades Católicas: de Pelotas, de Petrópolis e de Salvador; a Universidade de Brasília, a Universidade Estadual de Campinas e a Universidade Norte de Ensino Superior de Montes Claros, em Minas Gerais.

1964 a 1985 - Instalado o “Período do Regime Militar”.

1965 - Criada a Empresa Brasileira de Telecomunicação (EMBRATEL) e entra no ar a TV Globo, canal 4, na cidade do Rio de Janeiro. O Parecer nº 977 define cursos de pós-graduação.

1966 - É promulgado o Decreto-Lei nº 53, caracterizando as Universidades como instituições de ensino e pesquisa. Fundadas: Universidade do Maranhão e a Universidade Regional do Nordeste, em Campina Grande na Paraíba.

1968 - O Decreto 63.341, de 1º de outubro, fixa critérios para a expansão do ensino superior. A Lei 5.537, de 21 de novembro, cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – (FNDE). A Lei 5.540, de 28 de novembro, fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média. O Decreto-lei 405, de 31 de dezembro, fixa normas para incremento de matrículas no ensino superior. Fundadas a Universidade de Passo Fundo (RS), a Universidade Regional de Blumenau (SC), a Universidade Federal do Piauí, a de São Carlos (SP), e a de Sergipe.

1969 - O Parecer nº 77 regulamenta o sistema nacional de Pós-Graduação. Fundadas: a Universidade Federal de Ouro Preto (MG), de Viçosa (MG) e a de Pelotas (RS); as Universidades de Rio Grande (RS), a do Vale dos Sinos (RS), a de Uberlândia (MG).

⇒ DÉCADA DE 70:

1970 – O Decreto 68.908, institui o vestibular classificatório. Fundadas: a Universidade Estadual: do Mato Grosso do Sul, a de Maringá (PR) e a de Ponta Grossa (PR); as Universidades Federais: do Acre e Mato Grosso.

1971 - O Decreto 68.908 dispõe sobre as condições do concurso vestibular.

1973 - Fundada a Universidade de Fortaleza e a Universidade de Mogi das Cruzes (SP).

1976 - Fundada a Universidade Estadual de Feira de Santana (BA), a Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (SP).

⇒ DÉCADA DE 80:

1985 – Termina a ditadura militar, inicia-se a Cultura Nacional de Informática, e, abre-se o mercado da Internet para qualquer usuário.

⇒ DÉCADA DE 90:

1990 - Sob a coordenação do Inep foi implantado o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Projetos de construção de Centros Integrados de Apoio à Criança (CIACs).

1991 - O eixo Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais concentram 55% do total de estudantes universitários. O índice de analfabetismo no Brasil é de 18%.

1995 - Entra no ar a TV Escola, um canal exclusivo, via satélite, para promover a atualização dos professores, patrocinado pelo MEC.

1996 – Sancionada a Lei nº 9394, a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB).

1998 - É instituído pelo Inep, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) para ser aplicado aos alunos concluintes e aos egressos deste nível de ensino.

SÉCULO XXI:

2003 – Governo Luiz Inácio Lula da Silva, e atual Ministro da Educação, Tarso Genro.

O período político que nossa sociedade se encontra atualmente, iniciou-se em 1986 com a “Abertura Política” e fim do Regime Militar. Foi uma fase politicamente marcante na área da educação, com o trabalho do ex-Ministro de Educação Paulo Renato de Souza, onde destacamos a criação do Conselho Nacional de Educação, vinculado ao MEC, e os programas, como: o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF), Programa de Avaliação Institucional (PAIU), Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e o Exame Nacional de Cursos (ENC).

A partir dos anos noventa, as mudanças e as reformas na educação brasileira ganharam prioridade, pois as novas tecnologias e transformações operadas nos sistemas produtivos demandam novas qualificações. A sociedade brasileira encontrava-se perante uma demanda por mudanças e reformas educacionais, advindas de um conjunto de movimentos organizados e de múltiplas instituições.

FONTE: D’AMBROSIO (1999), e evoluções políticas brasileiras disponíveis em: <<http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb11.htm#crono>> e, em: <<http://www.inep.gov.br/>> Acessos em: 12 jul. 2004.

ADENDO 3

EVOLUÇÃO DOS PARADIGMAS EDUCACIONAIS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA.

O mundo no Século XX sofreu grandes reestruturações políticas e modificações sociais, e “No início do século XX, o Brasil viveu um processo de urbanização mais acentuado, no entanto, predominava a vida rural na medida em que o café era o produto mais importante da economia”¹³⁶.

Fatores mundiais como: a luta pela hegemonia do poder, as grandes guerras, as descobertas científicas e os rápidos avanços das tecnologias e das comunicações, marcaram profundamente a área educacional em todos os países.

No Brasil, refletindo os acontecimentos sociais, floresceram os paradigmas educacionais de doutrinas liberais, próprios das sociedades de classe do sistema capitalista, com uma visão mecanicista do ensino e da aprendizagem, produzindo a reprodução dos conhecimentos. São os chamados paradigmas conservadores, e são eles: o Paradigma Tradicional, o Paradigma Escolonovista e o Paradigma Tecnicista.

Durante o século XX o ensino presencial manteve-se fortemente influenciado pelo “paradigma newtoniano-cartesiano, que caracterizou um ensino fragmentado e conservador, que tem como foco principal, a reprodução do conhecimento.”(BEHRENS, 2000, p.14). O “saber aprendido” tornou-se sinônimo de conhecimento dividido, fragmentado e na sua grande maioria, decorado. Uma época em que o culto à razão orienta o saber e a ação, levou “a comunidade científica a uma mentalidade reducionista, contaminando o homem com uma visão fragmentada não somente da verdade, mas de si mesmo, dos seus valores e dos seus sentimentos”(BEHRENS, 2000, p.14).

O Paradigma Tradicional foi o mais marcante dos conservadores, e suas raízes se estendem até os dias de hoje. Por sua minuciosa elaboração, valorizava o ensino humanístico e a cultura geral como meio de perpetuação da sociedade e da cultura. Enxergava o homem como produto do meio que vivia e devia atingir a sua realização por esforço próprio.

O aluno era considerado um ser: passivo, receptivo, submisso, obediente, resignado e totalmente dependente do professor. Não questionava, realizava tarefas, repetia reproduzindo modelos para memorizar ou decorar. O professor neste paradigma, autoridade suprema na sala de aula com pedagogia voltada para a transmissão e reprodução de conhecimentos acabados,

¹³⁶ In: A Sociedade Patriarcal. Disponível em: <<http://www.historianet.com.br/v2/content.php?showItem=412>> Acesso em: 30 set. 2004.

deveria ser autoritário, rigoroso, objetivo, distante e exigente. Com uma metodologia bem desenhada pela visão cartesiana, pregava o escute, leia, decore e repita, e o conhecimento foi sendo reproduzido cumulativamente, absoluto e inquestionável. A avaliação valorizava a memorização, buscando respostas prontas, repetição e a exatidão. A escola, com seu ambiente austero, conservador e disciplinador, era freqüentada por privilegiados de algumas camadas da sociedade e considerada o local apropriado e restrito para a transmissão e a continuidade dos conhecimentos.

O Paradigma Escolanovista, derivado do modelo tradicional, valorizava a auto-educação, os livros e os laboratórios, visando o desenvolvimento das aptidões individuais e procurando fazer que o homem se adaptasse ao meio. Neste paradigma, o aluno passou a ser visto como um ser em formação que precisava desenvolver suas potencialidades e, tornou-se a figura principal do processo ensino x aprendizagem, encarado como um ser único, criativo, ativo, responsável e descobridor. A posição do professor Escolanovista era de facilitador e incentivador da aprendizagem. A metodologia, mais individualizada, visava a construção e reconstrução do objeto, interagindo entre as estruturas cognitivas do individuo e as estruturas do ambiente. A avaliação tornou-se mais fluida, efetivada em qualquer momento que o professor reconhecia os esforços dos alunos, valorizando o trabalho em grupo, a auto-avaliação e os aspectos afetivos do desenvolvimento do aluno com o meio. A escola propunha desenvolver os sentimentos de cidadania comunitária e democracia.

O Paradigma Tecnista primou pela valorização da organização racional dos meios, pois suas bases foram fundamentadas no pensamento newtoniano-cartesiano, e provocou uma educação fragmentada e mecanicista. “O elemento principal da abordagem tecnicista não é o professor, nem o aluno, mas a organização racional dos meios. O planejamento e o controle asseguram a produtividade do processo”(BEHRENS, 2000, p.51).

O aluno era visto como um ser passivo, acrítico e obediente que devia receber e aprender e fixar as informações. O professor tecnicista tornou-se o elo de ligação entre a verdade científica e o aluno com a transmissão e reprodução de conhecimentos, propondo o contexto e priorizando os conteúdos teóricos. A metodologia foi inspirada nos princípios da racionalidade, eficiência, eficácia e da produtividade. A avaliação visava ao produto como resultado da memorização, repetição e da exatidão. Aparecem as avaliações de entrada, de saída e as avaliações intermediárias. A escola determinava as matérias de estudo (currículos) para os alunos, ordenadas pelo mercado e para atender as necessidades comunidade e garantir um padrão de comportamento aceitável e social.

Nas últimas décadas do século XX, os educadores começaram a repensar na significância dos paradigmas da reprodução dos conhecimentos, pois “não trouxeram a vida em plenitude para os homens. Ao contrário, vieram desafiá-los e angustiá-los, levando-os ao *stress*, à competitividade exacerbada, a um pensamento isolado e fragmentado, impedindo de ver o todo e retirando a responsabilidade dos atos isolados dos homens perante a sociedade”(BEHRENS, 2000, p.29).

Criados atender outros tempos e realidades sócio-culturais, os paradigmas tradicionais não condizem com as atuais estruturas sociais, suas constantes evoluções e avanços científicos e tecnológicos. “Os atuais problemas da humanidade não podem ser resolvidos com base nos enfoques fragmentados que caracterizaram nossas instituições governamentais e acadêmicas, gerados por modelos culturais ou conceitos obsoletos e variáveis irrelevantes”.(MORAES, 1998, p.30).

Novos paradigmas surgiram, resultantes de insatisfações para tornarem-se adequados às evolutivas características das sociedades. A consciência planetária, apesar de milenar, ganhou força nas décadas de 1970 e 1980, com os movimentos a favor da preservação da natureza e dos animais. As mudanças paradigmáticas ocorrem a cada nova abordagem social, como a abordagem Holística, que surgiu nesta época com sua visão de conhecimento como parte do todo, de sistema integrado e de conhecimento interconectado. Logo a seguir, na mesma década de 1980, aparece a abordagem Progressista, desenhada principalmente por Paulo Freire, como uma relação dialógica, de ações articuladas e de trabalho coletivo buscando a transformação. Mais recente a abordagem de Ensino com Pesquisa veio propor uma parceria de alunos e professores na produção de conhecimentos.

Vários autores têm contribuído com estudos para estes paradigmas inovadores, onde a característica principal está na visão do todo. O conhecimento passa da era da reprodução para a era da produção de conhecimento. O homem não pode mais separar o sentimento da razão, pois seus questionamentos não só racionais, mas emotivos e sensíveis. A intuição, a ética e os valores morais devem ajudar a construir e anexar os novos conhecimentos.

CAPRA (1996), com a visão de totalidade, enxerga este paradigma que emerge para a atual sociedade, com características de rede ou de sistema integrado, muito similar a atual estrutura de comunicação digital, e visualiza o conhecimento não mais objeto de estudo fragmentado, mas interligado para fazer parte de um todo, “A tensão básica é a tensão entre as partes e o todo. A ênfase nas partes tem sido chamada de mecanicista, reducionista ou atomística, e a ênfase do todo, de holística, orgânica ou ecológica” (p.33).

Com a denominação de PARADIGMA EMERGENTE dada por educadores como: SANTOS (1989), PIMENTEL (1993), MORAES (1997) E BEHRENS (1999). Este paradigma é resultante de "(...) uma aliança entre os pressupostos da visão holística, da abordagem progressista e do ensino com pesquisa, instrumentalizada pela tecnologia." (BEHRENS, 1999, p.88).

Esta aliança, com o suporte da tecnologia, caracteriza-se principalmente pela conexão de todas as áreas da ciência para formar uma bagagem de conhecimento mutável, sempre em transformação, onde o que era estável e acabado torna-se relativo, podendo ser apropriado, analisado e reformulado.

A abordagem do paradigma holístico reconhece o aluno possuidor de inteligências múltiplas e que deve procurar utilizar os dois lados do cérebro, o emotivo e o racional. Como um ser original, único, indiviso, competente e valioso, ele pesquisa e sistematiza seu próprio conhecimento. O professor é autor e ator de sua prática e busca superar a fragmentação do conhecimento trabalhando com visão do todo, interdisciplinar, fomentando a cooperação e instigando a curiosidade do aluno. A metodologia procura promover a consciência de responsabilidade individual, coletiva e planetária, favorecendo o desenvolvimento individual e coletivo, onde o docente e o aluno trabalham em parceria nas atividades, buscando uma prática pedagógica crítica, reflexiva e transformadora. A avaliação contempla as inteligências múltiplas dos alunos com seus limites e qualidades, durante todo o processo de maneira individual e coletiva. A presença da auto-avaliação com reflexão, a avaliação da modificação com o crescimento gradativo para a construção do conhecimento. A escola é um espaço para a superação da visão e dos saberes fragmentados, pensando e propondo uma educação com concepção de rede ou teia.

Na abordagem do paradigma progressista, o aluno participa dinamicamente da ação educativa em um processo de investigação e participação coletiva e dialógica. É procurado tornar os alunos sujeitos participativos, criativos, confiantes, conscientes e co-responsáveis pela sua aprendizagem. O professor é o mediador entre saber elaborado e conhecimento a ser produzido, valorizando o contexto social do aluno. A metodologia privilegia a formação integral do educando, para serem ativos e participativos na estrutura social, provocando uma parceria entre o professor e o aluno. A avaliação é contínua, processual e transformadora. Promove a auto-avaliação e a avaliação coletiva, com critérios definidos pelos professores e alunos em conjunto. A escola representa o espaço de acesso ao saber científico e de construção da síntese do saber, e está voltada para ser um espaço de convivência, local de troca, de diálogo, de inter-relação, de transformação e de enriquecimento mútuo.

Na abordagem do paradigma ensino com pesquisa, o aluno é o sujeito do processo, com postura questionadora, investigadora, criativa e autônoma. A autonomia que adquire, o leva a refletir criticamente, e ao aprender é co-responsável pela sua própria aprendizagem. O professor é o articulador crítico e criativo no processo pedagógico, instiga e orienta os alunos ao posicionamento, à autonomia, à reflexão e à tomada de decisões. Na metodologia o conhecimento é entendido como provisório e relativo, utilizando a pesquisa como instrumento de apreensão da realidade. A avaliação ocorre de maneira diagnóstica e não classificatória. Acompanha qualitativamente a evolução do aluno, valorizando a capacidade de estudar, refletir e sistematizar, considerando a sua produção pessoal como autor de seu próprio conhecimento. A avaliação é feita de maneira contínua, processual, participativa, diversificada e cumulativa, pois tanto os professores como os alunos sabem com clareza os objetivos. A escola é entendida como um espaço produtivo, inovador, transformador e participativo onde professor e alunos são gestores de projetos para a produção de conhecimento e para o desenvolvimento de capacidades cognitivas.

As três abordagens – Holística, Progressista e Ensino com Pesquisa – mais a instrumentação da tecnologia inovadora, “servindo como instrumentos, o computador e a rede de informações”(BEHRENS, 2000, p.61), compõem o atual Paradigma Emergente.

O aluno e o professor neste paradigma, busca a superação da fragmentação e reprodução do saber, construindo conhecimento próprio a partir da apropriação do conhecimento acabado. Nenhum conhecimento é desperdiçado, mas atualizado e transformado. A valorização do ser completo, com razão e sentimentos, da natureza, do ecossistema, da ética, do compromisso que o homem assume no momento em que nasce e se torna parte de um todo. Do incentivo à pesquisa à investigação orientada, da solução de questionamentos à formulação de novas perguntas, a metodologia e a utilização dos avanços tecnológicos neste Paradigma Emergente sinaliza positivamente para a atual busca da humanidade.

ADENDO 4

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR MATEMÁTICA BRASILEIRA.

A pesquisa histórica realizada por D'AMBROSIO (1999), nos servirá como de apoio para a historicidade evolutiva da política e da matemática no Brasil, conforme veremos a seguir.

Ressaltamos, antes de iniciar o relato de nossa pesquisa, que duas datas foram marcantes e decisivas para História da Matemática no Brasil. Estas datas, não coincidem com as grandes transições políticas da história brasileira, e são elas: A data de 1933 corresponde à fundação da Universidade de São Paulo e a data de 1957, data da realização do Primeiro Colóquio Brasileiro de Matemática, em Poços de Caldas, MG.

“A história da ciência no Brasil, em particular da matemática, reflete, como em todos os países que a partir dos grandes descobrimentos passaram a ser receptores do conhecimento produzido nos países centrais, a complexidade da era colonial. Embora se tenha tentado uma certa autonomia após a independência, isso só foi possível em poucos países e mesmo assim não antes do final do século XIX. Os modos de fazer e de saber originários dos grandes impérios europeus dos séculos XVI, XVII e XVIII foram transmitidos, absorvidos e transformados nas colônias e nos novos países independentes. Tornaram-se diferentes daquilo que se passava nas metrópoles coloniais. No curso do século XX houve uma abertura da academia às novas formas de saber e de fazer, sobretudo arte, literatura, religiões, culinária, música e mesmo medicina. Mas pouquíssimo com relação à ciência e absolutamente nada com relação à matemática.

A dinâmica de transferência é pouco notada no caso da Matemática, que mostra uma hegemonia total da Matemática originada nas metrópoles coloniais”. (D'AMBRÓSIO, 1999, p.7-9)

Iniciaremos a nossa pesquisa histórica a partir de 1808, com a criação das primeiras escolas superiores no Brasil, pelo Príncipe Regente Dom João VI. Anterior a esta data, não havia educação superior no Brasil, e conforme SILVA (1992), o ensino no Período Colonial, era dominado pelas ordens religiosas, principalmente pela Companhia de Jesus, e os jesuítas possuíam uma boa formação matemática.

Como já referenciado anteriormente, e pesquisado por D'AMBROSIO (1999), a formação superior dos habitantes do Brasil Colônia, acontecia em solo europeu, para os filhos de famílias abastadas, ou dentro das ordens religiosas, para os alunos de poucas posses.

Em 1811, com a criação da Academia Real Militar no Rio de Janeiro, com os cursos de Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais, possuíam duração de quatro anos, e os livros adotados eram de Euler, Bézout, Monge, Lacroix e outros destacados textos franceses.

No governo provisório da “Regência”, em 1839 a Academia Militar transformou-se em “Escola Militar da Corte” da qual nasceram a Escola de Aplicação de Exército (atual Academia Militar de Agulhas Negras) e a Escola Central, que não tinha caráter militar e ofertava disciplinas básicas de Matemática e Física. Da Escola Central originou-se a Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro.

Na “Escola Militar da Corte”, em 1842, foi instituído o grau de Doutor em Ciências Matemáticas, que concedeu “o primeiro título de doutorado brasileiro a um jovem maranhense, Joaquim Gomes de Souza (1829-1863), o “Souzinha”, cuja dissertação de doutoramento na Escola Militar em 1848, tratava de estabilidade de sistemas de equações diferenciais”.

Não podemos deixar de mencionar os grandes cientistas e inventores brasileiros, que inspirados na tradição balonística inaugurada pelo Pe. Bartolomeu de Gusmão, se destacaram neste período, como: Julio Cezar Ribeiro de Souza, o autor da primeira tentativa de desenvolver um projeto de um dirigível no Brasil, quando em 1881 apresentou sua “Memória sobre navegação aérea” ao Instituto Politécnico; e de Alberto Santos Dumont (1873-1932), o “Pai da Aviação” e reconhecido mundialmente como o construtor do primeiro avião que conseguiu levantar vôo com os seus próprios meios, em 23 de outubro de 1906, no seu avião o “14-bis”.

Dom Pedro II foi deposto no dia 15 de novembro de 1889 através de um golpe militar, e ele e sua família, foram exilados e mudaram-se para a França. Na ocasião, os alunos matriculados nas escolas correspondem a 12% da população em idade escolar, e de acordo com os estudos de D’Ambrosio (1999), “do ponto de vista matemático e científico em geral, pouca inovação trouxe ao país. O Império havia visto o florescimento do positivismo de Auguste Comte e a República efetivamente foi proclamada sob o paradigma comtiano. O Apostolado Positivista no Brasil era uma força dominante. Matematicamente, isto significou a consolidação das propostas positivistas já em vigor nas Escolas de Engenharia”(p. xx).

Em 1893 é criado, em São Paulo, o Instituto Adolfo Lutz e a Escola Politécnica. E em 1895, o Museu Paulista e a Escola de Engenharia do Mackenzie College, também em São Paulo.

Em 1900, o percentual de analfabetos no Brasil, segundo o Anuário Estatístico do Brasil, do Instituto Nacional de Estatística, era de 75% e até este período destacam-se apenas as inúmeras traduções, como a Geometria de Legendre, a Álgebra de Clairaut (Elementos de Álgebra, em 1908), alguns escritos de brasileiros, como a Álgebra de Almeida Lisboa (Lições de Álgebra Elementar, publicado em 1911) que faz o tratamento das equações algébricas

preliminares à teoria de Galois, e os cursos de Cálculo e Geometria Analítica de Trompowski (Coronel Roberto Trompowsky Leitão de Almeida que escreveu *Licções de Geometria Algébrica*, impresso pela Imprensa Nacional do Rio de Janeiro em 1903).

No início do século XX, a Escola de Engenharia começou a receber impulsos de modernização nas Escolas Politécnicas e nas escolas superiores do país. A chegada de uma significativa quantidade de imigrantes europeus ao Brasil no final do século XIX e início do século XX teve pouca influência nos estudos matemáticos, embora tenha tido grande influência nas faculdades de Medicina, de Direito e de Engenharia. Novas idéias preparam o terreno de contestação das idéias positivistas, que marcou o início do século XX. Das tentativas para quebrar a rigidez do positivismo, destacamos principalmente os trabalhos de Otto de Alencar Silva (1874-1912) que se preocupou com questões de Análise Matemática e com a crítica à matemática de Auguste Comte¹³⁷; e, Manuel de Amoroso Costa (1885-1928) que fez alguns trabalhos sobre astronomia, fundamentos e convergência de séries¹³⁸, e fundou, no Rio de Janeiro, a Sociedade Brasileira de Ciências, que em 1921 se transforma na Academia Brasileira de Ciências.

A primeira organização administrativa universitária no Brasil surgiu em 1920 e, em 1922, Émile Borel visitou o Brasil como membro da delegação francesa que participou das comemorações do centenário da independência. Após Borel, tivemos as importantes visitas de: Jacques Hadamard (1924), Albert Einstein (1925), Marie Curie (1926) e Paul Langevin (1928), entre outros, a ajudaram no repensar e influenciar na renovação da matemática com a origem a um intenso relacionamento dos matemáticos brasileiros e franceses.

Na década de vinte, já se impunha na França a influência de Maurice Fréchet, Jacques Hadamard e Élie Cartan, e na Itália a de Vito Volterra, que indicavam outras direções para a Matemática. Os cientistas brasileiros que influenciaram a renovação do pensamento dos matemáticos que merecem destaque, temos: Theodoro Augusto Ramos (1895-1935) e Lélío Itapuambyra Gama (1892-1981). Mas, mesmo após escapar da influência positivista, a matemática no Brasil se ensinava seguindo os velhos textos de Cambérusse e Wentworth. As inovações no ensino superior da disciplina fundamental, que era o Cálculo Diferencial e Integral, eram modestas.

Em 1929, aparece uma nova disciplina escolar denominada “Matemática”, resultante da unificação de três outras: a aritmética, a álgebra e a geometria. “Essa fusão foi feita a partir de

¹³⁷ Otto de Alencar Silva: Alguns erros de Mathematica na Syntese Subjectiva de Auguste Comte. **Revista da Escola Politécnica do Rio de Janeiro**, v. 2, n. 10, 1898; p.113-130.

¹³⁸ In: COSTA, M. de A. **As Idéias Fundamentais da Matemática**, São Paulo: Editora Convívio/EDUSP, 1981.

uma referência internacional, cujo epicentro encontrava-se nas idéias do renomado matemático alemão Felix Klein, que propunha, ao lado da introdução do Cálculo Infinitesimal, uma renovação no ensino secundário”¹³⁹. Esta nova estrutura escolar foi referendada, em 1931, na reforma educacional conhecida como “Reforma Francisco Campos”. O principal mentor e articulador, segundo ROCHA (2001), cabendo-lhe a autoria tanto das orientações metodológicas, como do conteúdo programático do ensino de matemática no Brasil, foi Euclides Roxo que, além de professor e diretor do Colégio Pedro II do Rio de Janeiro, tornou-se autor de vários didáticos que reservavam à função um papel de destaque.

De acordo com os estudos de D’AMBRÓSIO (1999), “a grande transformação política do Brasil deu-se com a revolução de 1930, liderada por Getúlio Vargas, que possibilitou a entrada do Brasil na modernidade política e cultural. A modernização da matemática brasileira viria como consequência dessas transformações políticas”(p. xx) A revolução de 1930 trazia consigo duas correntes educacionais: uma liberal e outra autoritária, a autoritária era filosoficamente ligada ao Fascismo (sistema em vigor na Europa), denominada Integralismo.

Em 1930, os alunos matriculados nas escolas correspondem a 30% da população em idade escolar e Getulio Vargas era o chefe do Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil. Seu governo “criou dois pólos de poder: o econômico em São Paulo e o político no Rio de Janeiro. As duas cidades passaram a ser foco de desenvolvimento com características próprias. Alijado do poder político após a fracassada revolução de 1932, São Paulo concentrou sua energia no crescimento econômico”.(D’AMBRÓSIO, 1999, p. xx).

A corrente educacional liberal criou a Universidade do Distrito Federal e a Universidade de São Paulo, em 1933, considerado por D’AMBRÓSIO (1999) um marco decisivo para a História da Matemática no Brasil, A Universidade de São Paulo foi criada como uma universidade estadual, com autonomia do governo federal, organizada administrativamente nos moldes da Universidade de Berlim, refletindo no desenvolvimento da pesquisa científica. Outro fato importante da mesma época foi a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo, resultante da união por decreto, da Faculdade de Direito, da Escola Politécnica e da Faculdade de Medicina, muito no espírito da *École Normale Supérieure*.

139 Extraído do Resumo da Dissertação de Mestrado, de Ciro Braga, Título: "O processo inicial de disciplinarização de função na Matemática do Ensino Secundário brasileiro", encontrada no dia 31/03/04, às 18:10 hs., no site: http://www.pucsp.br/pos/edmat/resumo_ciro_braga_1.html

Os acontecimentos mais marcantes para a evolução da Matemática no Brasil, na década de 30, foram: As contratações para a Subseção de Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, dos professores: Júlio de Mesquita Filho e Theodoro Ramos. Também os professores Gleb Wataghin, Luigi Fantappiè, Giacomo Albanese, José Octávio Monteiro de Camargo e Omar Catunda. Os cursos ministrados por estes professores, foram os responsáveis pelas transformações e modernizações do Cálculo Diferencial e Integral, principalmente com Fantappiè que criou um novo estilo na Matemática brasileira.

No Rio de Janeiro (Pólo político), ocorreu a Fundação do Instituto Nacional de Tecnologia em 1930, e em 1934 a contratação do físico alemão Bernard Gross, que fez varias e importantes contribuições à matemática. Em 1934, ocorreu a fundação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e a fundação da Universidade do Distrito Federal no Rio de Janeiro, fechada em 1938, onde os estudos Matemáticos foram confiados ao competente matemático brasileiro Lélío I.Gama.

Em 1939, foi criada a Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro. Fez parte de sua formação, a Faculdade Nacional de Filosofia que possuía em seu quadro, professores italianos para a área de matemática, como Gabrielle Mammana, Alejandro Terracini, o geômetra Achille Bassi e o físico matemático Luigi Sobrero. Outros destaques neste período foram José Abdelhay (1917-1996), e o primeiro matemático de porte internacional, Leopoldo Nachbin (1922-1993).

O Período político da Nova República, de 1946 a 1963, André Weil em São Paulo e Antonio Monteiro, no Rio de Janeiro, foram os principais responsáveis pela formação de uma comunidade brasileira de matemáticos de muito alto nível. Ambos chegaram ao Brasil, em 1945, e imediatamente se dedicaram a completar a formação dos jovens pesquisadores que haviam sido iniciados pelos italianos e a identificar e atrair novos talentos.

André Weil, um dos fundadores do grupo Bourbaki foi um dos mais destacados matemáticos do século, capaz de influir na vinda de importantes matemáticos da Europa, dentre os quais Jean Dieudonné. A influência de Dieudonné fez-se notar posteriormente na introdução da Matemática nas escolas primárias e secundárias, na década de 60.

Sob influência de André Weil foi fundada a Sociedade de Matemática de São Paulo em 1946 e iniciou-se a publicação do Boletim da Sociedade de Matemática de São Paulo. Essa revista tornou-se internacionalmente reconhecida. A Sociedade de Matemática de São Paulo foi fechada em 1968, por decisão em Assembléia de seus membros, abrindo o espaço para a criação da Sociedade Brasileira de Matemática.

Outro destaque da mesma época foi em 1948, a fundação em São José dos Campos (SP), do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, cuja organização foi inspirada no Massachusetts Institute of Technology. Em 1949, a fundação da Universidade Federal de Minas Gerais, em Belo Horizonte, onde atuou o matemático Christóvam Colombo dos Santos.

Sobre a década de 50, devemos citar a criação do Curso de Licenciatura em Matemática (1950), que habilitava professores para o então ginásio e colegial, ministrado pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo. O Curso de Licenciatura podia ser feito simultaneamente com o curso de Engenharia da Escola Politécnica, e alunos importantes concluíram ambos os cursos, ajudando na consagração da Matemática Brasileira, como Mario Schemberg, Abrão de Moraes, Fernando Furquim de Almeida e Cândido Lima da Silva Dias.

Em 1951, com a criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e em 1952, com a criação do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), ficou consolidada a institucionalização da pesquisa matemática no Brasil.

O Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) é atualmente reconhecido internacionalmente como o mais importante centro de matemática do Brasil e de toda a América Latina, sendo um dos principais centros do mundo. A missão do IMPA orienta-se para a pesquisa: destina-se a promover atividades de fronteira da pesquisa e formar novas gerações de pesquisadores, bem como educar futuros professores universitários de matemática com experiência científica e que possam identificar e encorajar talentos matemáticos com potencial para a pesquisa. O IMPA, desde a sua criação tem tido um papel essencial no desenvolvimento da matemática no país, e para seus membros, a história da matemática no Brasil divide-se em dois períodos distintos: o anterior e o posterior ao seu surgimento. A justificativa para esta divisão é baseada pelo fator “pesquisa”. A matemática no país, antes do IMPA, como já vimos, consistia de um pequeno grupo de indivíduos que se destacaram, espalhados pelos diversos centros do País, sem que fosse possível estabelecer um plano nacional de desenvolvimento da pesquisa e de ensino avançado em Matemática. O IMPA é, presentemente, uma das mais importantes instituições de pesquisa no mundo e a de maior destaque entre elas quanto ao impacto de suas atividades para a matemática dentro do Brasil, sendo responsável pela liderança científica e pelo estabelecimento de padrões de pesquisa a nível mundial.

Os estudiosos matemáticos brasileiros que mais se destacaram no “Período de Tempos Modernos”, de acordo com D’AMBRÓSIO (1999), foram:

- Leopoldo Nachbin, o primeiro matemático brasileiro de porte internacional. Com trabalhos pioneiros sobre holomorfia em dimensão infinita, foi detentor da importante

cátedra "Eastman Professor of Mathematics" na Universidade de Rochester (Estados Unidos). Os trabalhos de Nachbin tiveram uma influência decisiva no desenvolvimento da Matemática brasileira e na sua projeção internacional.

- José Abdelhay, bacharel em Matemática e interessado em Análise Matemática.
- Carlos Alberto Aragão de Carvalho, com doutorado em Paris, em Topologia Algébrica.
- Maria Laura Mousinho, a primeira mulher a se doutorar em matemática no Brasil com uma tese sobre espaços projetivos.
- Marília Chaves Peixoto, que se dedicou a equações diferenciais.
- Maurício Matos Peixoto, estudioso das propriedades das soluções de equações diferenciais, destacando-se internacionalmente por seus importantes resultados sobre a estabilidade de sistemas diferenciais.
- O físico José Leite Lopes, um dos mais distinguidos cientistas brasileiros.
- Luis de Barros Freire, em Recife, um dos responsáveis pela criação do Instituto de Pesquisas Matemáticas e pela contratação de matemáticos portugueses.

A realização bienal dos Colóquios Brasileiros de Matemática, a partir de 1957, foi um fato marcante e determinante para a Matemática Brasileira pois, de acordo com D'AMBRÓSIO(1999), divulgou e elevou a pesquisa matemática a todo o território nacional, com a formação de grupos promissores em praticamente todos os estados do Brasil.

Em meados da década de 60, os artigos de matemáticos brasileiros começaram a aparecer com alguma frequência em boas revistas internacionais, embora grande parte dessas pesquisas fosse ainda realizada no exterior. O desafio fundamental de produzir novos resultados matemáticos no Brasil teve realmente início com os primeiros programas de pós-graduação, que surgiram nesta década.

Os anos 60 ficaram marcados no ensino brasileiro, pelo movimento internacional da "Matemática moderna", liderado, entre outros educadores, pelo prof. Oswaldo Sangiorgi, levou a matemática às manchetes dos jornais diários. A "Matemática Moderna" foi desenvolvida a partir dos trabalhos de Fermat, Descartes, Newton, Leibniz e outros. Os currículos de Matemática, nos então ensino primário, ginásial e colegial, foram profundamente reformulados, tendo-se introduzido novas matérias, eliminado matérias tradicionais e, sobretudo, introduzido uma nova abordagem da Matemática e uma nova linguagem pontuada pelo simbolismo da Lógica e da Teoria dos Conjuntos.

A origem deste movimento, que teve um paralelo no ensino das ciências, já estava presente a insatisfação crescente dos matemáticos com a preparação dos jovens que então

chegavam à universidade. Um dos principais líderes deste movimento, Jean Dieudonné, afirmou na sua célebre conferência no Seminário de Royamont: “No que diz respeito ao problema estritamente prático da passagem dos estabelecimentos escolares à universidade (...) a maior parte dos professores das faculdades estão de acordo, creio eu, em pensar que a situação atual é neste campo infelizmente muito má e que se agrava de ano para ano. (1961, p. 32).

O movimento da Matemática moderna foi determinante na influência da perspectiva formalista da Matemática, onde o que conta é o modo como se manuseiam os símbolos e não o seu significado. Ganha-se em rigor, mas perde-se na compreensão das idéias e dos conceitos matemáticos. O resultado desse movimento não foi à esperada melhoria de conhecimentos para os alunos ingressantes em universidades, mas apresentou alguns aspectos que são considerados positivos, conforme Ponte (2003) foi,

“uma renovação dos temas, uma abordagem mais atual dos conceitos, e uma preocupação com a interligação das idéias matemáticas”(p.7) ...“Acabamos por assistir a um ensino de Matemática orientado numa ótica essencialmente dedutivo, focando os aspectos lógicos, privilegiando o estudo dos mais diversos tipos de estruturas, desde as mais ‘pobres’ às mais ricas. A Matemática aparece aos olhos dos jovens como ciência acabada, artificialmente criada, sem qualquer ligação com a realidade. A intuição, fundamental na criatividade, que teve um papel essencial na construção do edifício matemático, não é estimulada. Ora, se analisarmos as diversas etapas históricas da evolução da Matemática, reconhecemos que a intuição teve sempre um papel capital nas descobertas e, portanto, no progresso matemático e que a dedução, isto é, a construção do edifício da Matemática a partir de um número reduzido de axiomas e definições corresponde a uma fase posterior de síntese” (p. 8).

A Sociedade Brasileira de Matemática (STM) foi fundada em 1969, durante a realização do VII Colóquio Brasileiro de Matemática, em Poços de Caldas, como uma entidade civil, de caráter cultural e sem fins lucrativos voltada principalmente para estimular o desenvolvimento da pesquisa e do ensino da Matemática no Brasil. Atualmente está sediada no prédio do IMPA, no Rio de Janeiro, e conta com nove Secretarias Regionais que promovem encontros e atividades de difusão da Matemática.

A sua fundação objetivava, principalmente, estimular a pesquisa de alto nível em matemática e assegurar sua divulgação; aperfeiçoar o nível de ensino da matemática no Brasil; incentivar e promover o intercâmbio entre os profissionais da matemática no Brasil e no exterior.

Nos anos 70, o forte clamor contra movimento da “Matemática Moderna” ocorreu não só no Brasil, como em muitos países. Os alunos mostram-se cada vez mais desmotivados com a Matemática, não assimilam os novos símbolos e os resultados nos exames pioram. Os

críticos mais atuantes contra o movimento da Matemática Moderna, foram os renomados matemáticos Morris Kline (1973), René Thom (1973) e António St. Aubyn (1980)”.

Em 1974, faleceu Júlio César de Mello e Souza (pseudônimo Malba Tahan). Nascido em 1895, viveu 79 anos e sua formação: Colégio D. Pedro II (no RJ), Escola Normal do RJ e Escola Politécnica do RJ (eng. civil). Malba Tahan foi o precursor do de uma nova tendência que se afirma com vigor e tem adeptos em todo o Brasil: a Educação Matemática. Pioneiramente trabalhou com a História da Matemática, e defendeu com veemência a resolução de exercícios sem o uso mecânico de fórmulas, valorizando o raciocínio e utilizou atividades lúdicas para o ensino da matemática Não podemos deixar de mencionar que foi um dos primeiros a explorar a possibilidade do ensino por rádio e televisão. Muito antes de se tratar no País da interdisciplinaridade, Malba Tahan preocupou-se com a unificação das ciências como demonstra na sua tese, o professor John Conway da Universidade de Princeton.

Os investimentos para a consolidação dos grupos de pesquisa nestes 40 anos colocaram a matemática brasileira no cenário internacional onde ocupa uma posição de prestígio, fazendo parte do grupo III na classificação da União Internacional de Matemática, ao lado da Austrália, Bélgica, China, Hungria, Índia, Holanda, Polónia e Espanha (Anexo 2).

O período que nossa sociedade se encontra atualmente iniciou-se em 1986 com a “Abertura Política”, e com o fim do Regime Militar, e com a Lei da LDB, com a Internet e o aprimoramento das TIC.

Começam a serem observadas as práticas dos professores de matemática, a compreensão da sua realidade, dos saberes que estes professores têm construído e mobilizado e suas práticas.

Atualmente, está sendo cobrada da escola, uma matemática mais compreendida e assimilável pelos alunos, como vemos nas angústias e ansiedades vividas por professores de matemática, em especial, refletindo a contradição da realidade brasileira com a sua formação pessoal. Ponte (2.000) tem constatado em suas pesquisas em educação matemática “como incontornável o axioma sem um bom conhecimento de Matemática não é possível ensinar bem a Matemática” (p.8) e a experiência prática parece mostrar que essa afirmação continua válida.

Nota-se a existência de uma multiplicidade de metodologias e recursos para o ensino de conceitos matemáticos, mostrando não estar mais acontecendo o ritual de aulas expositivas, exemplos e exercício, tão típico do ensino tradicional de matemática. Nestas últimas décadas, os inventos e aperfeiçoamentos das áreas tecnológicas e da área de comunicação promoveram e incrementaram as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino. A forte

relação existente entre a Matemática e a Tecnologia, direciona mudanças no ensino da Matemática ¹⁴⁰, mas percebemos claramente as dificuldades de unir o discurso educacional teórico à prática.

A Associação de Professores de Matemática (APM) de Portugal tem dinamizado diversos espaços de discussão sobre o tema da tecnologia na educação matemática, e seus resultados são disponibilizados, via Internet, para o público interessado. Entre estes resultados, nos chamou a atenção as “Recomendações sobre as Tecnologias na Educação Matemática”¹⁴¹, que levantam conclusões com aspectos importantes para este trabalho, como:

- A educação utilizando o recurso da tecnologia é um direito dos alunos, sendo que todos os intervenientes no sistema educativo devem respeitar e que a “negação deste direito contraria a desejada igualdade de oportunidades de acesso aos bens da educação”;
- A comprovação que a “tecnologia tem influenciado e alterado as formas de ver, utilizar e produzir matemática”, e a educação matemática não tem “permanecido indiferente a esta situação”;
- As ferramentas tecnológicas integradas de forma consistente nas atividades letivas proporcionam aos alunos “verdadeiras e significativas aprendizagens matemáticas”;
- A utilização de ferramentas “se deve pautar pela regularidade e pela qualidade das tarefas propostas, centradas no trabalho dos alunos e selecionadas de forma consciente pelos professores”.

As aplicações de projetos com Tecnologias de Informática e Comunicação (TIC), exploram o lado prático das ferramentas disponíveis pela informática mostrando o seu potencial de uso nas práticas educativas.

¹⁴⁰ Disponível em: <<http://www.apm.pt/mt/website/index.php?id=7>> Acesso em: 20 mar. 2004.

¹⁴¹ Disponível em: <http://www.apm.pt/mt/files/575_3e3eedbe4f5d1.doc> Acesso em: 20 mar. 2004.

ADENDO 5.

A SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA DA UFRGS.

A Secretaria de Educação a Distância¹⁴² (SEAD) foi criada em 2002, para promover institucionalmente o desenvolvimento e a implementação de atividades de EAD, bem como o aperfeiçoamento pedagógico através da utilização das TIC no ensino.

Seus objetivos são:

- “1. Propor e executar, em sintonia com a Administração Central, ouvido o Fórum de Educação a Distância, a Política Institucional de EAD.
2. Assessorar a Administração Central da UFRGS no que tange à EAD.
3. Promover a articulação das Unidades e Centros de Estudos Interdisciplinares para a execução de projetos que envolvam Educação a Distância.
4. Articular relações interinstitucionais e representar a UFRGS, junto a outras instituições no que tange a ações de Educação a Distância.
5. Administrar, juntamente com o CPD e o CESUP os recursos tecnológicos colocados à disposição da comunidade da UFRGS para fins de suporte a ações de Educação a Distância.
6. Manter atualizado banco de dados, bem como material de divulgação das atividades de Educação a Distância da UFRGS.
7. Gestionar, junto às Pró-Reitorias e outros órgãos da UFRGS, a administração de recursos humanos para garantir a continuidade de ações que envolvem a EAD.
8. Gestionar, junto às Pró-Reitorias e outros órgãos da UFRGS, a administração de recursos financeiros no que tange ao investimento em tecnologia e equipamentos, bem como ao oferecimento de bolsas de apoio técnico, de monitoria, de iniciação científica, e outras modalidades de forma a dar sustentação a projetos considerados prioritários no desenvolvimento de pesquisa, ensino e extensão que envolvam a EAD”.⁽⁴³⁾ .

Através do “Portal EAD” oferece inúmeros cursos, ligados a outros departamentos, partindo do princípio de “Universidade”, ou “A Universidade como o próprio nome diz, é uma instituição que abriga um universo de conhecimentos, essencialmente plural. Para a UFRGS a EAD não é apenas criar um centro ou núcleo específico, mas é apoiar as iniciativas existentes nas diversas unidades acadêmicas” ⁽¹⁴³⁾. As iniciativas compreendem os cursos nas unidades:

- Centro de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) e do Laboratório de EAD (LEAD): Pesquisa em Ciências Cognitivas e Semiótica, vinculado ao CINTED.

¹⁴² Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sead/>> Acesso em: 01 ago. 2004.

¹⁴³ Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sead/portal/>> e, na publicação do Dr. Sérgio R. Kieling Franco (Secretário de Educação a Distância da UFRGS), Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sead/portal/editorial.htm>> Acesso em: 01 ago. 2004.

- Faculdade de Educação: NUTED¹⁴⁴ (Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação).
- Escola de Enfermagem: Laboratório de Ensino Virtual¹⁴⁵; Laboratório de Informática de Ensino Superior¹⁴⁶; Curso de Formação Pedagógica em Ensino Profissional na Área da Saúde.
- Escola Técnica: Curso Básico em Metrologia e Curso EAD.
- Instituto de Informática: Observatório Educativo Itinerante, Projeto EAD e de Adaptabilidade, Projeto SEMEAI, Projeto SYSWEB, Projeto CEMT, Projeto AVALWEB e o Projeto TEIA.
- Instituto de Matemática: Educação Matemática e Tecnologia Informática e *Mathematikos*.
- Instituto de Ciências Básicas da Saúde: Departamento de Microbiologia. Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação (FABICO), Núcleo ECHOS Educação a Distância.
- Faculdade de Psicologia: Projeto: atividades à distância em apoio ao ensino presencial na graduação em psicologia.
- Engenharia: no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e no Núcleo Multimídia¹⁴⁷.
- Instituto de Física: Centro de Referência ao Ensino de Física.

FONTE: Material disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sead/>>

¹⁴⁴ Disponível em: <<http://www.nuted.edu.ufrgs.br>> Acesso em: 15 ago. 2004.

¹⁴⁵ Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/eenf/levi>> Acesso em: 15 ago. 2004.

¹⁴⁶ Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/eenf/lies>> Acesso em: 15 ago. 2004.

¹⁴⁷ Disponível em: <<http://www.nmead.ufrgs.br>> Acesso em: 15 ago. 2004.

ADENDO 6

INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA DA USP E INSTITUTO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS DA USP DE SÃO CARLOS

O Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo¹⁴⁸ (IME-USP) compõe-se de quatro departamentos: Matemática, Estatística, Matemática Aplicada e Ciência da Computação. O IME-USP é reconhecido como “centro de excelência pelo CNPq e pela Organização de Estados Americanos (OEA).”¹⁴⁹. Possui a “Rede IME”, com serviços de Biblioteca, Informática e *Webmail* IME.

O Departamento de Matemática (MAT) do IME foi constituído na mesma ocasião da reforma da estrutura (1970) e reuniu departamentos de matemática existentes em várias unidades. É responsável pelos cursos de Graduação em Matemática, pelo Centro de Aperfeiçoamento do Ensino da Matemática (CAEM), e oferece Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Matemática, em Matemática Aplicada, em Estatística e em Ciência da Computação. Conta com 85 professores, sendo 81 doutores (9 titulares, 27 associados e 45 professores doutores) e 4 mestres. Na extensão, o CAEM oferece: cursos, oficinas, palestras e serviços de assessoria a professores de matemática para a Pré-Escola, ensino Fundamental e Médio, como por exemplo, os “Cursos de Atualização em Matemática” (iniciado em 2003) que visa aprimorar a qualificação do profissional da educação básica, promovendo reflexões sobre as idéias matemáticas e a construção de conceitos, buscando sempre relacionar conteúdos e práticas pedagógicas. O MAT atua na pesquisa científica em Matemática desenvolvida em:

- Álgebra (Álgebras de Lie, Álgebra de Jordan, Estruturas Não-Associativas, Anéis de Grupo, Anéis Não Comutativos, Representações de Álgebras, Representações de Grupos Algébricos e Teoria dos Invariantes);
- Análise (Álgebras de Operadores; Análise Harmônica e Aplicações a Equações Lineares Degeneradas; Dinâmica de Equações de Evolução; Equações Integrais e Stieltjes; Holomorfia em Dimensão Infinita; Teoria das Funções Generalizadas de Colombeau; Teorias de Integração; Teoria Qualitativa dos Sistemas Dinâmicos; Topologia Geral);
- Educação Matemática (Educação Matemática - Epistemologia, Didática e História da Matemática);

¹⁴⁸ Disponível em: <<http://www.ime.usp.br>> Acesso em: 15 ago. 2004.

- Geometria (Geometria Diferencial: Sub-variedades Mínimas e Folheações; Geometria Sub-Riemanniana; Topologia Algébrica e Geométrica; Sistemas Diferenciais e Pseudogrupos de Lie);
- Lógica e Fundamentos (Análise Não-Standard; Lógica; Teoria dos Conjuntos).
- O Departamento de Matemática Aplicada¹⁵⁰ (MAP) do IME-USP é responsável pelo Bacharelado em Matemática Aplicada, e do Bacharelado em Matemática Aplicada e Computacional. As Linhas de pesquisa do MAP são: Equações Diferenciais Ordinárias, Sistemas Dinâmicos, Equações Diferenciais Parciais, Análise Numérica, Física Matemática, Biomatemática, Computação Científica e Computação Gráfica.

O Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos¹⁵¹ (ICMC), criado em 1971, constitui-se dos Departamentos de Matemática e de Ciências de Computação e Estatística. A partir de 1972, juntamente com a Escola de Engenharia e com o Instituto de Física e Química de São Carlos, passou a constituir o “Campus de São Carlos”. Atualmente é composto por quatro unidades de ensino e pesquisa: a Escola de Engenharia, o Instituto de Física, o Instituto de Química e o ICMC, somados ainda ao Centro de Divulgação Científica e Cultural, ao Centro de Informática e à Prefeitura do Campus Administrativo.

O ICMC possui um corpo de funcionários qualificado e mais de oitenta professores com o título de “doutor” e dedicação exclusiva. Tanto a área de ensino como as linhas de pesquisas do ICMC, estão voltadas para a educação de conceitos e conhecimentos matemáticos. A área de ensino é dividida em: Graduação, com seis cursos e, Pós-graduação, com o Programa de Pós-Graduação em Matemática e o Programa de Pós-Graduação em Ciências de Computação e Matemática Computacional.

Altamente informatizado, o ICMC possui em sua infra-estrutura:

- Laboratórios de Ensino, com diversas salas que permitem ao aluno o exercício de aulas práticas: Laboratório de Cálculo ou ‘LabCalc’, Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e o Laboratório de Sistemas Digitais .
- Laboratórios de Pesquisa, composto pelos Laboratórios do Departamento de Ciências de Computação e Estatística e pelos Laboratórios do Departamento de Matemática (SMA). O SMA é composto pelos: Laboratório de Singularidades, Laboratório de Equações

¹⁴⁹ Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/dcc/index.php?area=historico>> Acesso em: 10 jun. 2004.

¹⁵⁰ Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/map>>

¹⁵¹ Disponível em: <<http://www.icmc.usp.br>>

Diferenciais Funcionais, Laboratório do Grupo de Topologia, Laboratório de Sistemas Dinâmicos Não-Lineares e pelo Laboratório do Grupo de Educação Matemática.

- Possui ainda em sua estrutura: Bibliotecas especializadas e *on-line*, Serviços de Web (com Servidores WWW, Servidores FTP e Servidores Gopher), uma empresa para treinamentos: ICMC Jr., serviços de estágios e oportunidades, e o Sistema de Egressos.

Em 2001, uma comissão foi instituída para tratar do tema Educação a Distância na USP e, para conhecer as iniciativas da utilização de tecnologias no processo de Ensino e Aprendizagem nos diversos segmentos da Universidade. Atualmente existe um 'Grupo de Trabalho' integrando as quatro Pró-Reitorias com o objetivo de ampliar a atuação da Universidade de São Paulo no desenvolvimento e aplicação de técnicas de ensino a distância. A elaboração de propostas institucionais e as inúmeras iniciativas da utilização de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem nos diversos segmentos da Universidade, incluindo extensão, cultura, pesquisa, pós-graduação e graduação, e isso tem sido registrando no *site* da instituição.

FONTE: Material pesquisado em: <http://www.ime.usp.br/map> e em: <http://www.icmc.usp.br>